

ДОГОВОР № 309/3201-Д/АКНП-КС-RAS-0001

г. Козлодуй

«13» мая 2020 г.

«Русатом Сервис АО – Филиал Болгария», ФИП (с местонахождением и юридическим адресом: г. Козлодуй, 3321, площадка АЕЦ Козлодуй, с ЕИК 203027823), именуемое в дальнейшем «Заказчик», в лице

Заличено съгласно ЗЗЛД

и

ООО «ЕНПРО Консулт» (с местонахождением и юридическим адресом: 1407, г. София, бул. Черни връх 107, Болгария), именуемое в дальнейшем

Заличено съгласно ЗЗЛД

другой стороны, и далее именуемые «Стороны»,

заключили настоящий Договор (в дальнейшем именуемый, вместе со всеми приложениями, «Договор») о нижеследующем:

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ:

1. **«Акт»** - Любые Акты, упомянутые в настоящем Договоре, подписанные Сторонами.

2. **«Акт сдачи-приемки выполненных работ»** - Акты сдачи-приемки работ по форме Приложения №5 к настоящему Договору, подтверждающие факт выполнения Исполнителем работ и факт принятия этих работ Заказчиком, которые являются основанием для осуществления платежа Исполнителю за выполненные работы.

3. **«Акт окончательной приемки результата работ»** - Документ о завершении работ по настоящему Договору, подтверждающий факт выполнения Исполнителем всех работ по Договору и факт принятия этих работ Заказчиком, который является основанием для осуществления платежа Исполнителю в соответствии с п. 2.4.4 Договора.

ДОГОВОР № 309/3201-Д/АКНП-КС-RAS-0001

гр. Козлодуй

„13“ май 2020 г.

„Русатом Сервис АД – Клон България“ КЧТ (със седалище и адрес на управление: гр. Козлодуй 3321, площадка на АЕЦ „Козлодуй“, с ЕИК 203027823), наричано за краткост

Заличено съгласно ЗЗЛД

и

„ЕНПРО Консулт“ ООД (със седалище и адрес на управление: гр. София, бул. Черни връх 107), наричано за краткост „Изпълнител“,

Заличено съгласно ЗЗЛД

договор, от друга страна, заедно наричани „Страни“,

сключиха настоящия Договор (наричан по-долу, заедно с всички негови приложения, „Договор“) за следното:

ТЕРМИНИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ:

1. **„Протокол“** - Всички Протоколи, посочени в настоящия Договор, подписани от Страните.

2. **„Предавателно-приемателен протокол за изпълнени дейности“** - Протоколи за предаване и приемане на дейности по образца в Приложение №5 към настоящия Договор, с които се удостоверява фактът, че Изпълнителят е изпълнил дейностите и фактът, че Възложителят е приел тези дейности, и които са основание да бъде извършено плащане на Изпълнителя за извършените дейности.

3. **„Протокол за окончателно приемане изпълнението на дейностите“** - Документ за завършване на дейностите по настоящия Договор, с който се удостоверява фактът, че Изпълнителят е изпълнил всички дейности по Договора и фактът, че Възложителят е приел тези дейности, и който е основание да бъде извършено плащане на

4. «Документация», «Рабочая документация», «РД», «Рабочий проект» - Совокупность документов в текстовой форме, рабочих чертежей, спецификаций материалов, оборудования и изделий, локальных смет, разработанных и утвержденных (выданных в производство) в целях обоснования и реализации архитектурных, технических и технологических решений, предназначенные для производства строительных, монтажных работ. Перечень Документации, подлежащей разработке Исполнителем, определяется в Приложении №2 к настоящему Договору. 5. «Инозаказчик» - ЕАО «АЭС Козлодуй». 6. «Контракт» - Контракт между ЕАО «АЭС Козлодуй» и «Русатом Сервис АО – Филиал Болгария», ФИП. 7. «Несоответствие» - Любые несоответствия Результата Работ требованиям настоящего Договора и/или нормативно-технических документов, в том числе требованиям к качеству Работ, а также дефекты, недоделки, упущения, недостатки Результата Работ, которые делают качество Работ ненадлежащим. 8. «Работы» - Комплекс работ, указанный в пункте 1.1 настоящего Договора. 9. «Результаты Работ», «Отчетные материалы», «Отчетная документация» - Полученная по итогам выполнения Работ Документация, разработанная Исполнителем в ходе выполнения Работ по Договору. Результаты Работ определяются Приложениями №1 и №2 к настоящему Договору. 10. «Цена Договора» - Денежная сумма, подлежащая выплате Заказчиком Исполнителю за выполнение в полном объеме всех предусмотренных настоящим Договором работ. 11. «ЭТС» - Экспертный технический совет.	Исполнителя по т.2.4.4 от Договора, по согласован от Страните образец. 4. „Документация“, „Работна документация“, „РД“, „Работен проект“ - Съвкупност от документи в текстова форма, работни чертежи, спецификации на материали, оборудване и изделия, индивидуални количествени сметки, разработени и одобрени (предадени за изпълнение) с цел обосновка и реализация на архитектурни, технически и технологични решения, предназначени за извършването на строителни, монтажни работи. Списъкът на Документацията, която трябва да бъде разработена от Изпълнителя, е определен в Приложение № 2 към настоящия Договор. 5. „Чуждестранен възложител“ - АЕЦ Козлодуй ЕАД. 6. „Договор“ - Договор между „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и „Русатом Сервис АД – Клон България“ КЧТ. 7. „Несъответствие“ - Всяко несъответствие между Резултата от Дейностите и изискванията на настоящия Договор и/или нормативно-техническата документация, в това число изискванията към качеството на Дейностите, както и дефекти, непълноти, пропуски, недостатъци в Резултата от Дейностите, които правят качеството на Дейностите неадекватно. 8. „Дейности“ - Комплексът от дейности, посочен в точка 1.1 от настоящия Договор. 9. „Резултати от Дейностите“, „Отчетни материали“, „Отчетна документация“ - Документация, получена в резултат на изпълнението на Дейностите, разработена от Изпълнителя в хода на изпълнение на Дейностите по Договора. Резултатите от Дейностите се определят от Приложения № 1 и № 2 към настоящия Договор. 10. „Цена на Договора“ - Парична сума, която подлежи на изплащане от Възложителя на Изпълнителя за пълното изпълнение на всички предвидени от настоящия Договор Дейности. 11. „ЕТС“ - Експертен технически съвет.
1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА 1.1. На условиях, в порядке и в сроки, которые определены Сторонами в настоящем Договоре, Исполнитель обязуется выполнить собственными и/или	1. ПРЕДМЕТ НА ДОГОВОРА 1.1. При условията, по реда и в сроковете, определени от Страните в настоящия

привлеченными силами разработку рабочей документации, техническое сопровождение, авторский надзор и корректировку документации по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков №5 и №6 АЭС «Козлодуй» (далее – Работы) по заданию Заказчика и сдать их результат Заказчику, а Заказчик обязуется принять соответствующий положениям настоящего Договора результат Работ и оплатить его. Работы по настоящему Договору выполняются поэтапно. 1.2. Объем работ Исполнителя определяется Техническим заданием (Приложение №1 к настоящему Договору), наименования и сроки выполнения отдельных этапов Работ определяются Календарным планом (Приложение №2 к настоящему Договору). 1.3. Объем и сроки начала и окончания выполнения Работ могут быть изменены по соглашению Сторон, что оформляется Дополнительным соглашением, которое с момента его подписания Сторонами становится неотъемлемой частью настоящего Договора. 1.4. Если в процессе выполнения Работ выявляется неизбежность получения отрицательного результата или нецелесообразность дальнейшего продолжения выполнения Работ, Исполнитель обязан приостановить их, поставив об этом в известность Заказчика в 1-дневный срок после приостановки Работ. В течение 15 (пятнадцати) календарных дней Стороны должны рассмотреть вопрос о целесообразности и дальнейшем продолжении Работ. В случае принятия Заказчиком решения о нецелесообразности продолжения Работ, Заказчик обязуется оплатить понесенные Исполнителем документально подтвержденные фактические затраты на условиях пункта 2.4.3 настоящего Договора. 1.5. Конечным пользователем результатов выполняемых Работ является ЕАО «АЭС Козлодуй», Республика Болгария, 3321, г. Козлодуй. 2. ЦЕНА ДОГОВОРА И ПОРЯДОК РАСЧЕТОВ	Договор, Исполнитель се задължава да осъществи със собствени и/или привлечени сили разработването на работната документация, техническа помощ, авторски надзор и коригиране на документацията с предмет: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ (по-нататък – „Дейности“) по задание на Възложителя и да предаде резултата от тях на Възложителя, а Възложителят се задължава да приеме резултата от Дейностите, отговарящ на клаузите на настоящия Договор, и да го плати. Дейностите по настоящия Договор се изпълняват поетапно. 1.2. Обхватът на Дейностите на Исполнителя се определя в Техническото задание (Приложение № 1 към настоящия Договор), наименованията и сроковете за изпълнение на отделните етапи от Дейностите се определят в Календарния график (Приложение № 2 към настоящия Договор). 1.3. Обхватът и сроковете за започване и завършване на Дейностите могат да бъдат променени по споразумение между Страните, което се оформя с Допълнително споразумение, което от момента на подписването му от Страните става неразделна част от настоящия Договор. 1.4. Ако в процеса на изпълнение на Дейностите се установи, че е неизбежно получаването на отрицателен резултат, или че по-нататъшното продължаване на Дейностите е нецелесъобразно, Исполнитель е длъжен да спре изпълнението им, като уведоми за това Възложителя в еднодневен срок след спирането на Дейностите. В течение на 15 (петнадесет) календарни дни Страните следва да разгледат въпроса за целесъобразността и по-нататъшното продължаване на Дейностите. Ако Възложителят вземе решение, че е нецелесъобразно Дейностите да бъдат продължени, той се задължава да заплати документираните действителни разходи, направени от Исполнителя при условията на точка 2.4.3 от настоящия Договор. 1.5. Крайният потребител на резултатите от извършваните Дейности е „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, Република България, гр. Козлодуй 3321. 2. ЦЕНА НА ДОГОВОРА И
---	--

2.1. Цена настоящего Договора составляет кроме того НДС 20% евро, всего евро и включает в себя сумму вознаграждения Исполнителя, а также любые расходы Исполнителя, которые могут возникнуть в связи с исполнением его обязательств по настоящему Договору. 2.2. Оплата за выполненные Исполнителем Работы будет производиться Заказчиком в евро в соответствии с пунктом 2.4 настоящего Договора. 2.3. Оплата Работ по настоящему Договору осуществляется поэтапно в соответствии с Приложением №2 к настоящему Договору. 2.3.1. Исполнитель обязуется предоставить Заказчику обеспечения: - возврата аванса в размере 20% (двадцать процентов) от Цены настоящего Договора, определенной в п.2.1 настоящего Договора, - надлежащего исполнения Договора в размере 5% (пять процентов) от Цены настоящего Договора, определенной в п. 2.1. настоящего Договора. Требования к оформлению обеспечений, порядку и срокам их предоставления содержатся в Приложении №8 к настоящему Договору. 2.4. Заказчик оплачивает Исполнителю цену, указанную в пункте 2.1. настоящего Договора, следующим образом: 2.4.1. Заказчик оплачивает авансовый платеж в размере 20% (двадцать процентов) от цены настоящего Договора, что составляет евро, кроме того НДС 20% в размере евро, всего евро банковским переводом на основании предоставленного оригинала счета и обеспечения на возврат авансового платежа, в течение 20 (двадцати) календарных дней с даты получения	НАЧИН НА ПЛАЩАНЕ 2.1. Цената на настоящия договор е в размер на , освен това ДДС 20% , общо евро и включва размера на вознаграждението на Изпълнителя, както и всички разходи на Изпълнителя, които могат да възникнат във връзка с изпълнението на задълженията му по настоящия. 2.2. Плащането за изпълнените от Изпълнителя Дейности ще се извършва от Възложителя в евро в съответствие с точка 2.4 от настоящия Договор. 2.3. Плащането за Дейностите по настоящия Договор се извършва по етапи в съответствие с Приложение № 2 към настоящия Договор. 2.3.1 Изпълнителят се задължава да предостави на Възложителя гаранции за: - връщане на аванса в размер на 20% (двадесет процента) от Цената на настоящия Договор, определена в т. 2.1 от настоящия Договор, - добро изпълнение на Договора в размер на 5% (пет процента) от Цената на настоящия Договор, определена в т. 2.1 от настоящия Договор. Изискванията към оформянето на гаранциите, реда и сроковете за предоставянето им са дадени в Приложение № 8 към настоящия Договор. 2.4. Възложителят заплаща на Изпълнителя цената по т. 2.1. от настоящия Договор, както следва: 2.4.1. Възложителят извършва авансово плащане в размер на 20% (двадесет процента) от цената на настоящия Договор, което възлиза на евро, освен това ДДС 20% в размер на евро, общо евро по банков път срещу представена оригинална фактура и гаранция за обезпечаване на авансовото плащане, в срок до 20 (двадесет) календарни дни от датата на получаване на посочената фактура и гаранция.
---	---

указанных счета и обеспечения. Авансовый платеж засчитывается от стоимости каждого этапа в соответствии с Приложением №2 к настоящему Договору на пропорциональной основе (в размере 20% (двадцать процентов) от стоимости выполненных Работ на каждом этапе, указанной в соответствующем счете, предъявляемом к оплате). 2.4.2. Заказчик оплачивает платеж в размере 70% (семьдесят процентов), что составляет евро, кроме того НДС 20% в размере евро, всего евро, от цены выполненных Исполнителем Работ по соответствующему этапу Календарного плана банковским переводом в течение 20 (двадцати) календарных дней после получения соответствующих денежных средств от Инозаказчика. 2.4.3. Основанием для оплаты Работ/соответствующего этапа Работ являются: подписанный обеими Сторонами Акт сдачи-приемки выполненных работ, счет, документы, приведенные в разделе «Отчетная документация» Приложения №2 к настоящему Договору. 2.4.4. Заказчик оплачивает окончательный платеж в размере 10% от стоимости этапов Календарного плана, что составляет евро, кроме того НДС 20% в размере евро, всего евро в течение 30 (тридцати) календарных дней после подписания Сторонами Акта окончательной приемки результата работ и предоставления всех документов, связанных с выполнением Работ по Договору. 2.5. Заказчик оплачивает Исполнителю сумму НДС, начисленного на цену, указанную в пп. 2.4.1, 2.4.2 и 2.4.4. настоящего Договора, и обязательного для оплаты в Республике Болгария по ставке, действующей на момент оплаты, в евро, по	Авансового плащане се приспада от стойността на всеки етап в съответствие с Приложение № 2 към настоящия Договор пропорционално (в размер на 20% (двадесет процента) от цената на извършените Дейности на всеки етап, посочен в съответната фактура, представена за плащане). 2.4.2. Възложителят извършва плащане в размер на 70% (седемдесет процента), което възлиза на евро, освен това ДДС 20% в размер на евро, общо евро, от цената на изпълнените от Изпълнителя Дейности за съответния етап от Календарния график по банков път в срок до 20 (двадесет) календарни дни от датата на получаване на съответните парични средства от Чуждестранния възложител. 2.4.3. Основание за заплащане на Дейностите/съответния етап от Дейностите са: подписан от двете Страни Предавателно-приемателен протокол за изпълнени дейности, фактура, документите, изброени в раздел „Отчетна документация“ на Приложение № 2 към настоящия Договор. 2.4.4. Възложителят извършва окончателно плащане в размер на 10% от стойността на етапите в Календарния график, което възлиза на евро, освен това ДДС 20% в размер на евро, общо евро в срок до 30 (тридесет) календарни дни от двустранното подписване на Протокола за окончателно приемане изпълнението на дейностите и представянето на всички документи, свързани с изпълнението на Дейностите по Договора.
--	---

банковским реквизитам, указанным в статье 13 Договора, но не ранее получения Заказчиком денежных средств на расчетный счет от Инозаказчика. 2.6. Все банковские расходы по оплате комиссионных услуг обслуживающего банка Исполнителя на территории Исполнителя оплачиваются Исполнителем. Все банковские расходы по оплате комиссионных услуг обслуживающего банка Заказчика на территории Заказчика оплачиваются Заказчиком. 2.7. Датой осуществления платежей по настоящему Договору является дата списания денежных средств с расчетного счета Заказчика. 2.8. Все платежи по настоящему Договору осуществляются в Евро. 3. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН 3.1. <u>Заказчик обязуется:</u> 3.1.1. Оказывать необходимое содействие Исполнителю при выполнении порученной ему работы. 3.1.2. Организовать получение от Инозаказчика исходных данных в соответствии с требованиями Технического задания (Приложение №1 к настоящему Договору). Исходными данными могут быть документы и данные, имеющиеся в ЕАО «АЭС Козлодуй», в наличном виде в соответствии с требованиями ТЗ (Приложение №1 к Договору). 3.1.3. Организовать своевременную передачу и согласование Документации с Инозаказчиком, в том числе рассмотрение документов на Экспертном техническом совете (ЭТС) Инозаказчика. 3.1.4. Уведомлять Исполнителя о его участии в Технических советах, организованных Заказчиком, за 5 (пять) рабочих дней до их проведения. 3.1.5. Принять работу, выполненную Исполнителем на каждом отдельном этапе, с учетом требований настоящего Договора. 3.1.6. Оплатить Исполнителю вознаграждение по Договору по итогам приемки работ в порядке и на условиях настоящего Договора. 3.1.7. Осуществлять контроль	2.5. Възложителят заплаща на Исполнителя сумата на ДДС, начислен върху цената, посочена в точки 2.4.1, 2.4.2 и 2.4.4. от настоящия Договор, и задължителен за плащане в Република България по ставката, валидна към момента на плащането, в евро, по сметката, посочена в член 13 от Договора, но не по-рано от получаването на паричните средства по банковата сметка на Възложителя от Чуждестранния възложител. 2.6. Всички банкови разходи по заплащането на комисионни услуги на обслужващата банка на Исполнителя на територията на Исполнителя се заплащат от Исполнителя. Всички банкови разходи по заплащането на комисионни услуги на обслужващата банка на Възложителя на територията на Възложителя се заплащат от Възложителя. 2.7. За дата на извършване на плащания по настоящия Договор се приема датата на дебитиране на паричните средства от разплащателната сметка на Възложителя. 2.8. Всички плащания по настоящия Договор се извършват в евро. 3. ПРАВА И ЗАДЪЛЖЕНИЯ НА СТРАНИТЕ 3.1. <u>Възложителят се задължава:</u> 3.1.1. Да окаже необходимото съдействие на Исполнителя за изпълнение на възложената му работа. 3.1.2. Да организира получаването на входните данни от Чуждестранния възложител в съответствие с изискванията на Техническото задание (Приложение № 1 към настоящия Договор). Входни данни могат да бъдат съществуващите документи и данни в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД във вида, в който са налични, съгласно изискванията на ТЗ (Приложение № 1 към Договора). 3.1.3. Да организира навременното предаване и съгласуване на Документацията с Чуждестранния възложител, в това число разглеждането на документите от Експертния технически съвет (ЕТС) на Чуждестранния възложител. 3.1.4. Да уведомява Исполнителя за участието му в Технически съвети, организирани от Възложителя, 5 (пет) работни дни преди провеждането им. 3.1.5. Да приеме работата, изпълнена
---	--

выполнения Работ по настоящему Договору на каждом этапе их выполнения, при условии, что он не препятствует работе Исполнителя и не нарушает его оперативную самостоятельность. Контроль работ осуществляется в соответствии с требованиями Приложения №1. 3.1.8. Принять согласно положениям статьи 4 настоящего Договора выполненные Исполнителем Работы. 3.1.9. При обнаружении недостатков или несоответствий выполненным работ техническим требованиям и/или нормативной документации не принимать Работы и приостановить платежи Исполнителю по непринятому этапу до момента устранения несоответствий и качественного выполнения Работ. 3.1.10. Обеспечить содействие персоналу Исполнителя для получения доступа на объекты АЭС «Козлодуй» при исполнении их обязательств по настоящему Договору в соответствии с «Инструкцией по пропускному режиму на объектах ЕАО «АЭС Козлодуй» №УС.ФЗ.ИН 015. 3.1.11. Назначить ответственное лицо за исполнение Договора и сообщить Исполнителю его контактные данные. Ответственное лицо является представителем Заказчика и организует работу по Договору со стороны Заказчика. 3.1.12. Заменить ответственное лицо в любое время исполнения Договора. Исполнителю направляется письменное уведомление о замене. 3.1.13. Передавать сведения, касающиеся настоящего Договора, в АО «Гринатом» на условиях сохранения конфиденциальности и обеспечения режима защиты от несанкционированного доступа на основании соглашения о конфиденциальности. 3.1.14. Заказчик вправе приостановить выполнение Работ, предварительно письменно уведомив Исполнителя в срок не позднее, чем за 20 (двадцать) календарных дней до даты приостановки выполнения Работ. При этом Стороны проведут переговоры по корректировке Календарного плана (Приложение №2 к настоящему Договору) и продлению срока действия настоящего	от Исполнителя на всеки отделен етап, с оглед изискванията на този Договор. 3.1.6. Да заплати на Исполнителя договореното възнаграждение за приетата работа, съобразно реда и условията на този Договор. 3.1.7. Да осъществява контрол по изпълнението на Дейностите по настоящия Договор на всеки един етап от изпълнението им, стига да не възпрепятства работата на Исполнителя и да не нарушава оперативната му самостоятелност. Контролът на дейностите се осъществява в съответствие с изискванията на Приложение № 1. 3.1.8. Да приеме в съответствие с условията на член 4 от настоящия Договор изпълнените от Исполнителя Дейности. 3.1.9. При констатиране на недостатъци или несъответствия на изпълнените дейности с техническите изисквания и/или нормативната документация да не приема Дейностите и да прекрати плащанията към Исполнителя за неприетия етап, до отстраняване на несъответствията и качествено изпълнение на Дейностите. 3.1.10. Да осигури съдействие на персонала на Исполнителя за получаване на достъп до обектите на АЕЦ „Козлодуй“ при изпълнение на задълженията му по настоящия Договор в съответствие с „Инструкция за пропускателен режим в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД“, УС.ФЗ.ИН 015. 3.1.11. Да назначи отговорно лице по изпълнението на Договора и да съобщи на Исполнителя неговите контактни данни. Отговорното лице е представител на Възложителя и организира работата по Договора от страна на Възложителя. 3.1.12. Да смени отговорното лице по всяко време от изпълнението на Договора. На Исполнителя се изпраща писмено уведомление за смяната. 3.1.13. Да предава сведения, отнасящи се до настоящия Договор, на Акционерно дружество „Гринатом“ при условията за запазване на конфиденциалност и осигуряване на режим на защита срещу неоторизиран достъп въз основа на споразумение за конфиденциалност. 3.1.14. Възложителят има право временно да спре изпълнението на Дейностите с писмено предизвестие, изпратено на Исполнителя не по-късно от 20 (двадесет)
---	--

Договора. 3.1.15. Заказчик имеет право проводить инспекции, проверки работ на площадке и аудиты субподрядчиков таким же образом, каким они проводятся для Исполнителя. 3.2. <u>Исполнитель обязуется:</u> 3.2.1. Выполнить качественно порученные ему работы в объеме, указанном в Техническом задании (Приложение №1 к настоящему Договору), в сроки, указанные в Календарном плане (Приложение №2 к настоящему Договору). 3.2.2. Обеспечить Заказчику регламентированный доступ ко всем материалам и документам, связанным с Договором, на всех этапах работ по предмету Договора. 3.2.3. Присутствовать, при необходимости, при рассмотрении результатов работ Экспертным техническим советом Инозаказчика. 3.2.4. Составить окончательную сметную документацию по видам Работ на этапе рабочего проекта. Требования к сметной документации представлены в Приложении №1 к настоящему Договору. 3.2.5. В соответствии с требованиями Приложения №1 к настоящему Договору уведомлять Заказчика о порядке выполнения отдельных видов Работ, предоставляя возможность для их контроля. 3.2.6. Информировать своевременно Заказчика о любых препятствиях, возникающих в ходе исполнения работ, предлагать методы их устранения, а также запрашивать у Заказчика указания и/или содействие в их устранении. 3.2.7. Исполнять распоряжения и требования Заказчика относительно выполнения предмета Договора. 3.2.8. Получить оговоренное вознаграждение по итогам приемки Работ за каждый из этапов, указанных в Приложении №2 «Календарный план» в порядке и на условиях настоящего Договора. 3.2.9. Своевременно информировать Заказчика обо всех наступивших изменениях организационной структуры Исполнителя, влияющих на выполнение работ по настоящему Договору. 3.2.10. Своевременно передать	календарни дни преди датата на спиране на изпълнението на Дейностите. В този случай Страните ще проведат преговори за коригирането на Календарния график (Приложение № 2 към настоящия Договор) и удължаването на срока на настоящия Договор. 3.1.15. Възложителят има право да прави инспекции, проверки на работата на площадката и одити на подизпълнители, по реда по който същите се извършват за Исполнителя. 3.2. <u>Исполнителят се задължава:</u> 3.2.1. Да изпълни качествено възложените му дейности в обема, посочен в техническото задание (Приложение № 1 към настоящия Договор), в сроковете, посочени в Календарния график (Приложение № 2 към настоящия Договор). 3.2.2. Да осигури на Възложителя регламентиран достъп до всички материали и документи, свързани с Договора през всички етапи на работа по предмета на Договора. 3.2.3. Да присъства при необходимост при разглеждане на резултатите от работата на Экспертен технически съвет на Чуждестранния възложител. 3.2.4. Да изготви окончателна сметна документация за видовете Дейности на етап работен проект. Изискванията към сметната документация са дадени в Приложение № 1 към настоящия Договор. 3.2.5. В съответствие с изискванията на Приложение № 1 към настоящия Договор да уведомява Възложителя за реда на изпълнение на отделните видове Дейности, като предоставя възможност за техния контрол. 3.2.6. Да информира своевременно Възложителя за всички пречки, възникващи в хода на изпълнението на работата, да предложи начин за отстраняването им, като може да поиска от Възложителя указания и/или съдействие за отстраняването им. 3.2.7. Да изпълнява разпорежданията и изискванията на Възложителя, относно изпълнението на предмета на Договора. 3.2.8. Да получи уговореното вознаграждение въз основа на резултатите от приемането на Дейностите на всеки от етапите, посочени в Приложение № 2 „Календарен график“ съобразно реда и условията на този Договор.
--	---

Заказчику необходимую документацию для доступа своего персонала в защищенную зону ЕАО «АЭС Козлодуй», в соответствии с инструкциями Инозаказчика № УС.ФЗ.ИН 015 и № ДБК.КД.ИН.028 не позднее 15 (пятнадцати) календарных дней до даты доступа на ЕАО «АЭС Козлодуй». 3.2.11. При неисполнении предыдущего пункта Договора персоналу Исполнителя будет отказано в доступе в защищенную зону ЕАО «АЭС Козлодуй». 3.2.12. Обеспечить прохождение проверки надежности персонала, который будет работать на площадке ЕАО «АЭС Козлодуй», в соответствии с п. 2 ст. 40 Правил применения Закона «О государственном агентстве национальной безопасности». 3.2.13. Предоставить Заказчику подтверждение прохождения внешнего инструктажа персонала Исполнителя в соответствии с Распоряжением «Об условиях и порядке проведения периодического обучения и инструктажа работников и служащих» № РД-07-2 от 16.12.2009 г. и в соответствии с местом и конкретными условиями работ, которые будет вести группа или ее часть. 3.2.14. При невыполнении предыдущего пункта Договора транспортным средствам Исполнителя будет отказан доступ в защищенную зону ЕАО «АЭС Козлодуй». 3.2.15. Обязательства Исполнителя при работе на площадке ЕАО «АЭС Козлодуй» определены Приложением №6 к настоящему Договору. 3.2.16. Обеспечивать Заказчику и Инозаказчику возможность проводить аудиты для обеспечения качества выполнения отдельных задач по Договору. При проведении аудита качества Заказчик и Инозаказчик вправе востребовать любую информацию и документы, относящиеся исключительно к предмету настоящего Договора. Аудит качества можно проводить только во время срока действия настоящего Договора. Все расходы, связанные с проведением аудита качества, Заказчик и/или Инозаказчик должен принимать на себя самостоятельно. Возможность предоставления со стороны Исполнителя информации и документов, необходимых	3.2.9. Своевременно да информира Възложителя за всички настъпили промени в организационната структура на Изпълнителя, които засягат изпълнението на дейностите по този Договор. 3.2.10. Своевременно да предаде на Възложителя необходимата документация за достъп на своя персонал до защитената зона на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, съгласно инструкциите на Чуждестранния възложител № УС.ФЗ.ИН 015 и № ДБК.КД.ИН.028 не по-късно от 15 (петнадесет) календарни дни преди датата на достъп в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. 3.2.11. При неизпълнение на предходната точка от Договора ще бъде отказан достъп на персонала на Изпълнителя в защитената зона на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. 3.2.12. Да обезпечи преминаване проверка за надеждност на персонала, който ще работи на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, съгласно чл. 40, т.2 от Правилника за прилагане на Закона за Държавна агенция „Национална сигурност“. 3.2.13. Да предостави на Възложителя потвърждение за инструктиране на външния персонал на Изпълнителя според изискванията на Наредба № РД-07-2 от 16.12.2009 г. за условията и реда за провеждането на периодично обучение и инструктаж на работниците и служителите и в съответствие с мястото и конкретните условия на работа, която групата или част от нея ще извършва. 3.2.14. При неизпълнение на предходната точка от Договора ще бъде отказан достъп на транспортните средства на Изпълнителя в защитената зона на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. 3.2.15. Задълженията на Изпълнителя при работа на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД са определени в Приложение № 6 към настоящия Договор. 3.2.16. Да осигури на Възложителя и Чуждестранния възложител възможност за провеждане на одити за обезпечаване качеството на изпълнение на отделни задачи по Договора. При извършване на одит по качеството, Възложителят и Чуждестранният възложител имат право да изискват всякаква информация и документи, отнасящи се изключително до предмета на настоящия Договор. Одит по качеството може да се извършва само в срока на действие на Договора. Всички разходи, свързани с одита по
--	---

для проведения аудита качества, будет рассматриваться Исполнителем в соответствии с требованиями, действующими на предприятии Исполнителя в отношении работы с конфиденциальной информацией. 3.2.17. Не предоставлять третьим сторонам (физическим или юридическим лицам) полученные им от Заказчика и/или Инозаказчика исходные данные и информацию, без письменного согласия Заказчика и/или Инозаказчика. 3.2.18. Устранять замечания, полученные от Заказчика, в порядке и сроки, определенные в разделе 4 Договора. 3.2.19. В течение одного месяца от даты подписания настоящего Договора предоставить Заказчику копию действующего(их) Сертификата(ов) соответствия системы менеджмента качества требованиям международного стандарта ISO 9001:2015 или эквивалентного стандарта. 3.2.20. Принимать участие в проводимых Заказчиком совещаниях, выполнять решения совещаний, при условии, что они не противоречат условиям настоящего Договора. 3.2.21. Для соблюдения Заказчиком требований законодательства Российской Федерации по экспортному контролю, Исполнитель предоставит Заказчику полный пакет документов в порядке, предусмотренном Приложением №4 к Договору, необходимый для получения Заказчиком лицензии ФСТЭК/заключения о безлицензионном ввозе/импорте Отчетной документации, при условии, что обязанность по предоставлению документов, указанных в настоящем пункте Договора, предусмотрена нормами действующего законодательства Российской Федерации. 3.2.22. Назначить ответственное лицо за исполнение Договора и сообщить его контактные данные Заказчику. Ответственное лицо является представителем Исполнителя и организует работу по Договору со стороны Исполнителя. 3.2.23. Исполнитель имеет право заменить ответственное лицо в любое время исполнения Договора. Заказчику	качеством, се поемат самостоятелно от Възложителя и/или Чуждестранния възложител. Възможността да бъдат предоставени от страна на Изпълнителя информацията и документите, необходими за извършване на одит по качеството, ще бъде разглеждана от Изпълнителя в съответствие с изискванията, действащи в предприятието на Изпълнителя по отношение на работата с конфиденциална информация. 3.2.17. Да не предоставя на трети страни (физически или юридически лица) получените от него входни данни и информация от Възложителя и/или Чуждестранния възложител, без писменото съгласие на Възложителя и/или Чуждестранния възложител. 3.2.18. Да отстранява забележките, получени от Възложителя, съобразно реда и сроковете, определени в раздел 4 от Договора. 3.2.19. В срок до един месец от датата на подписване на настоящия Договор да представи на Възложителя копие от валиден (валидни) Сертификат(и) за съответствие на системата за управление на качеството с изискванията на международния стандарт ISO 9001:2015 или еквивалентен. 3.2.20. Да участва в провежданите от Възложителя съвещания, да изпълнява решенията от съвещанията, при условие че те не противоречат на условията на настоящия Договор. 3.2.21. За да може Възложителят да спазва изискванията на законодателството на Руската федерация за контрол върху износа, Изпълнителят ще предостави на Възложителя пълен пакет документи по реда, определен в Приложение № 4 към Договора, който е необходим, за да може Възложителят да получи лиценз от Федералната служба за технически и експортен контрол/заключение относно правото за безлицензионен внос на Отчетна документация, при условие че задължението да предостави Документите, посочени в тази точка от Договора, е предвидено от нормите на приложимото законодателство на Руската федерация. 3.2.22. Да назначи отговорно лице по изпълнението на Договора и да съобщи неговите контактни данни на Възложителя. Отговорното лице е представител на Изпълнителя и организира работата по Договора от страна на Изпълнителя.
--	--

направляється письмове уведомление о замене. 3.2.24. Выполнять также иные обязанности, предусмотренные настоящим Договором и применимым законодательством. 3.2.25. В ходе реализации проекта обеспечить авторский надзор, а также передать актуализированные проектные схемы и чертежи, отражающие изменения, внесенные в проект во время строительных работ. 3.2.26. Передать актуализированные проектные схемы и чертежи, отражающие внесенные в проект при выполнении монтажа изменения, в электронном виде и на бумажном носителе с проставленным красным штампом «Исполнительная документация» на каждой странице. Актуализированные проектные схемы передаются не позднее 2 (двух) месяцев со дня завершения СМР. 3.2.27. В случае привлечения субподрядчиков к исполнению предмета Договора, к Исполнителю и его субподрядчику применяются все действующие положения Закона «О государственных закупках». 3.2.28. Исполнитель обязуется заключить договор субподряда с указанными в оферте субподрядными организациями в течение 30 (тридцати) дней со дня заключения настоящего Договора. Исполнитель должен предоставить Заказчику заверенную копию договора субподряда в течение 3 (трех) дней со дня его подписания с приложением документов, подтверждающих соответствие субподрядчика критериям отбора и отсутствие обстоятельств для его отстранения. 3.2.29. Своевременно предоставлять Заказчику все документы и информацию о договорах субподряда в соответствии с Законом «О государственных закупках» Республики Болгария. 3.3. Исполнитель несет полную и единоличную ответственность перед Заказчиком за исполнение Договора, в том числе за действия субподрядчиков. Исполнитель несет ответственность за действия субподрядчиков как за свои собственные действия.	3.2.23. Исполнитель имеет право да сменить отговорного лица по всяко време от изпълнението на Договора. На Възложителя се изпраща писмено уведомление за смяната. 3.2.24. Да изпълнява също така други задължения, предвидени от настоящия Договор и приложимото законодателство. 3.2.25. По време на реализацията на проекта Исполнителят осигурява авторски надзор и предава актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време строителните работи. 3.2.26. Да предаде актуализираните проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на монтажа, в електронна форма и на хартиен носител, подпечатани на всяка страница с червен печат „Екзекутив“. Актуализираните проектни схеми ще се предават не по-късно от 2 (два) месеца след завършването на СМР. 3.2.27. При използване на подизпълнители при изпълнението на предмета на договора, за Исполнителя и за подизпълнителя са валидни всички приложими разпоредби на Закона за обществените поръчки. 3.2.28. Исполнителят се задължава да сключи договор за подизпълнение с посочените в офертата му подизпълнители в срок до 30 (тридесет) дни от сключване на настоящия Договор. Исполнителят трябва да представи на Възложителя заверено копие на договора за подизпълнение в срок от 3 (три) дни от подписването му, като приложи документи, удостоверяващи съответствието на подизпълнителя с критериите за подбор и липсата на основания за отстраняването му. 3.2.29. Своевременно да предоставя на Възложителя всички документи и информация по договорите за подизпълнение съгласно Закона за обществените поръчки на Република България. 3.3. Исполнителят е изцяло и единствено отговорен пред Възложителя за изпълнението на Договора, включително и за действията на подизпълнителите. Исполнителят отговаря за действията на подизпълнителите като за свои действия. 3.4. Исполнителят носи отговорност за контрол на качеството на работата и спазване на изискванията за безопасна работа на персонала на подизпълнителите си.
---	--

3.4. Исполнитель несет ответственность за контроль качества работ и соблюдение персоналом субподрядчиков требований охраны труда. 3.5. Исполнитель обязуется назначить компетентных должностных лиц, которые будут осуществлять контроль за работой субподрядчиков. 3.6. Все условия, связанные с исполнением Договора Исполнителем, в полной мере распространяются на его субподрядчиков. Ответственность за обеспечение этого условия Договора несет Исполнитель. 3.7. Замена или привлечение субподрядчика в течение периода исполнения Договора допускается в виде исключения в случаях, предусмотренных Законом «О государственных закупках» Республики Болгария. 3.8. Исполнитель гарантирует, что выполняемые в рамках данного Договора работы, в соответствии с обязательствами, вытекающими из Договора о нераспространении ядерного оружия от 1 июля 1968 г., а также других международных договоров и договоренностей в рамках многосторонних механизмов экспортного контроля, участниками которых являются Российская Федерация и Республика Болгария: - не будут использоваться для создания оружия массового поражения (ракетного, химического, биологического, ядерного оружия) и средств его доставки, а также любых других вооружений и военной техники или для достижения какой-либо военной цели; - будут использоваться только в указанных целях, не связанных с деятельностью по созданию ядерных взрывных устройств; - не будут реэкспортироваться или передаваться третьим лицам кому-либо без письменного разрешения российского участника внешнеэкономической деятельности, согласованного с Федеральной службой по техническому и экспортному контролю России; - не будут использоваться при осуществлении деятельности в области ядерного топливного цикла, не поставленной под гарантии МАГАТЭ.	3.5. Исполнителят се задължава да определи компетентни длъжностни лица, които да извършват контрол на работата на подизпълнителите. 3.6. Всички условия за изпълнение на Договора, определени към Изпълнителя, важат в пълна сила и за неговите подизпълнители. Отговорност за осигуряване на това условие от Договора носи Изпълнителят. 3.7. Замяна или включване на подизпълнител по време на изпълнение на Договора се допуска по изключение в случаите, предвидени от Закона за обществените поръчки на Република България. 3.8. Изпълнителят гарантира, че изпълняваните по този Договор дейности, в съответствие със задълженията, произтичащи от Договора за неразпространение на ядрени оръжия от 1 юли 1968 г., както и други международни договори и договорености в рамките на многостранните механизми за контрол на износа, участници на които са Руската федерация и Република България: - няма да бъдат използвани за създаване на оръжия за масово унищожение (ракетни, химични, биологични и ядрени оръжия) и техните средства за доставка, както и всякакви други оръжия и военно оборудване или за постигане на каквато и да е военна цел; - ще се използват само за цели, които не са свързани с дейност за създаване на ядрени взривни устройства; - няма да бъдат реекспортирани или предавани на трети лица и на когото и да било без писменото разрешение на руския участник на външноикономическата дейност, съгласуван с Федералната служба за технически и експортен контрол на Русия; - няма да бъдат използвани при извършване на дейности в областта на ядрения горивен цикъл, необхванати от гаранциите на МААЕ; - няма да бъдат копирани или модифицирани без писменото разрешение на руския участник на външноикономическата дейност, съгласуван с Федералната служба за технически и експортен контрол. 3.9. Всички санкции, наложени на Възложителя/Чуждестранния възложител от компетентните органи за нарушения или за щети, нанесени от лица, наети от Изпълнителя (включително подизпълнителите му) са за сметка на Изпълнителя.
---	---

- не будут копироваться или модифицироваться без письменного разрешения российского участника внешнеэкономической деятельности, согласованного с Федеральной службой по техническому и экспортному контролю. 3.9. Исполнитель оплачивает все штрафные санкции, наложенные на Заказчика/Инозаказчика компетентными органами в связи с нарушениями или ущербом, нанесенным работниками Исполнителя (в том числе его субподрядчиков) за счет собственных средств. 3.10. Исполнитель имеет право запрашивать и получать от Заказчика необходимую помощь для выполнения обязательств по настоящему Договору, а также все необходимые документы, информацию и данные, непосредственно связанные или необходимые для выполнения Договора. 3.11. Исполнитель имеет право выполнить досрочно предмет Договора по согласованию с Заказчиком, при этом стоимость Договора останется неизменной. 3.12. Стороны обязуются ежеквартально производить сверку расчетов по обязательствам, возникшим из исполняемого Договора. Заказчик в течение 20 (двадцати) дней с даты получения актов сверки расчетов подписывает их и возвращает один экземпляр Исполнителю либо направляет в адрес Исполнителя подписанный протокол разногласий. Форма Акта сверки расчетов представлена в Приложении №3 к настоящему Договору. 3.13. Официальное взаимодействие по всем вопросам, касающимся выполнения предмета настоящего Договора, осуществляется исключительно между Заказчиком и Исполнителем. 3.14. В случае возникновения у Исполнителя необходимости в какой-либо дополнительной информации, требующейся для надлежащего выполнения его обязанностей по настоящему Договору, Исполнитель обращается за получением такой информации к Заказчику. Исполнитель не вправе обращаться по вышеуказанным вопросам к Инозаказчику, поскольку не состоит в договорных отношениях с ним.	3.10. Исполнителят има право да иска и да получава от Възложителя необходимото съдействие за изпълнение на задълженията по този Договор, както и всички необходими документи, информация и данни, пряко свързани или необходими за изпълнение на Договора. 3.11. Исполнителят има право на предсрочно изпълнение на предмета на Договора след съгласуване с Възложителя, при което стойността на Договора ще остане непроменена. 3.12. Страните се задължават всяко тримесечие да извършват сверяване на плащанията по задълженията, възникнали от изпълнението на Договора. Възложителят в течение на 20 (двадесет) дни от датата на получаване на протоколите за сверяване на плащанията ги подписва и връща един екземпляр на Исполнителя или изпраща на Исполнителя подписан протокол с разногласия. Образец на Протокол за сверяване на плащанията е даден в Приложение № 3 към настоящия Договор. 3.13. Официалното взаимодействие по всички въпроси, свързани с изпълнението на предмета на настоящия Договор, се осъществява изключително между Възложителя и Исполнителя. 3.14. В случай, че Исполнителят се нуждае от допълнителна информация, необходима за надлежното изпълнение на задълженията му по настоящия Договор, Исполнителят се обръща към Възложителя с искане да му бъде предоставена тази информация. Исполнителят няма право да се обръща към Чуждестранния възложител по горните въпроси, тъй като не е в договорни отношения с него. 3.15. Чуждестранният възложител и Възложителят имат право да извършват одит на Исполнителя преди започване на Дейностите по Договора и по време на изпълнение на Дейностите по Договора по реда на ДОД.ОК.ИК.049 „Инструкция по качеството. Провеждане на одити на външни организации“. 4. ПРИЕМАНЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ДЕЙНОСТИТЕ 4.1. Приемането и предаването на
---	---

3.15. Инозаказчик и Заказчик имеют право проводить аудит Исполнителя до начала Работ по Договору, а также во время выполнения Работ по Договору в порядке, установленном ДОД.ОК.ИК.049 «Инструкция по качеству. Проведение аудита сторонних организаций». 4. ПРИЕМКА РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТ 4.1. Прием и передача Результатов Работ осуществляются в соответствии с требованиями Технического задания (Приложение № 1 к Договору) и Календарного плана (Приложение № 2 к Договору). 4.2. После выполнения этапа Работ Исполнитель направляет Заказчику Акт сдачи - приемки выполненных Работ, оформленный по форме Приложения № 5 к Договору, комплект Отчетной документации, предусмотренный Календарным планом (Приложение №2 к настоящему Договору) и Техническим заданием (Приложение № 1 к Договору). 4.3. В течение 20 (двадцати) календарных дней после получения Протокола от ЭТС Инозаказчика о выполненных работах по учетным документам Исполнителя, Заказчик подписывает Акт сдачи-приемки выполненных Работ или направляет Исполнителю письменный отказ принять их с описанием недостатков и сроков их устранения. 4.4. Письменный отказ составляется в виде Протокола о несоответствиях Отчетной документации в произвольной форме (далее - Протокол о несоответствиях) с указанием перечня необходимых доработок. 4.5. Исполнитель обязуется за свой счет устранить мотивированные несоответствия (неполноту, ошибки) Отчетной документации в течение 30 (тридцати) дней с даты получения соответствующего Протокола о несоответствиях от Заказчика, если иной срок не будет указан в таком Протоколе. 4.6. В случае, если Исполнитель не устранил обнаруженные Заказчиком неполноту и ошибки в представленной документации в течение срока,	Результатите от Дейностите се извършват в съответствие с изискванията на Техническото задание (Приложение № 1 към Договора) и Календарния график (Приложение № 2 към Договора). 4.2. След изпълнение на етап от Дейностите, Изпълнителят изпраща на Възложителя подписан Предавателно-приемателен протокол за изпълнените дейности, съставен по образца в Приложение № 5 към Договора, комплекта с Отчетната документация, предвиден в Календарния график (Приложение № 2 към настоящия договор) и Техническото задание (Приложение № 1 към Договора). 4.3. В срок от 20 (двадесет) календарни дни след получаване на Протокола от Експертния технически съвет на Чуждестранния възложител за изпълнените дейности по Отчетната документация на Изпълнителя, Възложителят подписва Предавателно-приемателния протокол за изпълнените дейности или изпраща на Изпълнителя писмен отказ да ги приеме с описание на недостатъците и сроковете за тяхното отстраняване. 4.4. Писменият отказ се изготвя под формата на Протокол за несъответствия с Отчетната документация в свободна форма (по-нататък – Протокол за несъответствия) със списък на необходимите доработки. 4.5. Изпълнителят се задължава да отстрани за своя сметка мотивираните несъответствия (непълноти, грешки) в Отчетната документация в срок от 30 (тридесет) дни от датата на получаване на съответния Протокол за несъответствия от Възложителя, освен ако в Протокола не е посочен друг срок. 4.6. В случай, че Изпълнителят не отстрани констатираните от Възложителя непълноти и грешки в представената документация в срока, определен в т. 4.5, Изпълнителят заплаща неустойка за забава съгласно т. 9.3 от настоящия Договор. 4.7. При отлагане приемането на Резултатите от Дейностите на повече от два Експертни технически съвета, поради непълноти и грешки в представената документация, некоректното/непълно/неточно отстраняване на забележки и/или ненавременното предаване на нова редакция на Работния проект, е основание за събиране на
---	---

установленного в п. 4.5, Исполнитель уплачивает неустойку за просрочку в соответствии с п. 9.3 настоящего Договора. 4.7. В том случае, если приемка Результатов Работ была отложена более чем на двух Экспертных технических советах из-за неполноты и ошибок в представленной документации, некорректного/неполного/неточного устранения замечаний и/или несвоевременной передачи новой редакции Рабочего проекта, это является основанием для взыскания с Исполнителя неустойки за неисполнение согласно п. 9.5 настоящего Договора. Вышеуказанное не относится к эксплуатации, технической поддержке и программному обеспечению. 4.8. Исполнитель предоставляет Заказчику документы (в отсканированном виде в формате PDF), использованные Исполнителем и/или его субподрядчиками при выполнении Работ, на которые имеются ссылки в Документации, по запросу Заказчика в течение 3 (трех) рабочих дней с момента получения запроса. 4.9. Согласование Документации представителем Заказчика не освобождает Исполнителя от ответственности за качество Документации, за ошибки и упущения, которые могут быть в ней допущены. Все дополнительные работы, подлежащие выполнению Исполнителем, связанные с устранением несоответствий ранее выпущенной Исполнителем Документации, обнаруженных после подписания Заказчиком Акта сдачи-приемки выполненных работ, являются ответственностью Исполнителя и выполняются за счет его сил и средств. 4.10. Работы в соответствии с Календарным планом (Приложение № 2 к Договору) считаются выполненными на дату подписания Заказчиком Акта сдачи-приемки выполненных работ. 5. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ 5.1. Исполнитель должен иметь сертифицированную систему менеджмента качества на соответствие требованиям ISO 9001:2015 или эквивалентному стандарту. 5.2. Исполнитель обязуется	неустойка за неисполнение согласно т. 9.5 от настоящего Договора. Горният текст не се отнася за части „Експлоатация и техническа поддръжка“ и „Програмно обезпечение“. 4.8. Изпълнителят предоставя на Възложителя документите (сканирани в pdf-формат), използвани от Изпълнителя и/или негови подизпълнители при изпълнение на Дейностите, към които има препратки в Документацията, по искане на Възложителя в рамките на 3 (три) работни дни от получаването на искането. 4.9. Съгласуването на Документацията от представител на Възложителя не освобождава Изпълнителя от отговорност за качеството на Документацията, за грешки и пропуски, които могат да са допуснати в нея. Всички допълнителни работи, които Изпълнителят трябва да извърши за отстраняване на несъответствия в по-рано издадената от Изпълнителя Документация, които са били констатирани след подписването от Възложителя на Предавателно-приемателния протокол за изпълнените дейности, са отговорност на Изпълнителя и се извършват с негови сили и средства. 4.10. Дейностите по Календарния график (Приложение № 2 към Договора) се считат за изпълнени към датата на подписване от Възложителя на Предавателно-приемателния протокол за изпълнените дейности. 5. УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО 5.1. Изпълнителят трябва да притежава сертифицирана система за управление на качеството съгласно изискванията на ISO 9001:2015 или еквивалентен стандарт. 5.2. Изпълнителят е длъжен да изпълни възложената му дейност по Договора в съответствие с изискванията на собствената си система за управление на качеството с отчитане изискванията на Възложителя. 5.3. Управлението на несъответствията по дейностите, предмет на договора, се извършва по реда, определен в системата за управление на Изпълнителя. 5.4. Всички документи, собственост
---	---

выполнить работу по Договору в соответствии с требованиями собственной системы менеджмента качества с учетом требований Заказчика. 5.3. Управление несоответствиями, связанными с работами, являющимися предметом Договора, осуществляется в порядке, установленном у Исполнителя. 5.4. Все документы, являющиеся собственностью Исполнителя, ссылки на которые указаны в Программе обеспечения качества (Плане качества), при необходимости, могут быть затребованы Заказчиком для ознакомления и оценки с целью установления методики и (или) технологии, по которой будут проводиться работы. 5.5. Исполнитель должен уведомить Заказчика об изменениях, произошедших в его структуре, или об изменениях в документации системы менеджмента Исполнителя, связанных с выполняемыми работами по договору. 5.6. Программы обеспечения качества и Планы контроля качества разрабатываются Исполнителем, согласуются с уполномоченным персоналом Заказчика и Инозаказчика и распространяются до начала работ по Договору. Требования к оформлению документации в соответствии с Приложением №1 к настоящему Договору. 6. ПРАВА НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (РИД) 6.1. Каждая Сторона остается единственным владельцем исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности (далее – РИД), принадлежащие Стороне до подписания Договора. 6.2. Права собственности на Результаты Работ переходят к Заказчику с даты подписания Сторонами соответствующего Акта сдачи-приемки выполненных работ. 6.3. За Исполнителем сохраняется право пользования Документацией, разработанной в соответствии с Договором, исключительно для собственных нужд. Исполнитель сохраняет за собой авторские права на Результаты Работ, установленные	на Исполнителя, които са цитирани в Програмата за осигуряване на качеството (Плана по качеството), могат да бъдат изискани при необходимост от Възложителя за преглед и оценка, с оглед идентифициране на методиката и/или технологията, по която ще се извършват дейностите. 5.5. Исполнителят е длъжен да уведоми Възложителя за настъпили структурни промени или промени в документацията на системата за управление на Исполнителя, свързани с изпълняваните дейности по договора. 5.6. Програмите за осигуряване на качеството и Планове за контрол на качеството се изготвят от Исполнителя, съгласуват се от упълномощен персонал на Възложителя и Чуждестранния възложител и се разпространяват преди стартиране на дейностите по Договора. Изискванията към оформянето на документацията са в съответствие с Приложение № 1 към настоящия Договор. 6. ПРАВА ВЪРХУ РЕЗУЛТАТИ ОТ ИНТЕЛЕКТУАЛНА ДЕЙНОСТ (РИД) 6.1. Всяка Страна остава единствен собственик на изключителните права върху резултатите от интелектуалната дейност (понататък – РИД), които са били собственост на Страната преди подписването на Договора. 6.2. Правата на собственост върху Резултатите от Дейностите преминават към Възложителя от датата на подписване между Страните на съответния Предавателно-приемателен протокол за извършени дейности. 6.3. Исполнителят си запазва правото да използва Документацията, разработена в съответствие с Договора, изключително за собствени нужди. Исполнителят запазва авторските си права върху Резултатите от Дейностите по договора, определени от Закона за авторското право и сродните му права в Глава IV, Раздел I, чл. 15, с изключение на ал. 1, т. 8, пак там. 6.4. Двете страни могат да внасят изменения в приетата Документация само при взаимна договореност. В противен случай, внесените изменения са единствено на отговорността на извършителя.
--	--

Законом «Об авторском праве» и связанные с ним права, указанные в ст. 15 раздела I главы IV, за исключением п. 8 ч. 1 той же статьи. 6.4. Обе стороны имеют право вносить изменения в утвержденную Документацию только по взаимному согласованию. В противном случае ответственность за внесенные изменения несет только совершившая их сторона. 6.5. Исполнитель гарантирует, что разработки по Договору запатентованы в установленном порядке и третьи лица не имеют на них прав. В случае предъявления обоснованных претензий со стороны третьих лиц, Исполнитель несет все вытекающие из этого убытки. 6.6. В случае если в составе Результатов Работ будут переданы РИД, исключительные права на которые принадлежат Исполнителю и/или третьим лицам, Исполнитель предоставляет Заказчику право использования таких результатов интеллектуальной деятельности на территории Российской Федерации и Республики Болгария на условиях простой (неисключительной) лицензии с правом передачи Заказчиком права использования данных результатов интеллектуальной деятельности Инозаказчику с целью использования этих результатов для реализации Работ по настоящему Договору. Стоимость передаваемого Заказчику права использования результатов интеллектуальной деятельности входит в Цену Договора. 6.7. Исполнитель гарантирует, что Результаты Работ не нарушают интеллектуальных прав (авторских, патентных и иных интеллектуальных прав) третьих лиц на территории Российской Федерации и Республики Болгария. 6.8. В случае возникновения претензий или исков, предъявленных Заказчику со стороны третьих лиц, вызванных нарушением их интеллектуальных прав (авторских, патентных и иных интеллектуальных прав) на территории Российской Федерации и Республики Болгария в связи с выполнением Исполнителем обязательств по Договору, Заказчик немедленно информирует об этом Исполнителя; проведет предварительные	6.5. Исполнителя гарантира, че разработките по Договора са патентно чисти и трети лица не притежават права върху тях. В случай, че трети лица предявяват основателни претенции Исполнителят понася всички загуби, произтичащи от това. 6.6. В случай, че като част от Резултатите от Дейностите бъдат предадени РИД, изключителните права върху които са собственост на Исполнителя и/или на трети лица, Исполнителят предоставя на Възложителя правото да използва такива резултати от интелектуална дейност на територията на Руската федерация и Република България въз основа на обикновен (неизключителен) лиценз с право на Възложителя да предаде правата за ползване на тези резултати от интелектуалната дейност на Чуждестранния възложител, за да се използват за реализацията на Дейностите по настоящия Договор. Стойността на предаването на Възложителя право за ползване на резултатите от интелектуалната дейност влиза в Цената на Договора. 6.7. Исполнителят гарантира, че Резултатите от Дейностите не нарушават интелектуалните права (авторски права, патенти и други права на интелектуална собственост) на трети страни на територията на Руската федерация и Република България. 6.8. В случай на претенции или искове, предявени срещу Възложителя от трети страни, свързани с нарушаване на техни интелектуални права (авторски права, патенти и други права на интелектуална собственост) на територията на Руската федерация и Република България във връзка с изпълнението от страна на Исполнителя на задълженията си по Договора, Възложителят незабавно уведомява за това Исполнителя; провежда предварителни преговори с третата страна; предоставя на Исполнителя възможност да предприеме за своя сметка всички действия за уреждане на претенции, искове и съдебни спорове. 6.9. Исполнителят се задължава да урежда такива претенции със свои сили и за своя сметка, както и да обезщети Възложителя за загуби, причинени поради нарушаването от страна на Исполнителя на интелектуалните права (авторски права, патенти и други права на интелектуална собственост) на трети лица на територията на Руската федерация и Република България.
---	---

переговоры с третьей стороной; обеспечит возможность Исполнителю провести за счет Исполнителя любые мероприятия по урегулированию претензий, исков и судебных разбирательств. 6.9. Исполнитель обязуется урегулировать такие претензии своими силами и за свой счёт, а также возместить Заказчику убытки, вызванные нарушением Исполнителем интеллектуальных прав (авторских, патентных и иных интеллектуальных прав) третьих лиц на территории Российской Федерации и Республики Болгария. 6.10. По просьбе Исполнителя урегулирование таких претензий может осуществить Заказчик, в этом случае Исполнитель оплатит Заказчику все расходы, связанные с урегулированием вышеуказанных нарушений, а также возместит Заказчику убытки, вызванные нарушением Исполнителем интеллектуальных прав (авторских, патентных и иных интеллектуальных прав) третьих лиц на территории Российской Федерации и Республики Болгария. 7. КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ 7.1. Каждая Сторона (далее именуемая «Получающая сторона»), в том числе весь ее персонал, участвующий в выполнении настоящего Договора, по настоящему Договору обязуется хранить конфиденциальность, не раскрывать или не разглашать информацию о другой Стороне, ставшей ей известной при исполнении Договора или в связи с его исполнением («Конфиденциальная информация»), полученную от другой Стороны (далее именуемой «Раскрывающей стороной») в какой-либо форме при условии сообщения о ее конфиденциальности, а также обеспечивать защиту такой информации посредством принятия мер, равносильных мерам, которые данная Сторона использует в отношении своей конфиденциальной информации (но уровень, которых не ниже разумных пределов), и не разглашать Конфиденциальную информацию непосредственно или косвенно без предварительного письменного согласия Раскрывающей стороны). 7.2. Конфиденциальная	6.10. По молба на Исполнителя уреждането на подобни претензии може да бъде осъществено от Възложителя, като в този случай Исполнителят ще заплати на Възложителя всички разходи, свързани с уреждането на горните нарушения, както и ще обезщети Възложителя за загуби, причинени поради нарушаването от страна на Исполнителя на интелектуалните права (авторски права, патенти и други права на интелектуална собственост) на трети лица на територията на Руската федерация и Република България. 7. ПОВЕРИТЕЛНОСТ 7.1. Всяка Страна (наричана по-долу „Приемаща страна“), включително целия ѝ персонал, участващ в изпълнението на този Договор, се съгласява да пази конфиденциалност по отношение на Договора, да не разкрива или да не разгласява информация за другата Страна, станала ѝ известна при изпълнението на Договора или във връзка с неговото изпълнение („Конфиденциална информация“), получена от другата Страна (наричана по-долу „Разкриваща страна“) под каквато и да е форма, при условие че е информирана за нейната конфиденциалност, както и да гарантира защитата на такава информация чрез приемане на мерки, еквивалентни на мерките, които тази Страна използва по отношение на собствената си конфиденциална информация (но нивото на които е не по-ниско от разумните граници), и да не разгласява Конфиденциална информация пряко или косвено без предварително писмено съгласие на Разкриващата страна. 7.2. Конфиденциална информация включва, без да се ограничава до: всякаква финансова, търговска, техническа или друга информация, анализи, съставени материали, изследвания, документи или други материали, свързани с бизнеса, управлението или дейността на другата Страна, от каквото и да е естество или в каквато и да е форма, включително финансови и оперативни резултати, пазари, настоящи или потенциални клиенти, собственост, методи на работа, персонал, договори, ангажименти, правни въпроси или стратегии, продукти, процеси, свързани с документация, чертежи, спецификации, диаграми, планове, уведомления, данни, образци, модели, мостри,
---	---

информация включает в себя, помимо прочего: любую финансовую, коммерческую, техническую или иную информацию, анализы, списки, исследования, документы или другие материалы, связанные с ведением бизнеса, управлением или деятельностью другой Стороны, любого характера или в любой форме, включая, финансовые и операционные результаты, информацию о рынках, настоящих или потенциальных клиентах, правах собственности, методах работы, персонале, договорах, обязательствах, правовых вопросах или стратегиях, продуктах, процессах, связанных с документацией, чертежами, спецификациями, диаграммами, планами, уведомлениями, данными, образцами, моделями, пробами, программным обеспечением, программными приложениями, компьютерными устройствами или другими материалами, или записями, или другой информацией, в письменном или устном виде, или содержащейся на компакт-диске или другом устройстве и обозначенные как конфиденциальная информация. 7.3. За исключением случаев, перечисленных в п.7.4, раскрытие Конфиденциальной информации осуществляется только после предварительного письменного разрешения на такое раскрытие другой Стороной, причем в предоставлении согласия не может быть беспричинно отказано. 7.4. Раскрытие Конфиденциальной информации не считается нарушением обязательств, если: 1) информация стала или станет общественно доступной, без нарушения настоящего Договора какой-либо из Сторон; 2) информация необходима в соответствии с положениями законодательства, применимыми к какой-либо из Сторон; или 3) предоставления информации требует регуляторный или другой компетентный орган, а соответствующая Сторона должна выполнить данное требование. Кроме того, обязательство соблюдать конфиденциальность,	софтуер, софтуерни приложения, компютърни устройства или други материали или записи или друга информация, независимо дали в писмен или устен вид, или съдържаща се на компютърен диск или друго устройство и означена като конфиденциална. 7.3. С изключение на случаите, изброени в т. 7.4, Конфиденциална информация може да бъде разкривана само след предварително писмено одобрение от другата Страна, като това съгласие не може да бъде отказано безпричинно. 7.4. Не се счита за нарушение на задълженията за неразкриване на Конфиденциална информация, когато: 1) информацията е станала или става публично достъпна, без нарушаване на този Договор от която и да е от Страните; 2) информацията се изисква по силата на закон, приложим спрямо която и да е от Страните; или 3) предоставянето на информацията се изисква от регулаторен или друг компетентен орган и съответната Страна е длъжна да изпълни такова изискване. Освен това задължението за запазване на конфиденциалност, определено в настоящия Договор, не пречи на Получаващата страна да разкрива Конфиденциална информация, ако Получаващата страна е принудена да разкрие такава информация по силата на разпореждане на съда, на държавен, регулаторен или административен орган, на който е подчинена получаващата страна, при условие че Получаващата страна изпрати спешно уведомление до Разкриващата страна и положи разумни усилия да предотврати това огласяване, а също така ще сътрудничи с Разкриващата страна в усилията ѝ в рамките на закона да предотврати огласяването или да получи разпореждане, с което се ограничава разгласяването на конфиденциална информация. В случаите по точки 2) или 3) от този член, Страната, която следва да предостави информацията, уведомява незабавно другата Страна по Договора. 7.5. Страните се задължават да спазват приложимото законодателство в областта на личните данни и Регламент (ЕС) 2016/679 General Data Protection Regulation (GDPR), в качеството им администратори на лични данни.
---	--

установленное настоящим Договором, не мешает Получающей стороне раскрывать Конфиденциальную информацию, в случае если Получающая сторона вынуждена раскрыть такую информацию в силу распоряжения суда, органа государственной власти или регулирующего или административного органа, в подчинении которого находится Получающая сторона, при условии, что Получающая сторона отправит срочное уведомление Раскрывающей стороне и приложит разумные усилия для предотвращения данного оглашения, а также будет сотрудничать с Раскрывающей стороной при приложении усилий в рамках закона для предотвращения оглашения или получения приказа, ограничивающего оглашение конфиденциальной информации. В случаях, предусмотренных п.п. 2) или 3) настоящего пункта, Сторона, предоставляющая информацию, должна незамедлительно проинформировать другую Сторону по Договору. 7.5. Стороны обязуются соблюдать действующее законодательство в области защиты персональных данных и Регламент (ЕС) 2016/679 General Data Protection Regulation (GDPR) в качестве операторов персональных данных. 7.6. Для целей настоящего раздела под обработкой персональных данных понимается любая операция или совокупность операций, совершаемых над персональными данными или набором персональных данных с помощью автоматизированных или иных средств, включая сбор, запись, организацию, систематизацию, хранение, адаптивное или изменение, извлечение, консультирование, использование, раскрытие путем передачи, распространения или иным способом предоставления доступа к данным, упорядочение или комбинирование, ограничение, удаление или уничтожение. 7.7. Исполнитель гарантирует свой статус оператора персональных данных и может обрабатывать персональные данные, предоставленные ему Заказчиком, исключительно в целях исполнения настоящего Договора. Заказчик гарантирует свой статус оператора	7.6. За целите на настоящия раздел под обработване на лични данни се разбира всяка операция или съвкупност от операции, извършвана с лични данни или набор от лични данни чрез автоматични или други средства като събиране, записване, организиране, структуриране, съхранение, адаптиране или промяна, извличане, консултиране, употреба, разкриване чрез предаване, разпространяване или друг начин, по който данните стават достъпни, подреждане или комбинирание, ограничаване, изтриване или унищожаване. 7.7. Изпълнителят гарантира качеството си администратор на лични данни и може да обработва предоставени му от Възложителя лични данни единствено за целите на изпълнение на настоящия Договор. Възложителят гарантира качеството си администратор на лични данни и може да обработва предоставени му от Изпълнителя лични данни единствено за целите на изпълнение на настоящия Договор. 7.8. В случай, че при изпълнение на Договора възникне необходимост от предаване на получени лични данни в трета държава или международна организация, съответната страна (получател на данните) като администратор на лични данни се задължава да уведоми другата страна, освен ако такава предаване на данни е необходимо съгласно действащото законодателство на Европейския съюз, като във всички случаи се задължава да предприеме необходимите и достатъчни мерки за запазване на конфиденциалността на данните. В случаите по предходното изречение получаващата страна предоставя на другата страна достатъчно доказателства, удостоверяващи че предоставянето на данните от обработващото ги лице става съгласно предварително документирано нареждане на администратора – изпълнител. 7.9. Изпълнителят се задължава да предприеме всички необходими мерки, гарантиращи, че лицата, оправомощени от него за обработка на лични данни, са поели ангажимент за конфиденциалност или са подчинени на законово задължение за конфиденциалност. В случаите, когато за целите на изпълнението на Договора Изпълнителят следва да предаде на Възложителя лични данни, последният следва да предприеме всички необходими мерки, гарантиращи, че лицата, оправомощени от него
--	--

персональных данных и может обрабатывать персональные данные, предоставленные ему Исполнителем, исключительно в целях исполнения настоящего Договора. 7.8. В случае, если исполнение Договора потребует передачи полученных персональных данных третьему государству или международной организации, соответствующая сторона (получатель данных), в качестве оператора персональных данных, обязана уведомить другую сторону, кроме тех случаев, когда передача данных необходима в соответствии с действующим законодательством Европейского союза, при этом в любом случае она обязуется принять необходимые и достаточные меры для сохранения конфиденциальности данных. В случаях, указанных в предыдущем предложении, сторона, получившая данные, предоставляет другой стороне достаточные доказательства того, что передача данных обрабатывающим их лицом осуществляется в соответствии с предварительно задокументированным поручением оператора-исполнителя. 7.9. Исполнитель обязуется принять все необходимые меры для обеспечения того, чтобы лица, уполномоченные им для обработки персональных данных, взяли на себя обязательство о соблюдении конфиденциальности или подчинялись установленной законом обязанности соблюдения конфиденциальности. В случаях, когда в целях исполнения Договора Исполнитель должен предоставить Заказчику персональные данные, последний должен принять все необходимые меры для обеспечения того, чтобы лица, уполномоченные им для обработки персональных данных, взяли на себя обязательство о соблюдении конфиденциальности или подчинялись установленной законом обязанности соблюдения конфиденциальности. 7.10. Стороны обязуются принять все необходимые меры для обеспечения безопасности обработки предоставленных персональных данных путем принятия соответствующих технических и организационных мер по защите	за обработка на лични данни, са поели ангажимент за конфиденциалност или са подчинени на законово задължение за конфиденциалност. 7.10. Страните се задължават да предприемат всички необходими мерки за гарантиране сигурността на обработваното на предоставените лични данни, чрез прилагането на подходящи технически и организационни мерки за защита съгласно Регламент (ЕС) 2016/679 General Data Protection Regulation (GDPR). 7.11. Изпълнителят се задължава да предостави на Възложителя цялата информация, необходима да докаже, че е изпълнил поетите по-горе задължения и да съдейства при осъществяване на одити от страна на компетентни органи. 7.12. Страните - администратори на лични данни се задължават да зачитат и удовлетворят правата на субектите на личните данни съгласно Регламент (ЕС) 2016/679, включително правото да искат коригиране, изтриване, ограничаване обработването на лични данни, правото на узнаване на източниците на данни, когато същите не са предоставени от субектите на личните данни, както и правото на получаване на копие от личните данни в достъпен електронен формат. 8. НЕПРЕОДОЛИМА СИЛА 8.1. Страните се освобождават от отговорност за пълно или частично неизпълнение на договорните задължения, ако пълното или частично неизпълнение е следствие на обстоятелство на непреодолима сила. 8.2. В случай, че някоя от Страните не може да изпълни задълженията си по този Договор поради непредвидено или непредотвратимо събитие от извънреден характер, възникнало след сключване на Договора, което препятства неговото изпълнение, тя е длъжна в 3-дневен срок писмено да уведоми другата Страна за това. Такова събитие следва да бъде потвърдено от компетентните органи на държавата, в която е настъпило, в противен случай Страната не може да се позове на непреодолима сила. 8.3. Под обстоятелства на непреодолима сила се разбират обстоятелства, възникнали след сключването на настоящия
---	--

персональных данных в соответствии с Регламентом (ЕС) 2016/679 General Data Protection Regulation (GDPR). 7.11. Исполнитель обязуется предоставить Заказчику всю информацию, требующуюся для подтверждения того, что он выполнил вышеуказанные обязательства, и обязуется оказывать содействие в проведении проверок компетентными органами. 7.12. Стороны-операторы персональных данных обязаны уважать и удовлетворять права субъектов персональных данных в соответствии с Регламентом (ЕС) 2016/679, в том числе право требовать исправления, удаления, ограничения обработки персональных данных, право узнать источники данных, когда данные были предоставлены не субъектами данных, а также право получить копию персональных данных в доступном электронном формате. 8. ФОРС-МАЖОР 8.1. Стороны освобождаются от ответственности за полное или частичное неисполнение своих обязательств по настоящему Договору, если их неисполнение или частичное неисполнение явилось следствием обстоятельств непреодолимой силы. 8.2. В случае если одна из сторон не может выполнить свои обязательства по настоящему Договору из-за наступления непреодолимого или непредотвратимого события чрезвычайного характера, возникшего после заключения Договора, и которое препятствует его реализации, он обязан в 3-дневный срок в письменной форме уведомить другую Сторону об этом. Такое событие должно быть подтверждено компетентными органами государства, в котором оно возникло, в противном случае Сторона не может ссылаться на действие непреодолимой силы. 8.3. Под обстоятельствами непреодолимой силы понимают такие обстоятельства, которые возникли после заключения настоящего Договора в результате непредвиденных и непредотвратимых событий, неподвластных Сторонам, включая, но, не ограничиваясь: пожар, наводнение,	Договор в результат на непредвидени и непредотвратими събития извън контрола на Страните, включително, но не само: пожар, наводнение, земетресение, други стихийни бедствия, забрана от властите, извънредно положение, пандемия, терористичен акт, при условие че тези обстоятелства оказват въздействие на изпълнението на задълженията по Договора и са потвърдени от съответните упълномощени органи, влезли в сила нормативни актове на органите на властта. 8.4. Докато трае непреодолимата сила, изпълнението на задълженията и свързаните с тях насрещни задължения се спира и срокът на Договора се удължава с времето, през което е била налице непреодолимата сила. 8.5. Когато непреодолимата сила продължи повече от 30 (тридесет) дни, всяка от Страните може да поиска Договорът да бъде прекратен. 8.6. Икономически и/или политически санкции, наложени срещу Руската федерация или нейните резиденти, срещу Възложителя, Изпълнителя, страната на Изпълнителя, не са основание за отказ на Изпълнителя от изпълнение на Договора. 9. СПОРОВЕ И ПРЕТЕНЦИИ, ОТГОВОРНОСТ НА СТРАНИТЕ 9.1. В случай на неизпълнение или неточно изпълнение на задълженията си по настоящия Договор Изпълнителят и Възложителят носят отговорност в съответствие с приложимото законодателство и настоящия Договор. 9.2. В случаите, когато по обективни причини от производствен или друг характер, свързани с вида и спецификата на основния предмет на дейността на Възложителя, той не е в състояние да осигури условия за изпълнение на предмета на Договора, изпълнението на Договора се спира до отстраняване на съответните причини и Възложителят може да удължи срока на Договора със съответния период на забавяне. 9.3. В случай на неспазване на сроковете за изпълнение на Дейностите, посочени в Приложение № 2 „Календарен график“, както и в случай на неспазване на посочения в чл. 4 на Договора срок за отстраняване на грешки в представената
---	--

землетрясение, другие стихийные бедствия, запрещение властей, чрезвычайная ситуация, пандемия, террористический акт, при условии, что эти обстоятельства оказывают воздействие на выполнение обязательств по настоящему Договору и подтверждены соответствующими уполномоченными органами, вступившими в силу нормативными актами органов власти. 8.4. В период действия непреодолимой силы исполнение обязательств и связанных с ними ответных обязательств прекращается и срок Договора продлевается на период, в течение которого имело место действие непреодолимой силы. 8.5. Когда обстоятельства непреодолимой силы продолжаются более 30 (тридцати) дней, любая из Сторон может потребовать прекращения Договора. 8.6. Экономические и/или политические санкции, введенные против Российской Федерации или ее резидентов, против Заказчика, Исполнителя, страны Исполнителя, не являются основанием для отказа Исполнителя от исполнения Договора. 9. РАЗНОГЛАСИЯ И ПРЕТЕНЗИИ, ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН 9.1. При неисполнении или ненадлежащем исполнении обязательств по настоящему Договору Исполнитель и Заказчик несут ответственность в соответствии с применимым законодательством и настоящим Договором. 9.2. В случаях, когда по объективным причинам производственного или иного характера, связанных с видом и спецификой основного предмета деятельности Заказчика, он не в состоянии обеспечить условия для исполнения предмета Договора, то исполнение Договора приостанавливается до устранения соответствующих причин, при этом Заказчик может продлить срок действия Договора на соответствующий период задержки. 9.3. В случае несоблюдения сроков выполнения Работ, указанных в Приложении №2 «Календарный план», а также в случае несоблюдения	Отчетна документация за соответствия этап от Дейностите, Исполнителят дължи на Възложителя неустойка в размер на 0,5 % (нула цяло и пет десети процента) от цената етапа от Дейностите за всеки ден забава, но не повече от 10 % (десет процента) от цената на етапа от Дейностите. 9.4. В случай на забавено плащане по точки 2.4.1, 2.4.2 и 2.4.4 от настоящия Договор, Възложителят дължи на Исполнителя неустойка в размер на 0,5 % (нула цяло и пет десети процента) от сумата на забавеното плащане за всеки ден забава, но не повече от 10 % (десет процента) от сумата на забавеното плащане. 9.5. В случай на доказано неизпълнение на задължения по Договора по вина на някоя от Страните, с изключение на случаите по точки 9.3. и 9.4., виновната Страна, а в случая по т. 4.7 Исполнителят, дължи неустойка в размер на 10 % (десет процента) от цената на Договора. 9.6. Сумите за глоби, наказателни лихви и/или вреди могат да бъдат удържани, приспадани от Възложителя от плащания, дължими на Исполнителя по този Договор, а също така могат да бъдат прихващани по едностранно решение на Възложителя. 9.7. За фактически причинени щети, чийто размер надвишава размера на договорените неустойки, Възложителят има право да поиска възстановяване на загубите в пълен размер. 9.8. За всяко констатирано от Възложителя/Чуждестранния възложител нарушение от страна на персонала на Исполнителя на изискванията за здравословни и безопасни условия на труд, пожарна безопасност, както и на инструкции, правилници, получен инструктаж за работа в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и поддържане на чистотата на работната площадка от персонала на Исполнителя, последният заплаща на Възложителя неустойка в размер на 200 лева за всяко лице, за всяко нарушение. Неустойките се налагат при наличие на протокол от звено „Контрол на производствената дейност“ или от длъжностни лица по техническа безопасност на Възложителя/Чуждестранния възложител. 9.9. При три или повече нарушения по т. 9.8 от Договора, Възложителят може да наложи на Исполнителя санкция в размер на 5 % (пет процента) от цената на Договора.
--	---

установленного в Статье 4 Договора срока устранения ошибок в представленной Отчетной документации по соответствующему этапу Работ, Исполнитель обязан выплатить неустойку в размере 0,5% (ноля целых пяти десятых процента) от стоимости этапа Работ за каждый день просрочки, но не более 10 % (десяти процентов) от стоимости этапа Работ. 9.4. В случае просрочки платежа, указанного в пунктах 2.4.1, 2.4.2 и 2.4.4 настоящего Договора, Заказчик должен выплатить неустойку в размере 0,5 % (ноля целых пяти десятых процента) от суммы просроченного платежа за каждый день просрочки, но не более 10 % (десяти процентов) от суммы просроченного платежа. 9.5. При доказанном неисполнении обязательств по Договору по вине какой-либо из Сторон, за исключением случаев, указанных в пунктах 9.3. и 9.4., невиновная Сторона обязана, а в случае, предусмотренном п. 4.7. Договора, Исполнитель обязан выплатить неустойку в размере 10% (десять процентов) от цены Договора. 9.6. Суммы штрафов, пени и/или ущерба могут удерживаться, вычитаться Заказчиком из платежей, причитающихся Исполнителю по настоящему Договору, а также могут приниматься Заказчиком к одностороннему зачету. 9.7. За фактически причиненный ущерб, размер которого превышает размер оговоренных неустоек, Заказчик вправе потребовать возмещение убытков в полном размере. 9.8. За каждое установленное Заказчиком/Инозаказчиком нарушение персоналом Исполнителя требований по охране труда и здоровья, пожарной безопасности, а также инструкций, правил, проведенного инструктажа для работы на ЕАО «АЭС Козлодуй» и поддержания чистоты на рабочей площадке персоналом Исполнителя, последний должен выплатить Заказчику штраф в размере 200 левов на каждое лицо за каждое нарушение. Штрафы налагаются при наличии акта, составленного подразделением по контролю производственной деятельности	9.10. Общая максимальна съвкупна отговорност на Възложителя по настоящия Договор, от каквото и да е предизвикана тя, произтичаща от или във връзка с настоящия Договор или неговото изпълнение или неизпълнение, е ограничена до 10% (десет процента) от цената на Договора. Възложителят не носи отговорност пред Изпълнителя за каквито и да е косвени или аналогични загуби на Изпълнителя или щети, настъпили във връзка с настоящия Договор, такива като пропуснати ползи или доходи, косвени загуби, загуба на делова репутация, независимо дали тези загуби и щети са били предвидими или не. 9.11. Всички спорове, произтичащи от настоящия Договор или във връзка с неговото изпълнение, ще бъдат решавани чрез преговори между Страните. 9.12. Страните се споразумяват, че споровете задължително ще се уреждат чрез предявяване на претенции. Претенцията трябва да бъде направена в писмена форма, озаглавена като „Претенция“, датирана и подписана от упълномощен представител на Страната (със задължително посочване на трите имена, длъжност, реквизити на пълномощното – ако претенцията е подписана от лице, действащо по пълномощно). Към претенцията се прилага оригиналът или нотариално заверено копие на пълномощното на представителя, подписал претенцията. Срокът за отговор на претенцията е 20 (двадесет) работни дни от датата на получаване на претенцията. 9.13. Всички спорове между страните, свързани с Договора, които не могат да бъдат уредени чрез преговори или предявяване на претенции в течение на 30 (тридесет) дни, подлежат на окончателно разрешаване в съответствие с Арбитражния правилник на Международната търговска камара („Правилник“) с участието на трима арбитра, назначени в съответствие с Правилника. Мястото на арбитража е Международната търговска камара, Женева, Швейцария, като се прилагат разпоредбите на Правилника, а при липса на съответните разпоредби – процесуалното право на Женева. Езикът на арбитража е английски. 10. СРОК НА ДЕЙСТВИЕ, РЕД ЗА ИЗМЕНЕНИЕ, ДОПЪЛНЕНИЕ И
---	---

или должностными лицами по технической безопасности Заказчика/Инозаказчика.

9.9. При трех или более нарушениях по п. 9.8 настоящего Договора Заказчик имеет право наложить на Исполнителя штраф в размере 5% (пяти процентов) от цены Договора.

9.10. Общая максимальная совокупная ответственность Заказчика по настоящему Договору, чем бы она ни была вызвана, возникшая из или в связи с настоящим Договором или его исполнением, или неисполнением, ограничена 10% (десятью процентами) от цены Договора. Заказчик не несет ответственности перед Исполнителем за любые косвенные или аналогичные убытки Исполнителя или ущерб, возникшие в связи с настоящим Договором, такие как упущенная выгода или доходы, косвенные убытки, потеря деловой репутации, независимо от того, были ли предвидимы такие убытки и потери или нет.

9.11. Все спорные вопросы, вытекающие из настоящего Договора или в связи с его исполнением, будут решаться путем переговоров между Сторонами.

9.12. Стороны договорились, что претензионный порядок разрешения споров является обязательным. Претензия должна быть составлена в письменной форме, озаглавлена как «Претензия», датирована и подписана уполномоченным представителем Стороны (с обязательным указанием ФИО, должности, реквизитов доверенности – в случае, если претензию подписало лицо по доверенности). К претензии должен быть приложен оригинал или нотариальная копия доверенности представителя, подписавшего претензию. Срок ответа на претензию составляет 20 (двадцать) рабочих дней со дня получения претензии.

9.13. Все споры между сторонами, связанные с Договором, которые не могут быть разрешены путем переговоров или в претензионном порядке в течение 30 (тридцати) дней, подлежат окончательному урегулированию в соответствии с Правилами арбитража Международной торговой палаты («Правила») с участием трех арбитров, назначаемых в соответствии с настоящими Правилами. Местом

ПРЕКРАТЯВАНЕ НА ДОГОВОРА

10.1. Настоящий Договор влиза в сила от момента на подписването му от двете Страни и действа до пълното надлежно изпълнение на задълженията, поети от Страните.

10.2. Изменения, допълнения към настоящия Договор, необходимостта от които възниква в процеса на неговото изпълнение, се оформят с допълнително споразумение към настоящия Договор.

10.3. Едностранен отказ от изпълнение на настоящия Договор се допуска в случаите, предвидени от настоящия Договор и приложимото право.

10.4. Двете страни имат право да прекратят Договора по взаимно съгласие изразено в двустранен Протокол.

10.5. Договорът може да бъде развален чрез 15 (петнадесет) дневно писмено предизвестие от изправната Страна до неизправната в случай на неизпълнение от последната на поетите с Договора задължения.

10.6. Възложителят може да прекрати договора, ако в резултат на непредвидени обстоятелства не е в състояние да изпълни своите задължения. В тези случаи Възложителят заплаща на Изпълнителя действително изпълнените и приети дейности по Договора.

10.7. Възложителят може да развали договора и да поиска заплащане на неустойка по т. 9.3, в случай че Изпълнителят не започне работа по договора повече от 30 (тридесет) дни след датата за начало на изпълнението.

10.8. В случай на прекратяване на договора на Възложителя с Чуждестранния възложител, този Договор също прекратява действието си чрез едностранен отказ на Възложителя от изпълнение на Договора, за което Възложителят уведомява писмено Изпълнителя. Настоящият Договор се счита за прекратен от датата, на която Изпълнителят получи писмено уведомление от Възложителя за отказ от изпълнение на Договора, при условие че срокът на уведомлението за предсрочно прекратяване на Договора на основанията, посочени в тази точка от Договора, не може да е по-малък от 20 (двадесет) календарни дни.

При това Възложителят е длъжен да заплати на Изпълнителя част от установената цена на Договора пропорционално на частта от

Арбитража будет МТП, Женева, Швейцария, и будут применяться положения Правил, а при отсутствии соответствующих распоряжений – процессуальное право Женеви. Язык арбитража – английский. 10. СРОК ДЕЙСТВИЯ, ИЗМЕНЕНИЕ, ДОПОЛНЕНИЕ И РАСТОРЖЕНИЕ ДОГОВОРА 10.1. Настоящий Договор вступает в силу с даты его подписания обеими Сторонами и действует до полного надлежащего исполнения Сторонами своих обязательств по нему. 10.2. Изменения, дополнения к настоящему Договору, необходимость в которых возникла в процессе его выполнения, оформляются дополнительным соглашением к настоящему Договору. 10.3. Односторонний отказ от исполнения настоящего Договора допускается в случаях, предусмотренных настоящим Договором и применимым законодательством. 10.4. Обе стороны вправе прекратить Договор по обоюдному согласию, выраженному в двустороннем Протоколе. 10.5. Договор может быть расторгнут по письменному уведомлению Стороны, направленному за 15 (пятнадцать) дней до даты расторжения виновной Стороне в случае невыполнения ею обязательств по Договору 10.6. Заказчик имеет право прекратить Договор, если в результате непредвиденных обстоятельств он не в состоянии выполнить свои обязательства. В таких случаях Заказчик оплачивает Исполнителю фактически выполненные и принятые Работы по Договору. 10.7. Заказчик имеет право расторгнуть Договор и потребовать выплаты неустойки согласно п. 9.3. в случае, если Исполнитель не начнет работы по Договору в течение 30 (тридцати) дней после начальной даты исполнения. 10.8. В случае прекращения действия Контракта Заказчика с Инозаказчиком Договор также прекращает действие посредством одностороннего	работата, извършена преди получаването на уведомлението за отказа на Възложителя от изпълнение на Договора. 11. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ СТРАНИТЕ 11.1. Взаимодействието между страните се осъществява само между назначените отговорни лица. В случаите, когато дадено съобщение трябва да бъде предадено на друго лице, което участва в изпълнението на Договора от страна на Възложителя или Изпълнителя, това става чрез отговорните лица по Договора. 11.2. Възложителят и Изпълнителят се споразумяват, че всички съобщения, уведомления и разпореждания по настоящия Договор се изпращат в писмен вид – лично, по електронна поща, факс или куриер, с потвърждение за получаване от адресата. Валидните адреси, факс номера и електронна поща на страните се посочват в чл. 13 от Договора. 11.3. Между страните се допуска неформална комуникация по телефона с оглед улесняване на работата. Неформалната комуникация няма юридическа стойност и не се счита за официално приета. 11.4. Писмената или устната комуникация с чуждестранни Изпълнители се осъществява на руски и/или на български език. Преводът на документи на руски/български език се осигурява за сметка на Изпълнителя. 11.5. Когато в хода на изпълнение на работата по Договора възникнат обстоятелства, изискващи съставянето на двустранно подписан констативен протокол, заинтересованата страна отправя до другата мотивирана покана с обозначено място, дата и час на срещата. Уведомената страна е длъжна да отговори в тридневен срок след уведомяването (за дата на уведомяването се счита датата на входящия номер). 12. ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ УСЛОВИЯ 12.1. Изпълнителят гарантира на Възложителя, че сведенията и документите относно цялата верига от собственици и ръководители, включително бенефициерите (в това число крайните) на Изпълнителя, изпратени от електронната поща на
--	--

отказа Заказчика от исполнения Договора, о чем Заказчик письменно уведомляет Исполнителя. Настоящий Договор считается прекращенным с даты получения Исполнителем письменного уведомления Заказчика об отказе от исполнения Договора, при условии, что срок уведомления о досрочном расторжении Договора по основаниям, изложенным в настоящем пункте Договора, не может быть менее 20 (двадцати) календарных дней. При этом Заказчик обязуется оплатить Исполнителю часть установленной цены Договора пропорционально части Работы, выполненной до получения извещения об отказе Заказчика от исполнения Договора. 11. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СТОРОН 11.1. Взаимодействие сторон осуществляется только между назначенными ответственными лицами. В случаях, когда данное сообщение должно быть передано другому лицу, участвующему в исполнении Договора со стороны Заказчика или со стороны Исполнителя, это осуществляется через ответственных лиц по Договору. 11.2. Заказчик и Исполнитель определили, что все сообщения, уведомления и распоряжения по данному Договору направляются в письменной форме – лично, по электронной почте, телефаксу или курьером, с подтверждением получения адресатом. Действительные адреса, номера факсов и адреса электронной почты указаны в статье 13 Договора. 11.3. Между сторонами допускается неформальная коммуникация по телефону с целью облегчения работы. Неформальная коммуникация не имеет юридической ценности и не считается официально подтвержденной. 11.4. Письменная или устная коммуникация с иностранными Исполнителями осуществляется на русском и/или болгарском языке. Обеспечение перевода документов на русский/болгарский язык производится за счет Исполнителя. 11.5. Если в ходе исполнения работ по Договору возникнут обстоятельства,	Исполнителя office@enproco.com на электронната поща на Възложителя blg@rusatomservice.ru (наричани по-долу Сведения), са пълни, точни и достоверни към датата на сключване на настоящия Договор. В случай на изменение в Сведенията Исполнителят се задължава в срок до 5 (пет) дни от момента на изменението да изпрати на Възложителя съответното писмено уведомление с приложени копия на потвърждаващите документи, заверени от нотариус или от упълномощено длъжностно лице на Исполнителя. С настоящото Исполнителят дава съгласието си и потвърждава, че е получил всички необходими в съответствие с действащото законодателство (в това число за търговската тайна и личните данни) съгласия от всички посочени в Сведенията, заинтересовани или причастни към Сведенията лица, предоставените Сведения да бъдат обработвани от всяка от Страните, както и да бъдат разкривани от всяка от Страните, напълно или частично, пред компетентните органи на държавната власт (в това число пред Федералната данъчна служба на Руската федерация, Министерството на енергетиката на Русия, Федералната служба по финансов мониторинг, Правителството на Руската федерация) и впоследствие да бъдат обработвани от такива органи (наричано по-долу Разкриване). Исполнителят освобождава Възложителя и Държавната корпорация „Росатом“ от каквато и да било отговорност във връзка с Разкриването, в това число възстановява загубите, понесени от Възложителя във връзка с предявени към Възложителя претенции, искове или искания от които и да е трети лица, чиито права са били или са могли да бъдат нарушени чрез такова Разкриване. Страните потвърждават, че условията на настоящия Договор за предоставяне на Сведения и поддържането им в актуално състояние се признават от тях за съществени условия на настоящия Договор. Отказът от предоставяне, ненавременното и/или невярното и/или непълното предоставяне на Сведения (в това число на уведомления за изменения със съответните потвърждаващи документи) е основание за едностранен отказ на
---	--

требующие составления двустороннего протокола, то заинтересованная сторона направляет другой стороне аргументированное приглашение с указанием места, даты и времени проведения встречи. Сторона, получившая уведомление, должна ответить в течение трех дней после получения уведомления (датой уведомления считается дата входящего номера). 12. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 12.1. Исполнитель гарантирует Заказчику, что сведения и документы в отношении всей цепочки собственников и руководителей, включая бенефициаров (в том числе конечных) Исполнителя, направленные с адреса электронной почты Исполнителя office@enproco.com на адрес электронной почты Заказчика blg@rusatomservice.ru (далее - Сведения), являются полными, точными и достоверными на дату заключения настоящего Договора. При изменении Сведений Исполнитель обязан не позднее 5 (пяти) дней с момента таких изменений направить Заказчику соответствующее письменное уведомление с приложением копий подтверждающих документов, заверенных нотариусом или уполномоченным должностным лицом Исполнителя. Исполнитель настоящим выдает свое согласие и подтверждает получение им всех требуемых в соответствии с действующим законодательством (в том числе о коммерческой тайне и о персональных данных) согласий всех упомянутых в Сведениях, заинтересованных или причастных к Сведениям лиц на обработку предоставленных Сведений каждой из Сторон, а также на раскрытие каждой из Сторон Сведений, полностью или частично, компетентным органам государственной власти (в том числе Федеральной налоговой службе Российской Федерации, Минэнерго России, Росфинмониторингу, Правительству Российской Федерации) и последующую обработку Сведений такими органами (далее - Раскрытие). Исполнитель освобождает Заказчика и Госкорпорацию «Росатом» от любой	Възложителя от изпълнението на Договора и за предявяване на претенции към Изпълнителя за обезщетение на щетите, понесени от прекратяването на Договора. Договорът ще се смята за развален от датата на получаване от Изпълнителя на съответното писмено уведомление от Възложителя, ако в уведомлението не е посочена по-късна дата. 12.2. При изпълнението на настоящия Договор Страните спазват и ще продължат да спазват всички приложими закони и нормативни актове, включително всички закони за противодействие на корупцията. Страните и всички техни длъжностни лица, служители, акционери, представители, агенти, или всички лица, действащи от името или в интересите или по молба на някоя от Страните във връзка с настоящия Договор, няма пряко или косвено, в рамките на деловите отношения в сферата на предприемаческата дейност или в рамките на деловите отношения с държавния сектор, да предлагат, връчват или осъществяват, както и няма да се съгласяват с предложение, връчване или осъществяване (самостоятелно или в сговор с други лица) на каквото и да било плащане, подарък или друга привилегия с цел изпълнение (въздържане от изпълнение) на каквото и да било условия по настоящия Договор, ако посочените действия нарушават приложимите законодателни или нормативни актове за противодействие на корупцията. 12.3. Изпълнителят е уведомен, че в случай на нарушаване на настоящия Договор, в информационната система „Рейтинг на деловата репутация на доставчиците“, която се поддържа на официалния сайт за обществени поръчки в атомния отрасъл www.rdr.rosatom.ru в съответствие с утвърдените от Държавна корпорация „Росатом“ Единни отраслови методически указания за оценка на деловата репутация, могат да бъдат вписани сведения и документи за такива нарушения. Основание за вписване на сведения в информационната система „Рейтинг на деловата репутация на доставчиците“ могат да станат: 1) предявени от Възложителя и приети от Изпълнителя неустойки за нарушаване сроковете на изпълнение на задълженията по настоящия Договор и/или загуби, причинени от такова нарушение;
--	--

ответственности в связи с Раскрытием, в том числе возмещает Заказчику убытки, понесенные им в связи с предъявлением Заказчику претензий, исков и требований любыми третьими лицами, чьи права были или могли быть нарушены таким Раскрытием. Стороны подтверждают, что условия настоящего Договора о предоставлении Сведений и о поддержании их актуальными признаны ими существенными условиями настоящего Договора. Отказ от предоставления, несвоевременное и (или) недостоверное и (или) неполное предоставление Сведений (в том числе уведомлений об изменениях с подтверждающими документами) является основанием для одностороннего отказа Заказчика от исполнения Договора и предъявления Исполнителю требования о возмещении убытков, причиненных прекращением Договора. Договор будет считаться расторгнутым с даты получения Исполнителем соответствующего письменного уведомления от Заказчика, если более поздняя дата не будет установлена в уведомлении. 12.2. При исполнении настоящего Договора Стороны соблюдают и будут соблюдать в дальнейшем все применимые законы и нормативные акты, включая любые законы о противодействии взяточничеству и коррупции. Стороны и любые их должностные лица, работники, акционеры, представители, агенты, или любые лица, действующие от имени или в интересах или по просьбе какой-либо из Сторон в связи с настоящим Договором, не будут прямо или косвенно, в рамках деловых отношений в сфере предпринимательской деятельности или в рамках деловых отношений с государственным сектором, предлагать, вручать или осуществлять, а также соглашаться на предложение, вручение или осуществление (самостоятельно или в согласии с другими лицами) какого-либо платежа, подарка или иной привилегии с целью исполнения (воздержания от исполнения) каких-либо условий настоящего Договора, если указанные действия нарушают применимые законы или	2) предъявени от Възложителя и приети от Изпълнителя претенции (искания) към качеството на продукцията (стоки, работи, услуги) по настоящия Договор и/или загуби, причинени от ненадлежащото качество на продукцията (стоки, работи, услуги); 3) съдебни решения (включително решения на арбитражни съдилища) за изплащане на неустойка от Изпълнителя за нарушаване на сроковете на изпълнение на договорните задължения и/или обезщетяване на понесени загуби, причинени от посоченото нарушение; 4) съдебни решения (включително решения на арбитражни съдилища) за удовлетворяване от страна на Изпълнителя на претенции (искания), предъявени от Възложителя към качеството на продукцията (стоки, работи, услуги) по настоящия Договор и/или обезщетяване на понесени загуби, причинени от ненадлежащото качество на продукцията (стоки, работи, услуги); 5) потвърдени чрез съдебни актове факти за предадена от Изпълнителя на Възложителя продукция (стоки, работи, услуги) по настоящия Договор, нарушаваща правата на трети лица; 6) потвърдени чрез съдебни актове факти за подправяне на документи от страна на Изпълнителя на етап сключване или изпълнение на настоящия Договор. Изпълнителят е предупреден, че сведенията, включени в информационната система „Рейтинг на деловата репутация на доставчиците“, могат да бъдат използвани от Възложителя при оценка на неговата делова репутация в следващи процедури по възлагане на обществена поръчка и/или в процеса на вземане на решение за сключване на договор с него. 12.4. Изпълнителят няма право да прехвърля на каквато и да е трета страна правата и/или задълженията, произтичащи от настоящия Договор, без писменото съгласие на Възложителя. 12.5. Настоящият Договор се урежда съгласно законодателството на Руската федерация, с изключение на императивните изисквания към Договора, съдържащи се в законодателството на Република България.
---	---

нормативные акты о противодействии взяточничеству и коррупции. 12.3. Исполнитель уведомлен, что в случае нарушения условий настоящего Договора в информационную систему «Расчет рейтинга деловой репутации поставщиков», ведение которой осуществляется на официальном сайте по закупкам атомной отрасли www.rdr.rosatom.ru в соответствии с утвержденными Госкорпорацией "Росатом" Едиными отраслевыми методическими указаниями по оценке деловой репутации, могут быть внесены сведения и документы о таких нарушениях. Основанием для внесения сведений в информационную систему «Расчет рейтинга деловой репутации поставщиков» могут являться: 1) выставленные Заказчиком и принятые Исполнителем неустойки за нарушение сроков исполнения обязательств по настоящему Договору и (или) убытки, причиненные таким нарушением; 2) выставленные Заказчиком и принятые Исполнителем претензии (требования) к качеству продукции (товаров, работ, услуг) по настоящему Договору и (или) убытки, причиненные ненадлежащим качеством продукции (товаров, работ, услуг); 3) судебные решения (включая решения третейских судов) о выплате Исполнителем неустойки за нарушение сроков исполнения договорных обязательств и (или) возмещении убытков, причиненных указанным нарушением; 4) судебные решения (включая решения третейских судов) об удовлетворении Исполнителем претензии (требования) Заказчика к качеству продукции (товаров, работ, услуг) по настоящему Договору и (или) возмещении убытков, причиненных ненадлежащим качеством продукции (товаров, работ, услуг); 5) подтвержденные судебными актами факты передачи Заказчику Исполнителем продукции (товаров, работ, услуг) по настоящему Договору, нарушающей права третьих лиц; 6) подтвержденные судебными актами факты фальсификации	12.6. Настоящий договор е подписан в два еднообразни екземпляра, на руски и български език, по един за всяка от Страните. В случай на несъответствие, предимство има екземплярът на руски език. 12.7. Неразделна част от настоящия Договор са следните приложения: - Приложение № 1 Техническо задание за изпълнение на Дейностите; - Приложение № 2 Календарен график; - Приложение № 3 Протокол за сверяване на плащанията (образец); - Приложение № 4 Списък на документите за оформяне на вносни лицензи/заклучения относно възможността за безлицензионен внос на Отчетна документация; - Приложение № 5 Предавателно-приемателен протокол за изпълнени дейности (образец); - Приложение № 6 Условия за осигуряване на безопасност на труда; - Приложение № 7 Одити, инспекции и проверки; - Приложение №8 Изисквания към гаранциите за изпълнение на Договора. 13. ЮРИДИЧЕСКИ АДРЕСИ НА СТРАНИТЕ ВЪЗЛОЖИТЕЛ: „Русатом Сервис АД – Клон България“ КЧТ гр. Козлодуй 3321, площадка на АЕЦ „Козлодуй“, България тел.: +7(495)995-76-80 ; +359 88 999 8449 факс: +7-495-995-76-81 e-mail: blg@rusatomservice.ru ЕИК: 203027823 ИН по ЗДДС: 203027823 Заличено съгласно ЗЗЛД ИЗПЪЛНИТЕЛ: „ЕНПРО Консулт“ ООД Гр. София, ПК 1407, бул. Черни връх 107 тел.: +359 2 8167 400 факс: +359 2 8167 410
---	---

Исполнителем документов на этапе заключения или исполнения настоящего Договора. Исполнитель предупрежден, что сведения, включенные в информационную систему «Расчёт рейтинга деловой репутации поставщиков», могут быть использованы Заказчиком при оценке его деловой репутации в последующих закупочных процедурах и (или) в процессе принятия решения о заключении договора с ним. 12.4. Исполнитель не вправе передать любому третьему лицу права и/или обязанности, возникшие из настоящего Договора без письменного согласия Заказчика. 12.5. Настоящий Договор регулируется правом Российской Федерации, за исключением императивных требований к Договору, содержащихся в законодательстве Республики Болгария. 12.6. Настоящий Договор подписан в двух идентичных экземплярах на русском и болгарском языках, по одному для каждой из Сторон. В случае несоответствия преимуществом обладает экземпляр на русском языке. 12.7. Неотъемлемой частью настоящего Договора являются следующие приложения: - Приложение №1 Техническое задание на выполнение Работ; - Приложение №2 Календарный план; - Приложение №3 Акт сверки расчетов (форма); - Приложение №4 Перечень документов для оформления импортных лицензий/заключений о возможности безлицензионного ввоза Отчетной документации; - Приложение №5 Акт сдачи – приемки выполненных работ (форма); - Приложение №6 Условия обеспечения охраны труда; - Приложение №7 Аудиты, инспекции и проверки; - Приложение №8 Требования к обеспечениям исполнения Договора. 13. ЮРИДИЧЕСКИЕ АДРЕСА СТОРОН	e-mail: office@enproco.com ЕИК: 121657107 ИН по ЗДДС: BG121657107 Заличено съгласно ЗЗЛД
--	--

ЗАКАЗЧИК:

«Русатом Сервис АО – Филиал
Болгария», ФИП

3321, г. Козлодуй, площадка АЭС

«Козлодуй», България

тел.: +7(495)995-76-80 ; +359 88 999 8449

факс: +7-495-995-76-81

e-mail: blg@rusatomservice.ru

ЕИК: 203027823

ИН по ЗДДС: 203027823

Заличено съгласно ЗЗЛД

ИСПОЛНИТЕЛ:

ЕНПРО Консулт ООД

1407, г. София. бул. Черни връх 107,
България

тел.: +359 2 8167 400

факс: +359 2 8167 410

e-mail: office@enproco.com

ЕИК: 121657107

ИН по ЗДДС: BG121657107

Заличено съгласно ЗЗЛД

ЗАКАЗЧИК

ИЗПЪЛНИТЕЛ:

Заличено съгласно ЗЗЛД

**Техническое задание на разработку рабочей документации по теме:
«Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»**

№ 19.ЭП-2.Т3.275-Пр

Москва
2020

Техническое задание на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА	36
РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ	36
Подраздел 2.1 Цель и задачи работы	36
Подраздел 2.2 Стадийность проектирования	36
РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ.....	36
Подраздел 3.1 Нормативная база.....	36
Подраздел 3.2 Описание предмета закупки	39
РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ (ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ)	40
Подраздел 4.1 Характеристика и состав объекта проектирования	40
Подраздел 4.2 Технические требования и описание функционирования	40
Подраздел 4.3 Принятые проектные решения (проектная документация)	46
Подраздел 4.4 Техничко-экономические показатели	46
Подраздел 4.5 Технические условия на устройство фундамента	46
Подраздел 4.6 Технические условия на присоединение	46
Подраздел 4.7 Материалы, предоставляемые Заказчиком для выполнения процедуры закупки и дополнительные документы	46
РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ....	47
Подраздел 5.1 Требования к результатам работ	47
Подраздел 5.2 Исходные данные по применяемому оборудованию	48
Подраздел 5.3 Требования к компоновке	48
РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧЕЙ И СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	48
Подраздел 6.1 Требования к рабочей документации	48
Подраздел 6.2 Требования к сметной документации	48
РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕР И МЕРОПРИЯТИЙ.....	48

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	48
РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ (ИНТЕРВАЛУ) ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	50
Подраздел 9.1 Срок выполнения работ в соответствии с Календарным планом к Договору	50
РАЗДЕЛ 10. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ РАБОТ	50
Подраздел 10.1 Последовательность приемки работ	50
Подраздел 10.2 Количество экземпляров проектной документации.....	50
РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	50
РАЗДЕЛ 12. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ	52

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ ОБЪЕКТА

Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока энергоблоков (АКНП) № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

ПОДРАЗДЕЛ 2.1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Разработка комплекта рабочей документации, проведение авторского надзора за монтажом, контроль пусконаладочных работ по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»

Цель:

–проектирование, документирование, авторский надзор за СМР и ПНР технические услуги для получения разрешения от Агентства по ядерному регулированию (АЯР);

–обеспечение качества, необходимого для предоставления лицензированной и действующей аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) в активной зоне реакторной установки (РУ) типа ВВЭР-1000 АЭС «Козлодуй» с модифицированными программами, обеспечивающими безопасную эксплуатацию на уровнях мощности до 104 % от номинальной.

ПОДРАЗДЕЛ 2.2 СТАДИЙНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Проектирование выполняется в одну стадию: Рабочий проект.

РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ РАБОТ

Подраздел 3.1 Нормативная база

3.1.1 Документы болгарского законодательства, применяющиеся при разработке проектной документации:

3.1.1.1 30.ОУ.ОК.ИК.15 «Инструкция по контролю качества. Правила присвоения технологических обозначений конструкциям, системам и компонентам энергоблоков № 5 и 6»;

3.1.1.2 ДОД.ОУ.ПОК.218 «Правила обеспечения качества заявления, разработки и ввода в эксплуатацию программного обеспечения»;

3.1.1.3 ДБК.КД.ИН.028 «Инструкция по качеству. Работа сторонних организаций на условиях заключенного договора»;

3.1.1.4 ДОД.ОК.ИК.1194 «Инструкция по качеству. Передача исходных данных сторонним организациям»;

3.1.1.5 30.ОУ.ОК.ИК.14 «Инструкция по качеству. Управление разработкой проектов»;

3.1.1.6 ДОД.ОК.ИК.049 «Инструкция по качеству. Проведение аудита сторонних организаций»

3.1.1.7 ДОД.УОС.ПМ.402 «Программа обращения с нерадиоактивными отходами на АЭС «Козлодуй»;

3.1.1.8 ДОД.ОК.ИК.049 «Инструкция по качеству. Проведение аудита сторонних организаций»;

3.1.1.9 ДБК.ОК.ИК.005/06 «Инструкция по качеству. Требования к форме и содержанию. Руководящие принципы и рабочие документы».

3.1.1.10 Распоряжение № 3 от 31.07.2003 г. «О составлении актов и протоколов в ходе строительства»;

3.1.1.11 Распоряжение № 4 от 21.05.2001 г. «Об охвате и содержании инвестиционных проектов»;

3.1.1.12 Распоряжение № 9 от 09.06.2004 г. «О технической эксплуатации электростанций и электросетей»;

3.1.1.13 Положение «Об обеспечении безопасности ядерных станций, АЯР» 2016г.;

3.1.1.14 Положение № 3 «Об устройстве электрических установок и линий электропередач», 2004 г.;

3.1.1.15 Положение № 8121з-647 от 01.10.2014 г. «О правилах и нормах пожарной безопасности при эксплуатации объектов»;

3.1.1.16 Распоряжение № Из-1971 от 29.10.2009 г. «О строительно-технических правилах и нормах обеспечения пожарной безопасности»;

3.1.1.17 Закон «О кибербезопасности» от 13.11.2018 г.;

3.1.1.18 Закон за устройство на территорията от 31.03.2001.

3.1.1.19 Распоряжение № 2 от 22.03.2004 г. «О минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда при выполнении строительно-монтажных работ»;

3.1.1.20 Правила выполнения и приемки строительно-монтажных работ (ПВПСМР);

3.1.1.21 Распоряжение № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. «О технических правилах и нормативах контроля и приемки электромонтажных работ»;

3.1.1.22 БДС EN 50160 Характеристики на напряжението на електрическата енергия, доставяна от обществените електрически мрежи;

3.1.1.23 БДС EN 60332-1-3 Изпитване на електрически и оптични кабели на въздействие на огън. Част 1-3;

3.1.1.24 БДС 16291 Кабели силови за неподвижно полагане с изолация от поливинилхлорид;

3.1.1.25 БДС EN ISO 9001:2015;

3.1.1.26 Техническое решение № 4069 для энергоблока № 5;

3.1.1.27 Техническое решение № 4070 для энергоблока № 6;

3.1.2 Международные документы, которые необходимо использовать при разработке проектной документации:

3.1.2.1 НП-082-07 «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций»;

3.1.2.2 НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»,

3.1.2.3 НП 026-16 «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций»;

3.1.2.4 НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций»;

3.1.2.5 ПНАЭ Г-01-036-95 «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной станции с реактором типа ВВЭР»;

3.1.2.6 НП-090-11 «Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии»;

3.1.2.7 Стандарты серии IEC 1000 (EN 61000);

3.1.2.8 IAEA Safety Guide, Modifications to Nuclear Power Plants, No. NS-G-2.3, IAEA, Vienna (2004);

3.1.2.9 IAEA, Safety of Nuclear Power Plants: Design Specific Safety Requirements, No SSR-2/1, IAEA, Vienna (2016);

3.1.2.10 IAEA Safety Guide, Seismic Design and Qualification for NPPs, NS-G-1.6, Vienna (2003);

3.1.2.11 ГОСТ Р МЭК 61513-2011 «Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Общие требования»;

3.1.2.12 ГОСТ Р МЭК 60880-2010 «Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Программное обеспечение компьютерных систем, выполняющих функции категории А»;

3.1.2.13 ГОСТ Р МЭК 61226-2011 «Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Классификация функций контроля и управления»;

3.1.2.14 ГОСТ Р МЭК 62138-2010 «Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Аспекты программного обеспечения компьютерных систем, выполняющих функции категорий В и С»;

3.1.2.15 ГОСТ Р МЭК 61225-2011 «Электростанции атомные. Приборы и системы управления, важные для безопасности. Требования к электропитанию»;

3.1.2.16 IEEE Std 730-2014 IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans

3.1.2.17 IEEE Std 830-1998 Recommended Practice for Software Requirements Specifications;

3.1.2.18 IEEE Std 1012™-2004 IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans;

3.1.2.19 IEEE Std 1016™-2009 IEEE Standard for Information Technology—Systems Design—Software Design Descriptions;

3.1.2.20 IEEE Std 344 -2013 Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

3.1.2.21 International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

3.1.2.22 ANSI/AISC N690-06 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;

3.1.2.23 “Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants. Safety Guide” № NS-G-1.6, IAEA, Vienna 2003;

3.1.2.24 International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

3.1.2.25 ISO 10007:2017 «Quality management systems – Guidelines for configuration management»;

3.1.2.26 IEC 62645, Edition 1,0 «Nuclear power plants - Instrumentation and control systems - Requirements for security programmes for computer-based systems»;

3.1.2.27 IAEA Safety Guide, Modifications to Nuclear Power Plants, No. NS-G-2.3, IAEA, Vienna (2004);

3.1.2.28 IAEA, Safety of Nuclear Power Plants: Design Specific Safety Requirements, No SSR-2/1, IAEA, Vienna (2016);

3.1.2.29 IAEA Safety Guide, Seismic Design and Qualification for NPPs, NS-G-1.6, Vienna (2003);

3.1.3 Прочие документы, которые должны быть использованы при выполнении настоящего технического задания:

3.1.3.1 320.38 Д52, (Д53) (Версия 2) «Требования к модернизации технических средств контроля, управления и регулирования и к алгоритмам их работы в составе РУ энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»;

3.1.3.2 ГОСТ 27445-87 Системы контроля нейтронного потока для управления и защиты ядерных реакторов. Общие технические требования;

3.1.3.3 ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам»;

3.1.3.4 ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

Исполнитель должен руководствоваться, но не ограничиваться в случае необходимости, нормативной базой данного подраздела.

Подраздел 3.2 Описание предмета закупки

3.2.1 Предметом закупки является:

3.2.1.1 Разработка рабочей документации по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй» (далее – РД);

3.2.1.2 Согласование РД с АЭС «Козлодуй»;

3.2.1.3 Согласование технического задания исполнителя завода-изготовителя оборудования АКНП;

3.2.1.4 Оказание технических консультаций, разъяснений и содействия Заказчику при подготовке ответов по поступающим от АЯР вопросам в рамках получения разрешения на модернизацию АЭС «Козлодуй»;

3.2.1.5 Оказание услуг по авторскому надзору во время проведения работ по СМР и ПНР, включая присутствие на площадке специалистов для оказания технической поддержки и сопровождения работ;

3.2.1.6 Разработка исполнительной документации при проведении СМР;

3.2.1.7 Корректировка рабочего проекта по результатам проведения строительно-монтажных работ и функциональных испытаний.

3.2.1.8 Разработка документации для предоставления на рассмотрение органу государственного регулирования (АЯР).

3.2.2 Исходные данные об объекте модернизации приведены в разделе 4.

3.2.3 Работы по проектированию считаются завершенными после их приемки АЭС «Козлодуй» без замечаний.

3.2.4 Информация о выполняемых работах:

3.2.4.1 Конечным пользователем работ, выполняемых по настоящему ТЗ, является АЭС «Козлодуй» (далее – Инозаказчик).

3.2.4.2 Заказчиком работ, выполняемых по настоящему ТЗ, является АО «Русатом Сервис» (далее – Заказчик).

3.2.4.3 Исполнитель - исполнитель работ по данному ТЗ (далее – Исполнитель). Определяется по результатам процедуры закупки в соответствии с ЕОСЗ Росатома. Требования, предъявляемые к Исполнителю указаны в Приложении № 1.

3.2.4.4 Перечень нормативной документации для разработки рабочего проекта указан в Разделе 3.1.

3.2.4.5 Исполнитель должен обеспечить за свой счет присутствие своего компетентного персонала на рабочих встречах и технических советах, проводимых на площадке АЭС, имеющих отношение к разрабатываемому проекту.

3.2.4.6 Деловая коммуникация по вопросам, связанным с разработкой проектных решений, также возможна по электронной почте и будет считаться официальной.

РАЗДЕЛ 4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ (ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ)

Подраздел 4.1 Характеристика и состав объекта проектирования
4.1.1 Характеристика и состав объекта проектирования: – Наименование объекта: Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока; – Адрес объекта: 3321, Болгария, г. Козлодуй, «АЕЦ Козлодуй» ЕАД. – АКНП располагается в помещениях АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336 энергоблоков №5, 6. 4.1.2 Состав объекта проектирования определяется на этапе разработки ТЗП.
Подраздел 4.2 Технические требования и описание функционирования
4.2.1 Согласно заложенным в документы ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС» требованиям 320.38 Д52, (Д53) (Версия 2) «Требования к модернизации технических средств контроля, управления и регулирования и к алгоритмам их работы в составе РУ энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй» в связи с повышением мощности реакторной установки энергоблоков № 5 и 6 АЭС «Козлодуй» необходимо внести ряд изменений в алгоритмы работы существующего оборудования АЗ/ПЗ и АКНП. 4.2.2 Наиболее важным требованием в части АКНП является введение автоматической корректировки мощности НАКНП по температуре холодных ниток петель и по положению ОР СУЗ. Корректировка должна осуществляться с учетом выгорания топлива (изменения формы энерговыделения) для достижения необходимой точности и динамических характеристик измерительных каналов при повышенной мощности 104 % от номинальной (погрешность не более 1 % в диапазоне измерения (1 – 120) % от $N_{ном}$). 4.2.3 Для обеспечения современных требований к надежности АКНП энергоблоков № 5 и № 6 и безопасной эксплуатации РУ на мощности 104 % от номинальной необходимо произвести замену существующих аппаратных устройств новыми, имеющими повышенную функциональность и точность при контроле мощности. Необходимо обеспечить соответствие современным нормативным требованиям, в частности, ГОСТ Р (IEC) 60880, ГОСТ Р (IEC) 62138, ГОСТ Р (IEC) 61513 и ГОСТ Р (IEC) 62566. 4.2.4 Необходимо внедрить современный алгоритм автоматической корректировки показаний мощности, учитывающий специфические свойства активной зоны, значительные изменения нейтронного потока в динамических процессах, сопровождающихся ксеноновыми колебаниями и йодным «отравлением» активной зоны. 4.2.5 АКНП состоит из двух независимых трехканальных комплектов для контроля и защиты по нейтронно-физическим параметрам (комплекты БЩУ), одного трехканального комплекта для контроля нейтронно-физических параметров (комплект РЩУ) и двух независимых трехканальных комплектов для контроля нейтронного потока при перегрузке активной зоны реактора (комплекты СКП). 4.2.6 В состав АКНП входят комплекты БЩУ, СКП (Приложение №5), комплект РЩУ (Приложение №6) и устройства БЩУ, РЩУ и ПМ (Приложение №7). В двух комплектах БЩУ должно быть обеспечено программно-аппаратное разнообразие (различные библиотеки математических функций, различные драйверы компонентов, различные библиотеки обмена информацией в обоих комплектах). В составе комплекса АКНП должны быть предусмотрены три устройства детектирования для работы в режиме физического пуска под наблюдением контролирующих физиков (КФ).

4.2.7 При разработке рабочего проекта в части оборудования АKNП для полномасштабного тренажера должны быть предусмотрены средства отображения, контроля и управления, расположенные на БЩУ референтного блока. На этапе рабочего проекта должны быть уточнены требования к аппаратному обеспечению таким образом, чтобы они соответствовали требованиям системы ввода-вывода полномасштабного тренажера.

4.2.8 АKNП в режимах нормальной эксплуатации, с нарушением нормальной эксплуатации и в режимах проектных аварий должна выполнять следующие функции:

4.2.8.1 Формирование в соответствии с заданными алгоритмами и передачу внешним (в соответствии с проектом) и внутренним пользователям команд предупредительной и аварийной защиты реактора при превышении нейтронно-физических параметров, значениями плотности потока тепловых нейтронов (СКП) или относительной физической мощности реактора в диапазонах измерения – ДП (пусковом), ДР1-2 (рабочем) предварительно заданных пороговых уставок.

4.2.8.2 Формирование в соответствии с заданными алгоритмами и передачу внешним (в соответствии с проектом) и внутренним пользователям команд предупредительной и аварийной защиты реактора при превышении критических скоростей, увеличении плотности потока тепловых нейтронов (СКП) или относительной физической мощности реактора в диапазонах измерения – ДП (пусковом), ДР1-2 (рабочем), т.е. при уменьшении периода разгона реактора ниже предварительно заданных пороговых уставок.

4.2.8.3 Для ДП, ДР1-2: поканальное формирование уставок в устройствах ручного ввода, расположенных на пульте оператора (БЩУ), передачу в цифровом виде, прием и обработку по логике работы алгоритмов АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в соответствующих каналах, допустимых значений (уставок) по относительной физической мощности реактора.

4.2.8.4 Для ДП, ДР1-2: поканальное формирование уставок в устройствах ручного ввода, расположенных на пульте оператора (БЩУ), передача в цифровом виде, прием и обработку по логике работы алгоритмов АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в соответствующих каналах, допустимых значений (уставок) по допустимой скорости увеличения относительной физической мощности реактора (уменьшения периода разгона реактора).

4.2.8.5 Для СКП: поканальное формирование уставок внутренним задатчиком, расположенным в шкафу, передача в цифровом виде, прием и обработку по логике работы алгоритмов АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в соответствующих каналах, предельных значений (уставок) по допустимой плотности потока тепловых нейтронов и скорости ее увеличения (уменьшения периода разгона реактора).

4.2.8.6 Для ДП, ДР1-2: непрерывный вывод на цифровые дисплеи БЩУ информации об относительной физической мощности реактора и скорости изменения (периода реактора), поканального и усредненного значения по выбору оператора.

4.2.8.7 Поканальное формирование и передачу в устройства АРМ, РОМ (в соответствии с проектом) аналоговых сигналов о текущей относительной физической мощности реактора в ДР.

4.2.8.8 Формирование в соответствии с заданными алгоритмами и передачу внешним и внутренним пользователям сигналов управления технологической сигнализацией на БЩУ при:

- превышении нейтронно-физических параметров реактора (плотности потока тепловых нейтронов (СКП) или относительной физической мощности реактора (ДП, ДР1-2)) значений пороговых уставок, при которых должна сработать световая и звуковая сигнализация;

- достижении установленной проектом критической скорости увеличения плотности потока тепловых нейтронов (СКП) или относительной физической мощности

(ДП, ДР1-2) (т.е. при уменьшении периода реактора ниже заданных значений уставок, при которых должна сработать световая и звуковая сигнализация);

- достижении определенных алгоритмов обработки предельных значений (уставок) предупредить оператора БЩУ о необходимости изменения уставок по относительной физической мощности реактора в ДП, ДР1-2 в зависимости от расчетных нейтронно-физических параметров.

4.2.8.9 Непрерывный контроль и вывод информации на лицевые панели блоков и шкафов о техническом состоянии компонентов АKNП; оповещение персонала о неисправностях посредством средств визуальной сигнализации на передних панелях блоков (модулей), шкафов и на БЩУ. Диагностика должна охватывать не только контроль исправности, но и параметры функционирования, начиная от значений входных параметров каждого модуля, выходных сигналов каналов и контролируемых характеристик и заканчивая технологической информацией, такой как счетчик ошибок по шинам обмена информацией, версий и кодов конфигураций и ПО, температурой модулей и контролем доступа.

4.2.8.10 Непрерывное определение на основе показаний плотности потока тепловых нейтронов в ДП, ДР1-2, поступающих из каждого канала, и отображение на многофункциональных мониторах БЩУ (и мониторах рабочих станций – РС) значений реактивности реактора по каждому каналу и суммарно (по трем каналам) должно устанавливаться автоматически или выбираться оператором из ряда значений: - 10 Гц, 1 Гц и 0,1 Гц).

4.2.8.11 Непрерывное отображение на многофункциональных мониторах АKNП БЩУ значений относительной физической мощности реактора, скорости изменения (периода реактора), реактивности и спектра шумовой составляющей входных сигналов в виде гистограмм, графиков и цифровых сообщений (с указанием предельных значений мощности и периода, а также возможности построения трендов).

4.2.8.12 Регистрация, архивирование и отображение на мониторах рабочих станций (по запросу оператора – на многофункциональных мониторах БЩУ) в виде таблиц, графиков и трендов по нескольким осям с возможностью наложения графиков, данных об относительной физической мощности, периода и реактивности реактора, спектральной шумовой составляющей от блоков детектирования, предельных значениях (уставок), режимах работы и результатах технического диагностирования.

4.2.8.13 Формирование в соответствии с заданными алгоритмами и передачу сигналов управления технологической сигнализацией на БЩУ:

- о диапазонах контроля в соответствии с номограммой;
- о неисправности технических средств;
- о необходимости изменения предельных значений относительной физической мощности;
- об открытии дверей шкафов АKNП или переводе каналов АKNП в режим проверки (включая СКП, РЩУ);
- о включении в работу каналов СКП, РЩУ.

4.2.8.14 Прием сигналов от собственной GPS для синхронизации времени или от внешней системы (АЗ/ПЗ). Подготовка и передача данных в виде синхронизированных пакетов цифровых сообщений для информационных и управляющих систем энергоблока.

4.2.8.15 Обеспечение технических средств каждого измерительного канала (включая блоки детектирования и нормирующие преобразователи, а также технические средства для БЩУ, РЩУ и пульт перегрузочной машины (ПМ) электропитанием от двух взаимно резервируемых блоков вторичного электропитания, питание каждого из которых осуществляется от собственного ввода первичного электропитания.

4.2.8.16 Автоматизация действий персонала при проведении регламентированных проверок (испытаний) при работе РУ на мощности (совместно с «подключенными» комплектами АЗ – без подачи инициирующих сигналов при выводе соответствующего комплекта АЗ из работы), т. е. должен быть предусмотрен прием разрешительного сигнала проверки от комплектов АЗ/ПЗ.

4.2.8.17 Автоматизация действий персонала при проведении поверки измерительных каналов на остановленном энергоблоке.

4.2.8.18 Обеспечение автоматического переноса информации с жестких дисков рабочих станций на внешний носитель при загрузке собственных дисков на 95 %.

4.2.8.19 Обеспечение технических средств, выполняющих общие для трех измерительных каналов функции, вторичным электропитанием от трех взаимно резервируемых гальванически развязанных блоков вторичного электропитания, питание каждого из которых осуществляется от собственного ввода первичного электропитания.

4.2.8.20 Непрерывный анализ на основе показаний плотности потока тепловых нейтронов в ДП, ДР1-2, поступающих из каждого канала, и отображение на многофункциональных мониторах БЩУ (и мониторах РС) спектральной составляющей шума (по трем каналам).

4.2.8.21 Перечисленные функции в зависимости от их значимости для АКНП являются:

- п.4.2.8.1 – 4.2.8.5 – основными управляющими;
- п. 4.2.8.6 – 4.2.8.9 – основными информационными;
- п. 4.2.8.10 – 4.2.8.14 – вспомогательными информационными;
- п. 4.2.8.15 – 4.2.8.18 – защитными;
- п. 4.2.8.19 – 4.2.8.20 – сервисными.

4.2.8.22 Допустимые эксплуатационные пределы плотности потока тепловых нейтронов (СКП), относительной физической мощности реактора (ДП, ДР1-2), условия срабатывания и алгоритмы формирования команд предупредительной и аварийной защиты (далее – алгоритмы АКНП), заложенные в программно-технических средствах АКНП при реализации основных управляющих и информационных функций, должны соответствовать проектным алгоритмам существующих систем контроля нейтронного потока энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй».

4.2.8.23 Функции отображения, архивирования и регистрации данных, подготовки и передачи данных в связанные системы в общем случае включают в себя данные:

- о текущих значениях относительной физической мощности реактора;
- о текущих значениях периода реактора;
- о текущих значениях реактивности реактора;
- о руководящих указаниях для обслуживающего персонала по изменению уставок и режимов работы АКНП;
- о допустимых предельных значениях (уставах) по относительной физической мощности и периоду реактора, определенных для формирования инициирующих сигналов аварийной и предупредительной защиты в любой текущий момент времени, а также о выходе контролируемых параметров за установленные пределы;
- о формировании и передаче инициирующих сигналов аварийной и предупредительной защиты, а также технологической сигнализации;
- о результатах технического диагностирования (готовности, неработоспособности или вывода из работы) отдельных технических средств АКНП.

4.2.8.24 Повышение безопасности при эксплуатации РУ энергоблоков № 5 и № 6 на уровне мощности 104 %, повышение точности, быстродействия и надежности

контроля за состоянием активной зоны путем новых технических средств, имеющих повышенную функциональность и точность.

4.2.8.25 Модернизированные технические средства и программное обеспечение должны выполнять функции АКНП в полном объеме во всех проектных режимах эксплуатации РУ на уровнях мощности от 10-7 до 120 % от номинальной. АКНП, в целях обеспечения развития в процессе эксплуатации, должна иметь запас (не менее 15 %) по количеству свободных контактов входных и выходных клемм и по мощности блоков питания.

4.2.8.26 Проект должен быть разработан в соответствии с Распоряжением № 4 от 21.05.2001 г. «Об охвате и содержании инвестиционных проектов», а часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТТБ)» – в соответствии с Распоряжением № 2 от 22.03.2004 г. «О минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда при выполнении строительно-монтажных работ».

4.2.8.27 Новое оборудование размещается в помещениях АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, при этом требования к климатическим условиям идентичны условиям существующего оборудования АКНП-7.

4.2.8.28 Тепловыделение от поверхности внутренних элементов шкафов новой АКНП должно быть минимальным, позволяющим работу оборудования без или с соблюдением минимальных требований к внутришкафной вентиляции. Новое оборудование АКНП не должно требовать модификации существующих систем кондиционирования и вентиляции в указанных помещениях.

4.2.8.29 Оборудование, входящее в состав новой АКНП, должно сохранить свой источник питания от 5,6HG60÷68, а новые нагрузки АКНП не должны превышать существующие на настоящий момент.

4.2.8.30 Согласно ГОСТ 29075-91 и ГОСТ 15150-69 технические средства (ТС) АКНП при эксплуатации должны быть устойчивыми к воздействию температуры окружающего воздуха в помещениях АСУ ТП в диапазонах:

- рабочем: от +10 до +25 °С и относительной влажности 60 % при +20 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

- предельном: от +1 до +40 °С и относительной влажности 80 % при +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

4.2.8.31 ТС АКНП, относящиеся к классу 2, должны быть работоспособными в течение 6 часов при температуре от +1 до +45 °С и относительной влажности до 80 % при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

4.2.8.32 ТС АКНП должны сохранять свою работоспособность после пребывания в течение 15 суток в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от +5 до +45 °С и относительной влажности до 98 % при температуре +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

4.2.8.33 Оборудование должно иметь высокую степень унификации. Аппаратура должна быть разработана на основе не более 5 – 6 типов базовых модулей, функции которых определяются конфигурацией программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и программой микроконтроллеров. Это приводит к сокращению времени восстановления работоспособности при отказе и уменьшению количества резервных модулей.

4.2.8.34 На новых блоках для задания уставок срабатывания на пульте оператора должны быть исключены механические переключатели и должен быть реализован двухступенчатый способ задания этих уставок. Должны осуществляться подтверждение вводимого оператором значения и автоматический контроль записанного значения уставки (не ниже текущей мощности) в канале контроля. Оператор должен иметь только один орган управления уставками АЗ (N) канала для всех диапазонов с автоматическим переключением режима «логарифмический/линейный».

4.2.8.35 В программно-аппаратном комплексе АKNП должно быть реализовано программное и аппаратное разнообразие с целью уменьшения вероятности отказа по общей причине. Должно быть обеспечено программное и аппаратное разнообразие в части контроля мощности, периода реактора и формирования сигналов аварийных защит. Цепочки формирования аварийных защит должны быть реализованы только средствами жесткой логики.

4.2.8.36 В новом программно-аппаратном комплексе АKNП должен быть реализован современный алгоритм корректировки показаний мощности (АКПМ), выполненный на базе аттестованной модели кинетики РУ. В АKNП наряду с характерными причинами, влияющими на показания мощности АKNП, такими как температура теплоносителя и положение органов регулирования систем управления и защиты (ОР СУЗ) учитывается перераспределение поля энерговыделения в процессе эксплуатации («выгорания топлива»), которое крайне важно учитывать при корректировке показаний мощности АKNП в динамических режимах.

4.2.8.37 Оборудование и программное обеспечение по влиянию на безопасность в соответствии с НП-026-16, НП-001-15, НП-031-01 должны соответствовать категории качества, классу безопасности категории сейсмостойкости, приведенным в Таблицах 1-3 соответственно.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Категория качества по НП-026-16
1.	Комплекты АKNП БЩУ	2НУ А
2.	Комплект АKNП РЩУ (включая СКП)	3Н С
3.	Обмен и предоставление информации, автоматический контроль исправности (БИЦ, БСР, УИК)	3Н В
4.	Диагностика основного оборудования (ВКУ)	4Н С

Таблица 2

№ п/п	Наименование технических средств	Классификация по НП-001-15
1.	Устройства детектирования (УДПН) и нормирующие преобразователи	2НУ
2.	Шкафы комплектов БЩУ	2НУ
3.	Шлюзы – рабочие станции (РС) комплектов БЩУ, РЩУ	3Н
4.	Блоки задания уставок (БЩУ)	2НУ
5.	Блоки цифровой индикации (БЩУ)	2Н
6.	Блоки сигнализации и многофункциональные дисплеи	3Н
7.	Шкафы комплектов РЩУ	3Н
8.	АК ВКУ	4Н
9.	Устройства управления механизмами перемещения блоков детектирования	3Н

Таблица 3

№ п/п	Наименование технических средств	Категория сейсмостойкости по НП-031--01
1.	Комплекты АKNП БЩУ, РЩУ, СКП	I

2.	Оперативные (многофункциональные) дисплеи БЩУ	II
3.	АК ВКУ	III
4.2.8.38 АКНП размещается в обслуживаемых помещениях с климатическими условиями по ГОСТ 27445-87. 4.2.8.39 Уровни электромагнитной совместимости АКНП установлены стандартами серии ИЕС 1000 (EN 61000). 4.2.8.40 Сейсмостойкость АКНП – КСК должны сохранять структурную целостность и функциональность во время (только для КСК I категории) и после прохождения землетрясения (для I и II категорий) интенсивностью МРЗ/Проектного землетрясения с категорией сейсмостойкости. В соответствии с п. 2.9 НП-031-01 необходимо показать, что оборудование I категории сейсмостойкости сохраняет способность выполнять свои функции, связанные с обеспечением безопасности АЭС во время и после прохождения землетрясения интенсивностью МРЗ, а также сохраняют свою работоспособности во время и после прохождения землетрясения интенсивностью проектного землетрясения. В соответствии с п. 2.10 НП-031-01 необходимо показать, что оборудование II категории сейсмостойкости сохраняет свою работоспособность после прохождения землетрясения интенсивностью ПЗ. В соответствии с п. 2.12 НП-031-01 проектирование КСК III сейсмической категории должно осуществляться в соответствии с действующими нормативными документами, требования которых распространяются на гражданские и промышленные объекты. В Болгарии это стандарты Еврокод для железобетонных и стальных конструкций. При применении кода использовать сейсмические характеристики уровня проектного землетрясения (максимальное ускорение, поэтажные спектры ответа) в месте монтажа на АЭС «Козлодуй». 4.2.8.41 Остальные требования в соответствии с Приложением №14.		
Подраздел 4.3 Принятые проектные решения (проектная документация)		
Отсутствуют		
Подраздел 4.4 Техничко-экономические показатели		
Отсутствуют		
Подраздел 4.5 Технические условия на устройство фундамента		
В соответствии с ТЗП.		
Подраздел 4.6 Технические условия на присоединение		
В соответствии с ТЗП.		
Подраздел 4.7 Материалы, предоставляемые Заказчиком для выполнения процедуры закупки и дополнительные документы		
4.7.1. Требования к передаче ИДП указаны в Приложения №2. 4.7.2. Заказчик по запросу Исполнителя передает ИДП для оформления частей «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт», «Программное обеспечение» в объеме Приложения №14.		

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ

Подраздел 5.1 Требования к результатам работ

5.1.1 Работы должны быть организованы в соответствии с Календарно-сетевым графиком работ (далее – КСГ), предоставляемым Исполнителем, согласованным с Заказчиком и Инозаказчиком. Срок предоставления КСГ указан в Приложении №1. Требования к разработке КСГ в соответствии с Приложением №3.

5.1.2 Исполнитель после заключения договора разрабатывает техническое задание на проектирование (далее – ТЗП). Срок предоставления ТЗП указан в Приложении №1. Требования к ТЗП указаны в Приложении № 4.

5.1.3 Обязательные части рабочего проекта:

- Архитектурная часть;
- Конструктивная часть;
- Электрическая часть;
- Часть «КИПиА/СКУ»;
- Часть «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт»;
- Часть «ТОВК (теплоснабжение, обогрев, вентиляция и кондиционирование);
- Часть «Пожарная безопасность (ПБ)»;
- Часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТБ);
- Часть «План управления строительными отходами»;
- Часть «Радиационная защита»;
- Часть «Отчет по анализу безопасности (ОАБ)»;
- Часть «Программное обеспечение (ПО)».

5.1.4 Требования к обязательным частям рабочего проекта указаны в Приложении № 8.

5.1.5 Исполнитель предоставляет локальные сметы к рабочему проекту. Требования к составлению смет в соответствии с Подразделом 6.2 настоящего ТЗ.

5.1.6 Исполнитель разрабатывает полный перечень документации рабочего проекта в соответствии с НД РБ и настоящего ТЗ.

5.1.7 Исполнитель принимает участие в разработке и согласовании ТЗИ в части работ по настоящему ТЗ. Требования к разработке ТЗИ указаны в Приложении №13.

5.1.8 Исполнитель принимает участие в разработке и согласовании Программы обеспечения качества и Программы организации работ Заказчика.

5.1.9 Разработка рабочего проекта осуществляется на основании ИДП, ТЗП с учетом требований, изложенных в ТЗИ и Проекте организации работ Заказчика.

5.1.10 Исполнитель оказывает технические консультации Инозаказчику/Заказчику для получения разрешения на модернизацию в АЯР по рабочему проекту, за исключением частей «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт», «Программное обеспечение».

5.1.11 Инозаказчик и Заказчик имеют право проводить аудит Исполнителя до начала работ по заключенному договору, а также во время выполнения работ по договору в порядке, установленном ДОД.ОК.ИК.049 «Инструкция по качеству. Проведение аудита сторонних организаций».

Подраздел 5.2 Исходные данные по применяемому оборудованию
Перечень ИДП по применяемому оборудованию в соответствии с требованиями Приложения №2
Подраздел 5.3 Требования к компоновке
Требования к компоновке в соответствии с Приложением № 8.

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧЕЙ И СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Подраздел 6.1 Требования к рабочей документации
Требования к оформлению рабочей документации в соответствии с НД РБ и настоящего ТЗ.
Подраздел 6.2 Требования к сметной документации
Сметные расчеты составляются с указанием шифров единичных видов работ в соответствие с нормами труда в строительстве (НТС), укрупненными сметными нормами (УСН), едиными НТС или ведомственными НТС, а для работ, не вошедших в их состав, необходимо разработать анализы с конкретными расчетными затратами на оплату труда, материалов и механизации. Сметные расчеты предоставляются Заказчику в установленной форме, а также в формате MS Excel с сохранением всех функциональных взаимосвязей.

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕР И МЕРОПРИЯТИЙ

Не требуется

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

8.1 Качество выполняемых работ должно соответствовать требованиям нормативно-технической документации, регламентирующей данный вид работ. 8.2 Работы должны выполняться в соответствии с Программой обеспечения качества (далее – ПОК), которая разрабатывается Исполнителем с примерным содержанием, соответствующим с НП-090-11, в рамках договорных обязательств по настоящему ТЗ в случае выполнения работ влияющих на безопасность АЭС «Козлодуй и/или при осуществлении лицензируемого вида деятельности в области использования атомной энергии. 8.3 ПОК должна быть составлена с учетом требований: – настоящего Технического задания и договора; – системы менеджмента качества Исполнителя; – других стандартов и нормативных документов, имеющих отношение к обеспечению качества работ по договору; – стандартов/внутриведомственных процедур выполнения работ в области использования атомной энергии, включая управление несоответствиями.
--

8.4 Исполнитель должен разработать ПОК и согласовать с Заказчиком и Инозаказчиком в сроки, указанные в Приложении №1.

8.5 Исполнитель должен предоставить План контроля качества проектирования в сроки, указанные в Приложении №1. Требования к оформлению плана контроля качества проектирования в соответствии с ДБК.ОК.ИК.005/06.

8.6 Обозначение оборудования в рамках проекта должно осуществляться в соответствии с правилами присвоения технологических обозначений согласно инструкции 30.ОУ.ОК.ИК. 15 «Правила присвоения технологических обозначений конструкциям, системам и компонентам энергоблоков № 5 и № 6».

8.7 Обозначение документов, составляемых Исполнителем, должно содержать индекс 19.ЭП-2 ТЗ.275 или номер договора. Каждый отдельный документ должен иметь свой уникальный индекс, поставленный разработчиком/проектировщиком, и номер редакции согласно «Правилам идентификации проектной и конструктивной документации», Приложения № 2 30.ОУ.ОК.ИК.14 «Инструкции по качеству. Управление разработкой проектов», а также программы организации работ Заказчика. Корректировка проектной документации осуществляется по решению специализированного технического совета (СТС) путем выпуска новой редакции или внесения изменений (примечаний и письменных заключений) с сохранением действующей редакции. Контроль за внесением изменений осуществляется членами СТС, определенными приказом. Результаты контроля за внесением изменений документируются.

8.8 При прохождении экспертизы в регулирующем органе Исполнитель защищает проектные решения, обеспечивает сопровождение разработанной документации до получения положительных заключений экспертиз. При наличии замечаний в утвержденных экспертных заключениях Исполнитель вносит корректировки в проектную документацию, представляет Заказчику протоколы устранения замечаний и откорректированную проектную документацию с приложением ведомости вопросов-ответов (со ссылкой на том, альбом, раздел, часть и номер листа).

8.9 Факт приемки проекта АЭС не освобождает проектировщика от ответственности, а служит только для определения целесообразности и приемлемости представленных решений.

8.10 Проект должен содержать перечень всех использованных проектировщиком проектных основ с точным указанием наименования документа и пункта документа, которым устанавливаются конкретные требования, а также требований, указанных в ТЗ. Данные, полученные из предоставленных ЕАО «АЭС "Козлодуй"» документов, содержащие исходные данные, также должны быть включены в этот перечень.

8.11 В ходе реализации проекта Исполнитель должен обеспечить авторский надзор и передачу актуализированных проектных схем и чертежей, отражающих изменения, внесенные в проект при проведении монтажа и функциональных испытаний. Актуализированные проектные документы (исполнительные документы) передаются ЕАО «АЭС "Козлодуй"» в четырех экземплярах на бумажном носителе (один на русском языке, три экземпляра на болгарском языке) и трех экземплярах на электронном носителе (один на русском языке и два на болгарском языке) на оптических носителях или носителях USB.

8.12 Авторский надзор осуществляется в соответствии с требованиями Закона за устройство на територията от 31.03.2001.

8.13 Комплект РД должен быть согласован заводом-изготовителем в своей части.

8.14 Качество работ в соответствии с Приложением №14.

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЕ К СРОКУ (ИНТЕРВАЛУ) ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Подраздел 9.1 Срок выполнения работ в соответствии с Календарным планом к Договору

РАЗДЕЛ 10. ПОРЯДОК ПРИЕМКИ РАБОТ

Подраздел 10.1 Последовательность приемки работ

10.1.1. Работы по проектированию считаются завершенными после их приемки АЭС «Козлодуй» без замечаний.

10.1.2. Последовательность приемки работ будет уточнена в Проекте организации работ Заказчика.

Подраздел 10.2 Количество экземпляров проектной документации

10.2.1 Рабочий проект в полном объеме передается на бумажном носителе в 2-х(двух) экземплярах на русском языке и в 7-ми (семи) экземплярах на болгарском языке.

10.2.2 Рабочий проект в полном объеме передается в 2-х(двух) экземплярах экземпляре в электронном виде на оптических носителях или носителе USB в исходном формате (MS Word, MS Excel, AutoCAD), а также в формате PDF с отсканированными первыми страницами отдельных частей проекта, содержащими подпись и печать проектировщика.

РАЗДЕЛ 11. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№ п/п	Сокращение	Расшифровка сокращения
1.	АЗ	Аварийная защита
2.	АК ВКУ	Аппаратура контроля фиксации внутрикорпусных устройств
3.	АКНП	Аппаратура контроля нейтронного потока
4.	АО	Акционерное общество
5.	АРМ	Автоматический регулятор мощности
6.	АЭС	Атомная электростанция
7.	АЯР	Агентство по ядерному регулированию
8.	БД	Блок детектирования
9.	БДС	Болгарский Государственный Стандарт
10.	БИЦ	Блок индикации цифровой
11.	БСР	Сигнализатор оптико-акустический
12.	БЩУ	Большой щит управления
13.	ВКУ	Внутрикорпусные устройства
14.	ГОСТ	Межгосударственный стандарт

15.	ДП	Диапазон пусковой
16.	ДР	Диапазон рабочий
17.	ЕОСЗ Росатома	Единый отраслевой стандарт закупок (положение о закупке) Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»
18.	ЗАО	Закрытое акционерное общество
19.	ИДП	Исходные данные для проектирования
20.	ИК	Измерительный канал
21.	КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматика
22.	КИУС	Корпоративная управляющая информационная система
23.	КНИ	Канал нейтронный измерительный
24.	КСГ	Календарно-сетевой график
25.	КСК	Конструкции, системы и компоненты
26.	КФ	Контролирующие физики
27.	МРЗ	Максимальное расчетное землетрясение
28.	МЭК	Международная электротехническая комиссия
29.	НД	Нормативная документация
30.	НП	Нормы и правила
31.	НТС	Нормы труда в строительстве
32.	ОАБ	Отчет по анализу безопасности
33.	ПБ	Пожарная безопасность
34.	ПГР	Планово-годовой ремонт
35.	ПЗ	Предупредительная защита
36.	ПКК	План контроля качества
37.	ПМ	Перегрузочная машина
38.	ПМОТТБ	План мероприятий по охране труда и технике безопасности
39.	ПНАЭ	Правила и нормы в атомной энергетике
40.	ПНР	Пусконаладочные работы
41.	ПО	Программное обеспечение
42.	ПОК	Программа обеспечения качества
43.	РБ	Республика Болгария
44.	РОМ	Регулятор ограничения мощности
45.	РП	Рабочий проект
46.	РС	Рабочая станция
47.	РУ	Реакторная установка
48.	РЩУ	Резервный щит управления

49.	СВРК	Система внутриреакторного контроля
50.	СГИУ	Система группового и индивидуального управления стержнями СУЗ
51.	СКП	Система контроля перегрузки
52.	СКУ	Система контроля и управления
53.	СМР	Строительно-монтажные работы
54.	СТС	Специализированный технический совет
55.	СУЗ	Система управления защиты
56.	ТЗ	Техническое задание
57.	ТЗИ	Техническое задание исполнителя
58.	ТОВК	Теплоснабжение, обогрев, вентиляция и кондиционирование
59.	ТЗП	Техническое задание проектировщика
60.	УДПН	Устройство детектирования плотности потока нейтронов
61.	УИК	Устройство отображения и контроля
62.	УСН	Укрупненные сметные нормы

РАЗДЕЛ 12. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование приложения	Номер страницы
1.	Требования к Исполнителю и его субподрядным организациям	21
2.	Требования к предоставлению исходных данных для проектирования	23
3.	Требования к разработке и предоставлению КСГ	24
4.	Требования к разработке и согласованию ТЗП	25
5.	Структурная схема комплекта БЩУ	26
6.	Структурная схема комплекта РЩУ, комплектов СКП	27
7.	Структурная схема приборов комплекта БЩУ, РЩУ, ПМ	28
8.	Требования к обязательным частям рабочего проекта	29
9.	Спецификация Сп.ГТС-17/30.11.2016 г	50
10.	Примерное расположение 3 БД в двух соседних каналах ИК с использованием канала СКП	88
11.	Примерное расположение 3 БД в двух соседних каналах ИК	89
12.	Размещение блоков детектирования в каналах ИК (существующее положение)	90
13.	Требования к разработке ТЗИ	91
14.	Техническое задание № 19.ЭП-2.ТЗ.275	93

**Приложение №1 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»**

Требования к Исполнителю и его субподрядным организациям

1. Общие требования

Для оформления допуска персонала Исполнителя на площадку выполнения работ, Исполнитель должен предоставить Заказчику разрешительную документацию в отношении Исполнителя и привлекаемых им субподрядчиков.

Вся разрешительная документация передается согласно требованиям ДБК.КД.ИН.028 «Инструкция по качеству. Работа сторонних организаций на условиях заключенного договора».

Исполнитель должен применять сертифицированную систему менеджмента качества в соответствии со стандартом БДС EN ISO 9001:2015 или эквивалентным стандартом, область применения которого включает в себя выполнение работ по настоящему ТЗ, и в подтверждение этого представить копию действующего сертификата.

Исполнитель должен уведомить Заказчика об изменениях, произошедших в его структуре, или об изменениях в документации системы менеджмента Подрядчика, связанных с выполняемыми работами по договору.

Исполнитель должен располагать персоналом, имеющим право на осуществление полного спектра проектно-конструкторских работ по соответствующим частям проекта. Проектировщик, который будет выполнять проектные работы в части пожарной безопасности, должен иметь свидетельство на право осуществления полного спектра проектно-конструкторских работ по междисциплинарной части «Пожарная безопасность – техническая записка и графические материалы». Допускается выполнение одним проектировщиком более одной части проекта.

Исполнитель должен иметь опыт в области проектирования реактора типа ВВЭР-1000. В подтверждение Исполнитель должен предоставить подробные референции работ, выполненных по таким проектам. Референции не должны быть декларативными, а должны сопровождаться письменным отчетом, чтобы однозначно обосновать возможность Исполнителя реализовать проект согласно требованиям, настоящего ТЗ.

В случае привлечения субподрядчиков, Исполнитель по договору:

- несет ответственность за выполнение требований Технического задания субподрядчиками в зависимости от вида выполняемых ими работ, а также и за качество их выполнения;
- определяет линии коммуникации и взаимодействия со своими субподрядчиками /третьими лицами и методы контроля возложенных на них работ, ответственных лиц за проведение настоящего контроля;
- определяет подходящим способом и в необходимой степени применимость требований ТЗ к субподрядчикам/третьим лицам по договору в зависимости от выполняемых ими работ;
- определяет, как минимум, свои требования к системе менеджмента качества субподрядчиков/третьих лиц; необходимость использования ПОК, применимые нормы и стандарты, порядок управления несоответствиями, объем документации, испытаний и проверок и др.;
- согласует ПОК субподрядчиков/третьих лиц и представляет согласованную ПОК ЕАО «АЭС "Козлодуй"» для ознакомления;
- включает в документацию договора с субподрядчиками/третьими лицами, все изложенные выше требования.

2. Сроки предоставления документации

№ п/п	Наименование документации	Срок предоставления	Согласование
1.	КСГ	15 календарных дней с даты заключения договора	Инозаказчик, Заказчик
2.	ПОК	30 календарных дней с даты заключения договора	Инозаказчик, Заказчик
3.	ПКК		
4.	ТЗП		

**Приложение №2 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»**

Требования к передаче исходных данных для проектирования

1. Требования к предоставлению объем исходных данных для проектирования

1.1 Исполнитель должен подготовить и представить Заказчику перечень исходных данных для проектирования, необходимых для выполнения работ по настоящему ТЗ.

1.2 Заказчик должен предоставить Исполнителю необходимые имеющиеся исходные данные после проверки и оценки перечня исходных данных.

1.3 Исходные данные, необходимые для выполнения работ по настоящему техническому заданию, должны быть переданы Исполнителю в том виде и формате, в которых они имеются у ЕАО «АЭС Козлодуй» в соответствии с ДОД.ОК.ИК.1194 «Инструкция по качеству. Передача исходных данных сторонним организациям».

1.4 В качестве исходных данных описываются документы:

– зарегистрированные в качестве контролируемых ЕАО «АЭС "Козлодуй"», при этом используется последний актуальный вариант документа и указываются номера изменения;

– зарегистрированные в качестве отчетных в одном из центральных архивов, при этом указываются номера регистрации.

1.5 Исходные данные передаются Исполнителю после заключения договора. Передача данных осуществляется в установленном порядке. При необходимости предоставления других исходных данных, они оформляются дополнительно в виде отдельного документа в соответствии с 30.ОУ.ОК.ИК.14 «Инструкция по качеству. Управление разработкой проектов»

1.6 При отсутствии необходимых исходных данных, которые не оформлены документально, снятие данных осуществляется Исполнителем по месту с соблюдением требований к обеспечению доступа к площадке АЭС «Козлодуй», установленных ДБК.КД.ИН.028.

2. Ответственность

2.1 Исполнитель несет полную ответственность за:

– проверку (верификацию) исходных данных и их полное соответствие объекту модернизации;

– предоставление исходных данных по запросу Заказчика в рамках выполнения работ по ТЗ.

**Приложение №3 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»**

Требования к разработке и предоставлению КСГ

1. Общие требования

1.1 Цель составления КСГ - получить точное и полное расписание выполнения всех работ Исполнителя, их длительностей, анализа необходимых ресурсов, согласования совмещенных и взаимосвязанных работ на АЭС «Козлодуй», который одновременно служит основой для контроля исполнения работ Исполнителя.

1.2 Требования к оформлению и содержанию КСГ:

1.2.1 График разрабатывается с использованием ПО MS Project в формате *.mpp.

1.2.2 График должен иметь линейную структуру, сформированную в соответствии с этапами выполнения и видами работ.

1.2.3 Работы графика должны быть взаимосвязаны между собой. Данные зависимости и технологические связи должны быть указаны на графике.

1.2.4 График должен содержать перечень всех видов выполняемых работ, в том числе работы АЭС «Козлодуй» (выполнение которых влияет на сроки и завершение работ Исполнителя) и сопутствующие работы Исполнителя, а также сведения (даты) о присутствии специалистов авторского надзора на площадке выполнения работ.

1.2.5 Детализация графика должна быть достаточной для контроля выполнения каждого этапа, каждой выполняемой работы.

1.2.6 Для каждой работы графика должны быть указаны длительности, а также сроки начала и завершения работ в формате «дд.мм.гггг» с привязкой к реальным (календарным) датам.

1.2.7 Сроки выполнения работ графика должны соответствовать (не противоречить) срокам Календарного плана (Приложение № 2 к Договору) и Разделу № 9 настоящего ТЗ.

1.2.8 Согласованный и утвержденный график фиксируется в качестве Базового плана. Базовый план отражает согласованные (утвержденные) плановые значения параметров графика для сравнения их с текущими значениями, рассчитанными с учетом фактических данных о выполнении работ.

1.2.9 Актуализация графика проводится на регулярной основе, в сроки, указанные в Разделе 2 настоящего Приложения, с обязательным фиксированием и отображением отклонений от Базового плана. В случае выявления отставания от Базового плана в ходе выполнения работ, следует оформлять План мероприятий по ликвидации отставаний от КСГ.

1.2.10 План мероприятий по ликвидации отставаний от КСГ составляется в случае нарушения фактических сроков выполнения работ от Базового плана на 7 календарных дней. В указанном плане Исполнитель должен отразить срок и причину отклонения, указать принятые меры и предложить мероприятия по их устранению, а также указать окончательный срок выполнения Работ.

2. Отчетность и контроль

2.1. КСГ, оформленный Исполнителем, необходимо предоставлять на официальный электронный адрес Заказчика - АО «Русатом Сервис» blg@rusatomservice.ru, с электронного адреса согласованного Заказчиком и Исполнителем, в форматах и в сроки, в соответствии с указаниями данного Приложения.

2.2. Еженедельно в срок до 15-00 часов местного времени среды Исполнитель обязан предоставить актуализированный КСГ с указанием отклонений от Базового плана в формате разработки.

**Приложение №4 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»**

Требования к разработке и согласованию ТЗП.

1.3 Назначение ТЗП:

3.1.1. Введение единой терминологии и представление о системе и ее роли между Заказчиком и Проектировщиком;

3.1.2. Согласование границ модернизации, в соответствии с которыми четко производится разделение ответственности по выполнению модернизации системы между Инозаказчиком, Заказчиком;

3.1.3. Согласование перечня НД, на основании которого выполняется проектирование.

3.1.4. Согласование перечней документов, которые должен разработать Исполнитель, и требования к этим документам, для последующего контроля сроков их разработки и приемки работ Проектировщика в целом.

1.4 ТЗП должно включать следующие разделы:

1.2.1 Общие сведения. В данном разделе приводятся все участники проектирования (Инозаказчик, Заказчик, Проектировщик) и их роли, основания для выполнения работ.

1.2.2 Описание системы, технические характеристики. В данном разделе описывается действующая система, ее роль в структуре энергоблоков № 5, 6 АЭС «Козлодуй».

1.2.3 Цели и задачи проектирования В данном разделе приводятся основания, требующие модернизации системы и предполагаемый эффект от модернизации.

1.2.4 Основные требования к проектным решениям. Данный раздел состоит из следующих подразделов:

- **Технические решения.** В данном подразделе описывается модернизируемая система, ее роль в структуре энергоблоков № 5, 6 АЭС «Козлодуй».
- **Выполняемые работы.** В данном подразделе указываются перечни документации, требования к их содержанию Инозаказчика, Заказчика. Последующая приемка работ Исполнителя осуществляется в объеме данного перечня документации.
- **Границы проектирования.** В данном подразделе согласовываются границы модернизации между Инозаказчиком, Заказчиком и Исполнителем. Эти же границы берутся за основу при разделении ответственности при выполнении СМР, ПНР и испытаний системы.
- **Требования к НД.** В данном подразделе согласовывается основной перечень используемых НД при проектировании.

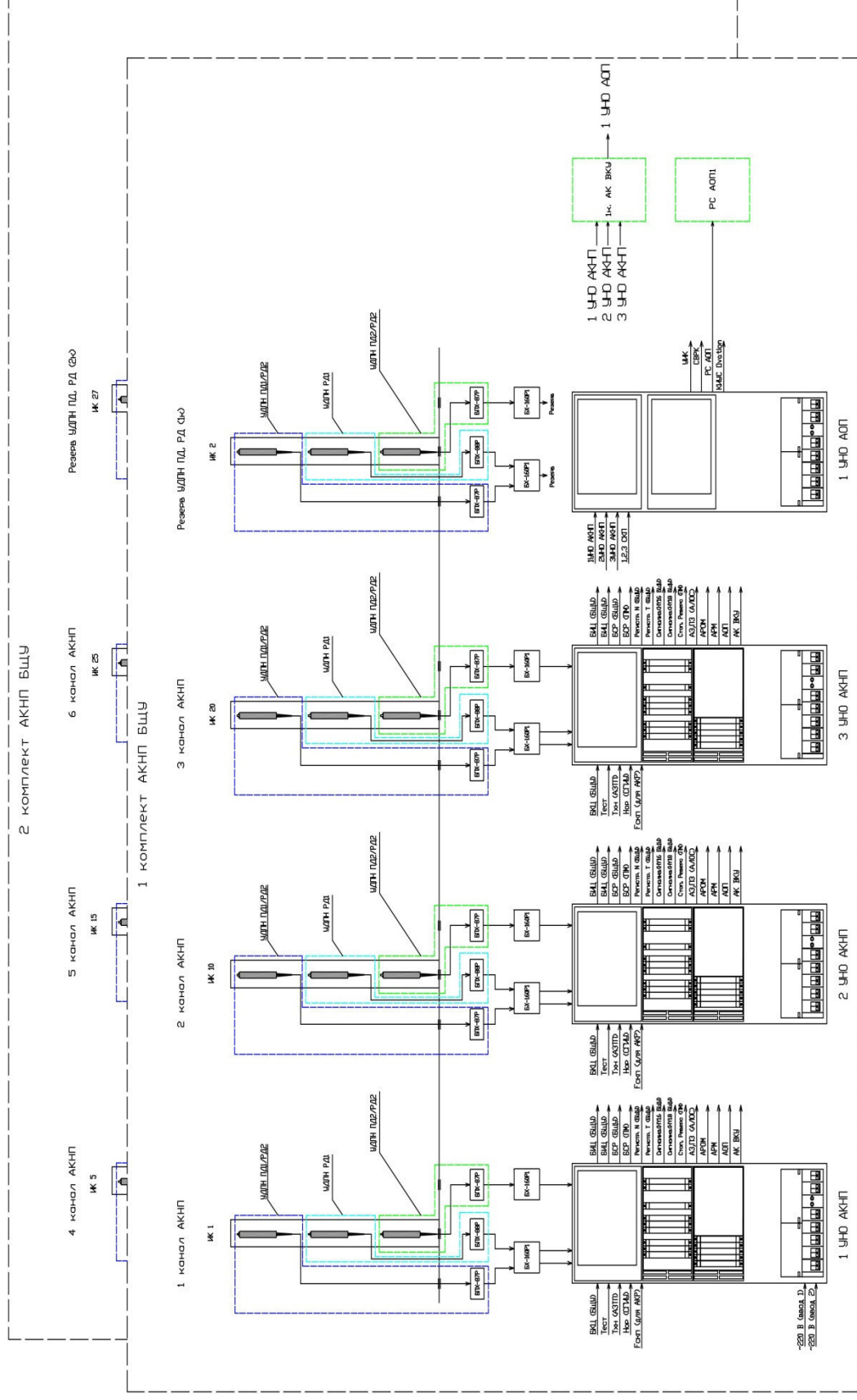
1.2.5 Требования к обеспечению качества. В данном разделе указываются требования к ПКК и другие документы, регламентирующие деятельность в области качества.

1.2.6 Срок выполнения этапов работ. В данном разделе отражается поэтапный срок выполнения работ в соответствии с Договором и утвержденным ПКК.

1.5 ТЗП оформляется с учетом требований НД РБ на 2 (двух) языках – болгарском и русском.

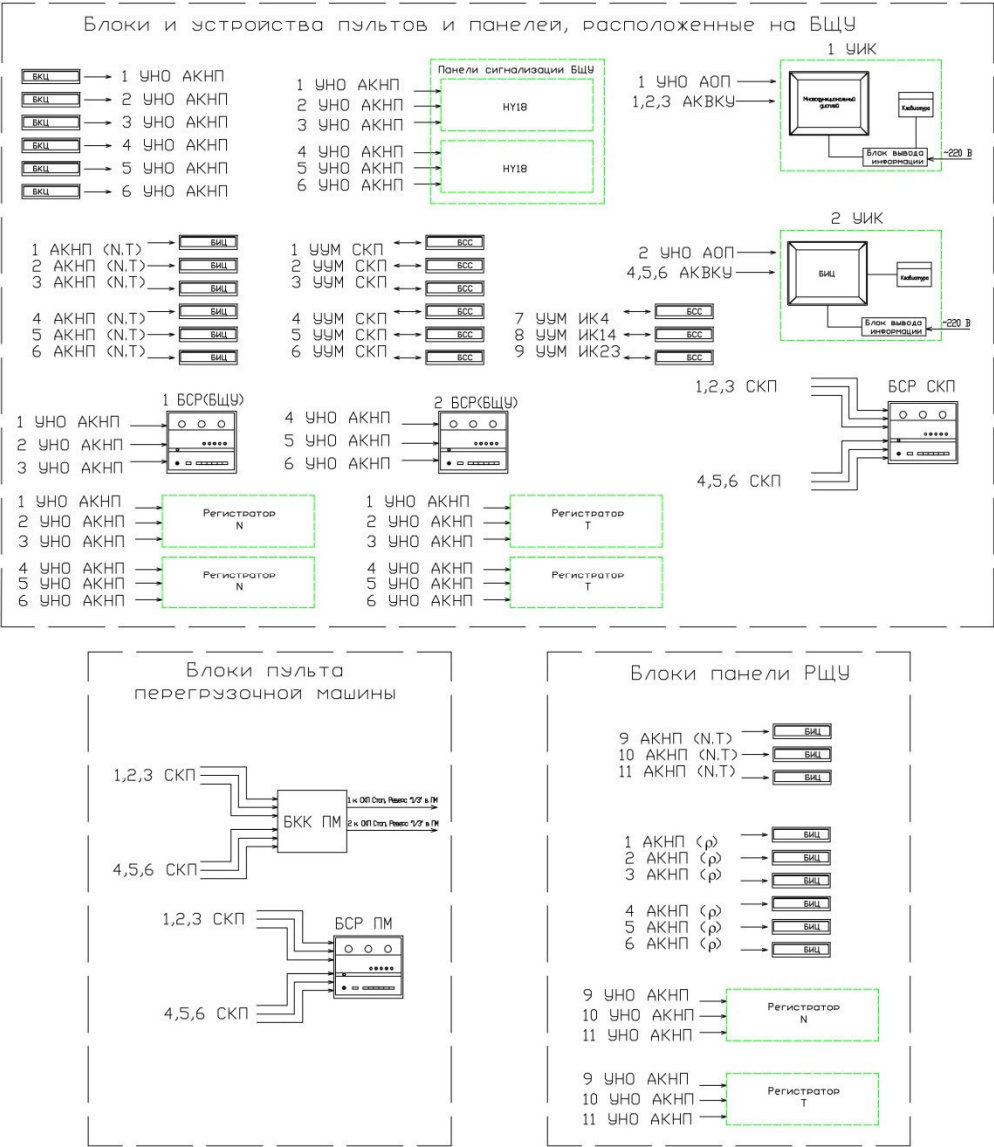
Приложение № 5 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»»

Структурная схема БЩУ



**Приложение № 7 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5
и № 6 АЭС «Козлодуй»**

Структурная схема приборов комплекта БЩУ, РЩУ, ПМ



Блоки пульта перегрузочной машины

1,2,3 СКП

4,5,6 СКП

БКК ПМ

1 x ОП Data, Ресурс 1/2" в ПМ

2 x ОП Data, Ресурс 1/2" в ПМ

1,2,3 СКП

4,5,6 СКП

БСР ПМ

Блоки панели РЩУ

9 АКНП (N.T.)

10 АКНП (N.T.)

11 АКНП (N.T.)

БМЛ

БМЛ

БМЛ

1 АКНП (р)

2 АКНП (р)

3 АКНП (р)

БМЛ

БМЛ

БМЛ

4 АКНП (р)

5 АКНП (р)

6 АКНП (р)

БМЛ

БМЛ

БМЛ

9 УНО АКНП

10 УНО АКНП

11 УНО АКНП

Регистратор N

9 УНО АКНП

10 УНО АКНП

11 УНО АКНП

Регистратор T

**Приложение №8 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»**

Требования к обязательным частям рабочего проекта

1 Общие технические требования к рабочему проекту

1.1 Проект должен быть разработан в соответствии с Распоряжением № 4 от 21.05.2001 г. «Об охвате и содержании инвестиционных проектов», а часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТБ)» – в соответствии с Распоряжением № 2 от 22.03.2004 г. «О минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда при выполнении строительно-монтажных работ.

1.2 Новое оборудование размещается в помещениях АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, при этом требования к климатическим условиям идентичны условиям существующего оборудования АКНП-7.

1.3 Тепловыделение от поверхности внутренних элементов шкафов новой АКНП должно быть минимальным, позволяющим работу оборудования без или с соблюдением минимальных требований к внутришкафной вентиляции. Новое оборудование АКНП не должно требовать модификации существующих систем кондиционирования и вентиляции в указанных помещениях.

1.4 Оборудование, расположенное в контролируемой зоне (КЗ) пом. А336 должно работать непрерывно в окружающей среде с гамма-излучением не более $2,8 \cdot 10^{-7}$ Гр/с. Оборудование, расположенное в наблюдаемой зоне, должно работать непрерывно в окружающей среде с гамма-излучением не более $3,3 \cdot 10^{-10}$ Гр/с. Принимается, что это нормальные эксплуатационные пределы в существующих помещениях.

1.5 АКНП (за исключением блоков детектирования) относятся к восстанавливаемым, обслуживаемым системам непрерывного длительного пользования. Блоки детектирования относятся к невосстанавливаемым, неремонтопригодным устройствам.

1.6 Требования к надежности технических средств АКНП устанавливаются по следующим характеристикам:

- Безотказность;
- Ремонтопригодность;
- Ресурс;
- Сохраняемость.

1.7 Показатели надежности АКНП должны быть такими, чтобы совместно с иницилирующей частью АЗ, ПЗ и исполнительными частями АЗ, ПЗ и СГИУ обеспечивать:

- По функциям АЗ – вероятность невыполнения функций на требование не более $5 \cdot 10^{-7}$ за год;
- По функциям ПЗ – наработка на отказ не менее $1 \cdot 10^5$ ч;
- По информационным функциям – параметр потока отказов не более $2 \cdot 10^{-5}$ 1/ч (среднее время между отказами не менее 50000 ч);
- По функциям диагностики – поток отказов не более $5 \cdot 10^{-5}$ 1/ч.

1.8 Отказом по функциям АЗ/ПЗ является невыдача обоими комплектами сигналов защиты и управления при наличии требования на срабатывание или выдача сигналов защиты и управления одним комплектом при отсутствии требования.

1.9 Отказом по функциям диагностики и информации является невыдача информации, выдача искаженной информации или передача недостоверной информации одним комплектом.

1.10 С целью снижения вероятности отказа по общей причине в различных комплектах АКНП расчет мощности и периода должен проводиться двумя различными способами. Для этого необходимо использовать различные библиотеки математических функций и различные драйверы для управления информацией.

1.11 Показателем ремонтпригодности является среднее время восстановления, которое должно быть:

- По функциям АЗ/ПЗ и управлению – не более 1 ч;
- По информационным и вспомогательным функциям – не более 2 ч.

1.12 Срок эксплуатации АKNП – не менее 30 лет. Срок эксплуатации технических средств – не менее 15 лет.

1.13 Для оценки эффективности и достаточности мер, принятых для обеспечения надежности АKNП, необходимо провести качественный и количественный анализ надежности (в том числе по критериям единичного отказа и отказа по общей причине). На этапе рабочего проекта необходимо представить расчеты надежности одного канала с последующим расчетом надежности всей подсистемы.

1.14 Конструкторская документация в части метрологической экспертизы должна содержать:

- перечень измеряемых параметров, диапазонов и требования к точности их измерения;
- перечень измерительных каналов (подлежащих калибровке, метрологической проверке, недоступных для метрологического обслуживания через межповерочный интервал, переведенных в разряд индикаторов) с их метрологическими характеристиками и структурными схемами;
- методику первичной и периодической калибровки (поверки) измерительных каналов и компонентов АKNП;
- методику (методы) измерения;
- сертификаты об утверждении типа средств измерения (СИ), входящие в состав АKNП;
- свидетельства о первичной поверке измерительных компонентов ИК;
- сертификаты об утверждении типа и свидетельства о поверке эталонного оборудования, поставляемого в комплекте с АKNП;
- методики, алгоритмы, тестовое и калибровочное программное обеспечение функций автоматической корректировки показателей мощности нейтронного потока (АКПМ) в АKNП.

В материалах рабочего проекта должны быть описаны: границы проекта; изменения и интерфейсные связи с системами СВРК, АЗ/ПЗ, СГИУ и КУИС Ovation; условия эксплуатации оборудования и эксплуатационные ограничения в различных режимах работы (нормальная эксплуатация, частичная работоспособность и аварийный режим); порядок действий персонала в экстремальных условиях (возникновение пожара, аварийный режим и т. д.); объем технических проверок и испытаний, периодичность испытаний и сроки междуремонтных периодов; анализ надежности АKNП; подтверждение функциональных характеристик во всех режимах работы; расчетные сметы и др.

1.15 В состав проекта входит техническая спецификация на оборудование и запасные части, комплект инструментов и устройств для проверки, ремонта и технического обслуживания АKNП при нормальной эксплуатации

1.16 К проектной и эксплуатационной документации должен быть приложен полный перечень измерительных каналов с указанием их структуры (всех составных элементов измерительного канала) и метрологических требований к ним, а также перечень измерительных, связующих и вычислительных комплектов, входящих в состав каждого канала.

1.17 В проектной документации, предназначенной для монтажа и наладки АKNП на площадке АЭС, должны быть указаны требования к параметрам и характеристикам, необходимые для контроля качества монтажа средств измерения.

2.1 Обязательные части рабочего проекта:

- Архитектурная часть;
- Конструктивная часть;
- Электрическая часть;
- Часть «КИПиА/СКУ»;
- Часть ««Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт»;
- Часть «ТОВК (теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование)»;
- Часть «Пожарная безопасность (ПБ)»;
- Часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТБ)»;
- Часть «План управления строительными отходами»;
- Часть «Радиационная защита»;
- Часть «Отчет по анализу безопасности (ОАБ)»;
- Часть «Программное обеспечение (ПО)».

2.2 Описание требований к отдельным частям.

2.2.1 Архитектурная часть. В архитектурной части рабочего проекта должны быть определены целостные решения и необходимые строительные материалы и изделия, а также способы выполнения объекта. Необходимость внесения изменений в архитектурную часть существующего проекта в соответствии с требованиями к новому оборудованию следует объяснить и обосновать. Необходимость восстановления напольных и настенных покрытий после проведения работ по монтажу и демонтажу следует отразить в проекте.

2.2.2 Конструктивная часть:

- Разработка строительно-конструктивного решения несущей конструкции шкафов с необходимыми деталями для монтажа и крепления к полу в помещениях АЭ438/1,2,3 на отметке 13,20; для крепления остального оборудования в пом. АЭ052; А336; АЭ341 и АЭ732 энергоблоков № 5 и № 6; для крепления отдельных блоков и устройств к несущим конструкциям новых и существующих шкафов или к существующим строительным конструкциям.

- Проведение вычислений, обосновывающих сейсмостойкость в месте монтажа компонентов, описанных в пункте 1) в соответствии с требованиями их сейсмической категории:

- анализ поведения и квалификация несущих конструкций шкафов, панелей, монтажных рам, кабельных трасс и т.д.;

- проектирование или проверка деталей крепления (болтов, сварочных швов, закладных деталей и т. д.) шкафов, панелей, монтажных рам, кабельных трасс и т.д. к существующим строительным конструкциям;

- проектирование или проверка деталей крепления (болтов, сварочных швов, монтажных планок и т. д.) отдельных блоков и устройств к несущим конструкциям новых и существующих шкафов или к существующим строительным конструкциям.

Спецификация требований к сейсмостойкости оборудования включена в виде Приложения № 9.

- Демонтаж существующего оборудования АKNП, расположенного в помещениях АЭ438/1,2,3; АЭ341, АЭ052, АЭ732 и А336. Монтажная документация должна содержать схемы и процедуры монтажа и демонтажа.

- Монтаж и крепление шкафов и устройств АKNП должны исключать возможность перемещения оборудования, разрыва токоведущих и сигнальных кабелей, шин заземления при допустимых сейсмических воздействиях, что должно быть подтверждено на этапе РП

- Разработка чертежей с указанием места и способа монтажа оборудования и несущих конструкций (при необходимости), кабельных трасс и их опор.

- В связи с монтажом системы для предотвращения раннего байпаса шахты реактора в каналах ИК монтированы стаканы из карбида титана с уменьшенным проходным отверстием. Это следует учитывать при монтаже блоков детектирования (БД) в каналах нейтронных измерительных (КНИ). Возможные решения приведены в Приложениях №10, 11.

- Разработка монтажные процедур, включающих в себя описание работ по монтажу и закреплению шкафов и кабельных трасс, укладке питающих кабелей, монтажу устройств, присоединению и закреплению кабелей для подключения внешних устройств. Интеграция и расположение шкафов должны быть выполнены после дополнительного согласования с Инозаказчиком.

- Расположение шкафов АКНП должны предусматривать возможность удобного и безопасного проведения работ по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. В целях обеспечения нераспространения пожара дно шкафов должно быть конструктивно уплотнено после крепления входящих кабелей.

- Требования к монтажу и креплению оборудования представлены в Сп. ГТС-17/30.11.2016 г. «Спецификации требований к сейсмостойкости оборудования для контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5 и № 6». Требования учитывают сейсмические воздействия в месте монтажа.

2.2.3 Электрическая часть.

- Проект должен содержать категорию и параметры электропитания, номинальные и максимальные электрические параметры оборудования, электромагнитную совместимость и устойчивость к колебаниям напряжения питания, электрическую прочность сопротивления изоляции и др. Электропитание каждого шкафа АКНП должно быть обеспечено по двум вводам от системы надежного питания переменного тока с номинальным напряжением 220 В (+10, -15) %, частотой 50 Гц (+1 Гц, -3 Гц). Потребляемая мощность не должна превышать 250 Вт. Скачок тока при включении не должен превышать 4-кратного номинального тока. Согласно БДС EN 50160 допустимое общее гармоническое искажение (THD) составляет 8 % (при котором устройство функционирует нормально).

- Представить описание классификации и типа вновь уложенных кабелей в отношении пожаробезопасности и огнестойкости. Используемые кабели должны удовлетворять критериям пожарной безопасности стандарта БДС IEC 61332-3А.

- Разработать кабельные журналы и электрические схемы с указанием мест подключения к электропитанию, а также подключения вновь установленного оборудования к существующей схеме электропитания и заземления.

- Описать кабельные трассы и указать номера кабелей в порядке и образом, установленными в АЭС «Козлодуй»:

- Новые шкафы должны быть сейсмостойкими (см. Приложение №9);
- На лицевой стороне шкафа должны иметься: замок (не секретный), датчики сигнализации открытия двери с двух сторон (санкционированный доступ), а на обратной – металлическая дверь без замка.

- Все приборы световой сигнализации шкафов должны быть светодиодного типа.
- Высота новых шкафов не должна превышать 2000 мм.
- Измерительная и сигнальная аппаратура (при наличии) должна быть установлена на лицевой стороне шкафов, а остальная – внутри шкафа.

- Новые шкафы должны быть испытанными полностью, иметь степень защиты IP20 и надпись, содержащую оперативное наименование. Размер и цвет надписей уточняется дополнительно с Заказчиком. На панелях предусмотреть мнемосхемы.

- Новая система АКНП должна предусматривать в максимальной, практически возможной, степени использование существующих кабелей в местах монтажа. Проекты прокладки новых кабелей (необходимо заменить кабели от контролируемой зоны – пом. А336

до оборудования АKNП в пом. АЭ438/1,2,3) должны минимизировать воздействие на существующее пространство, трассировку и расположение существующего оборудования в помещениях. Новые кабели должны быть изготовлены в соответствии с требованиями БДС 16291-85 и соответствовать требованиям БДС ИЕС 60332-3-23:2018 или аналогичного стандарта. Иметь разрешение на использование в строительстве, класс реакции на огонь Vsa или Sca, а также должны соответствовать дополнительным требованиям Распоряжения № Из-1971 «О строительнo-технических правилах и нормах по обеспечению безопасности при пожаре», что должно быть подтверждено сертификатом. Всем новым кабелям должны быть присвоены идентификационные номера в соответствии с требованиями АЭС. Новые кабельные трассы должны пройти квалификацию на сейсмостойкость (см. Приложение № 9). Соответствовать требованиям 30.ЕЧ.KS.АД.03 «Инструкция по организации работ по ремонту и монтажу кабелей в ЭП-2».

- При устранении и замене старого оборудования должны быть разработаны процедуры по сокращению возможности физического повреждения существующих кабелей, которые будут использованы повторно.

- Маркировка оборудования и кабелей должна быть выполнена согласно требованиям 30.ОУ.ОК.ИК.15 «Инструкция по контролю качества. Правила присвоения технологических обозначений конструкциям, системам и компонентам энергоблоков № 5 и 6».

2.2.4 Часть КИПиА/СКУ.

- Исполнитель должен представить:
 - функциональные схемы;
 - чертежи панелей;
 - логические схемы;
 - типы схем, содержащие:
 - электрические схемы функциональных блоков;
 - электрические схемы подключения к источникам электропитания;
 - монтажные схемы внутренней коммутации;
 - схемы электрических соединений с данными для концов А и Z.
 - кабельные журналы;
 - сборочные чертежи;
 - чертежи монтажа и демонтажа с указанием способа и порядка отсоединения кабелей и жил кабелей;
 - чертежи монтажа и демонтажа существующих панелей, включая опорные рамы и антисейсмические конструкции;
 - монтажные схемы с указанием конца Z всех конечных устройств;
 - оригинал документации поставщика на оборудование в соответствии с ГОСТ 34.201-89.

- Рабочий проект должен отражать изменения (при наличии таковых) в существующих проектах (связанных системах) с подробным текстовым описанием связей и взаимодействий.

- По завершению проекта Исполнитель должен передать Заказчику в виде электронного документа и на бумажном носителе окончательно внедренную локальную базу данных проекта (концы кабелей А и Z, жил кабелей, номер клеммы, номер шкафа, внутришкафные и межшкафные соединения).

- Устройства и функциональные блоки АKNП БЩУ должны обеспечивать:
 - контроль мощности реактора в диапазоне от 10^{-10} до 120 % от номинального значения мощности ($N_{ном}$), равного 100 % (предполагается, что при 100 % $N_{ном}$ плотность нейтронного потока в каналах ИК составляет $2,4 \cdot 10^9$ нейтр./см²•с);
 - формирование сигналов защиты по нейтронной мощности реактора в диапазоне от минимум 10^{-7} до 120 % $N_{ном}$;

- автоматическая корректировка мощности $N_{акнп}$ в диапазоне от 10 % до 120 % $N_{ном}$ с учетом показаний устройств детектирования (принимая во внимание распределение энерговыделения по высоте), положения групп ОР, температуры и расхода теплоносителя, а также перераспределения поля энерговыделения в процессе эксплуатации («выгорания топлива»);
- контроль и формирование сигналов защиты по периоду в пределах от ± 5 до ± 999 с во всех диапазонах изменения мощности реактора;
- контроль информации по значению реактивности в диапазоне изменения мощности реактора от минимум 10^{-7} до 120 % по уравнениям точечной кинетики реактора с учетом шести групп запаздывающих нейтронов;
- расчет вибраций внутрикорпусных устройств реактора по сигналам от собственных блоков детектирования (ДР);
- формирование дискретных сигналов защиты при превышении порогов по мощности и периоду и их передачу в АЗ, ПЗ;
- возможность автоматического («плавающего») изменения уставок АЗ, ПЗ-1, ПЗ-2 по мощности в зависимости от уровня мощности реактора и количества работающих ГЦН;
- передачу сигналов в аппаратуру АРМ и РОМ;
- передачу аналоговых сигналов по относительной мощности и периоду регистраторов на БЩУ;
- передачу информации о реактивности на многофункциональные дисплеи БЩУ;
- представление информации о значениях нейтронной мощности и периода на индивидуальных приборах БЩУ и РЩУ, а на БЩУ – значений реактивности и результатов спектрального анализа от АК ВКУ;
- представление информации, включая сигнализацию, на БЩУ об объеме работы, исправности, открытии дверей шкафов, режиме проверки АКНП, а также о превышении уставок аварийной и предупредительных защит по нейтронной мощности и периоду по каждому каналу;
- передачу информации о значениях нейтронной мощности, периода, реактивности, значениях уставок срабатывания, срабатывании пороговых схем, об исправности и выводе соответствующего комплекта в режим проверки в серверном шкафу – рабочей станции (РС) соответствующего комплекта;
- объем информации, передаваемой во внешние системы, должен быть не менее существующей на настоящий момент;
- ручную проверку от (входящего в состав АКНП) имитатора кинетики реактора исправности по мощности и периоду во всех диапазонах, в режимах периодической проверки на остановленном или работающем реакторе, а также в режиме контроля нормирующих преобразователей в соответствии с требованиями технологического регламента по безопасной эксплуатации энергоблока;
- ручную проверку от (входящего в состав АКНП) имитатора шума исправности АК ВКУ по функции анализа спектра сигналов от БД.

• Каждый канал комплектов БЩУ должен обеспечивать контроль мощности в диапазоне ($<10^{-7}$ до 120 % $N_{ном}$). В случае разбиения диапазона измерения плотности нейтронного потока на несколько поддиапазонов, должно быть предусмотрено перекрытие поддиапазонов не менее чем в пределах одного десятичного порядка в единицах измерения и автоматическое переключение поддиапазонов. Примерный (необязательный) вид приведен в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование поддиапазона	Пределы контроля мощности
Пусковой диапазон (ПД)	От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2} N_{ном}$; от $2,4 \cdot 10^0$ до $2,4 \cdot 10^5$ нейтр./см ² ·с

Рабочий диапазон 1 (РД1)	От $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^4$ до $3,6 \cdot 10^9$ нейтр./см ² •с
Рабочий диапазон 2 (РД2)	От 1 до 120 % $N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^7$ до $3,6 \cdot 10^9$ нейтр./см ² •с

Чувствительность устройств детектирования приведена в Таблице 2.

Таблица 2

Поддиапазон	Чувствительность
ПД	$(0,5 \pm 0,1)$ имп•см ² /нейтр.
РД1	$(3,3 \pm 0,3) \cdot 10^{-4}$ имп•см ² /нейтр.
РД2	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^{-4}$ имп•см ² /нейтр.

- АКНП комплектов БЦУ должна обеспечивать контроль мощности и периода на цифровых индикаторах, расположенных на БЦУ, с автоматическим переключением поддиапазонов контроля. Представление значений мощности в диапазоне от 10^{-7} до 1 % $N_{\text{ном}}$ должно осуществляться в логарифмическом масштабе, а от 1 до 120 % $N_{\text{ном}}$ – в линейном масштабе. Индикация работающего поддиапазона контроля должна быть предусмотрена также и в шкафах АКНП.

- Погрешность измерительного канала контроля мощности и представления цифровой информации не должна превышать:

± 10 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ % $N_{\text{ном}}$;

± 2 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ % $N_{\text{ном}}$;

$\pm 0,5$ % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$.

Примечание: Погрешность определения мощности в поддиапазоне РД2 не должна превышать $\pm 0,2$ % от средневзвешенного значения мощности (по данным СВРК) на основе измерений теплотехнических параметров первого и второго контуров.

Указанная погрешность учитывает ручную и автоматическую коррекцию показания мощности.

- Каналы комплектов БЦУ должны обеспечивать:
 - в поддиапазонах ПД и РД1 поканальное задание оператором уставок АЗ по нейтронной мощности не менее одной уставки на декаду в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 % $N_{\text{ном}}$ с шагом 0,1 от декады (зона гистерезиса на отпускание должна быть равна 10 % от значения уставки);

- в поддиапазоне РД2 поканальное задание оператором уставок АЗ по нейтронной мощности с шагом 1 % $N_{\text{ном}}$ в диапазоне 1 % до 111 % $N_{\text{ном}}$. Максимальное значение уставок АЗ должно ограничиваться автоматически в зависимости от состояния основного технологического оборудования (работающих ГЦН) и не должно превышать:

- 111 % $N_{\text{ном}}$ при четырех работающих ГЦН;

- 70% $N_{\text{ном}}$ при трех работающих ГЦН;

- 51 % $N_{\text{ном}}$ при двух работающих (соседних или противоположных) ГЦН.

- Каналы комплектов БЦУ должны обеспечивать контроль периода реактора в пределах от ± 5 до ± 999 с во всех диапазонах измерения мощности. Погрешность представления цифровой информации и формирования защиты по периоду должна быть в пределах:

- ± 20 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 % $N_{\text{ном}}$;

- ± 10 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне 1 до 120 % $N_{\text{ном}}$;

Примечание 1: Постоянная времени измерения периода не должна превышать 33 % от значения периода в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$.

Примечание 2: Постоянные времени формирования исходных инициирующих сигналов АЗ, ПЗ по мощности должны соответствовать указанным ИДП.

- Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать автономное для каждого канала задание уставок АЗ по периоду (Туст) со значениями «10 с», «20 с», «40 с» в поддиапазонах ПД и РД1. Значения уставок ПЗ-1, РМ (РМ только в диапазоне РД) должны формироваться автоматически, в соотношении $АЗ:ПЗ-1:РМ = 10:20:40$. В шкафах АKNП должна быть предусмотрена возможность неоперативного изменения значений уставок по периоду.

- В состав каждого канала комплектов БЩУ должны входить 3 (три) блока детектирования, которые располагаются в одном или двух соседних каналах биологической защиты для получения формы нейтронного поля по высоте активной зоны (Приложения №10, 11). Существующее расположение БД в каналах ИК указано в Приложении №12.

Примечание: Существует ограничение по диаметру пучка исходных кабелей, обусловленное выполнением Технического решения № 4069 для энергоблока № 5 и № 4070 для энергоблока № 6 в целях устранения раннего байпаса при расплавлении активной зоны реактора. Максимальный размер просвета будет приведен в исходных данных проекта.

Каждый комплект БЩУ должен обеспечивать ручную коррекцию показаний текущего значения мощности ($N_{тек}$) в диапазоне от 10 до 120 % от $N_{ном}$ по тепловой мощности реактора путем изменения коэффициента коррекции (K_f), задаваемого в шкафах АKNП. Диапазон изменений коэффициента коррекции для всех диапазонов должен варьировать в пределах от 0,02 до 2,0. При отклонении значения сигнала мощности, сформированного каким-либо каналом контроля нейтронного потока, более чем на 1 % от средневзвешенного значения (по данным СВРК) необходимо выполнить ручную коррекцию посредством коэффициента коррекции (K_f) в данном канале (с учетом асимметрии секторных показаний СВРК).

- Комплекты БЩУ должны обеспечивать автоматическую коррекцию показаний мощности в диапазоне от 10 до 120 % $N_{ном}$ с учетом формы поля, энергораспределения по высоте активной зоны реактора, положения регулирующих групп (от СГИУ), значения температуры в холодной и горячей нитках главных циркуляционных петель с работающими ГЦН и т.д.

- Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать автоматический контроль собственной исправности с формированием в соответствующем комплекте АЗ:

1. Сигнала «Неисправность» с переходом в сигнал АЗ(N):
 - при отсутствии напряжения питания в устройствах детектирования (БД);
 - при отсутствии сигнала исправности автоматического контроля пороговой схемы по уровню нейтронного потока в поддиапазоне РД2;
 - при отсутствии функциональных узлов на штатных местах;
 - при обрыве кабельной связи от БД до шкафов АKNП.
2. Сигнала «Неисправность» без передачи сигнала АЗ(N) при отсутствии последовательности импульсов от БД поддиапазона ПД при работе в поддиапазоне РД2.

- АKNП в поддиапазоне РД2 уровня 104 % от $N_{ном}$ должна формировать уставки АЗ, ПЗ-1, РМР, соответствующие значениям 111, 108, 105,5 % от $N_{ном}$.

- Шкафы АKNП должны обеспечивать передачу информации по каждому каналу в соответствующую рабочую станцию (РС) информации о следующих параметрах:

- текущее значение мощности;
- текущее значение периода;
- текущее значение реактивности;
- текущее значение мощности в поддиапазонах ПД, РД1 и РД2;
- значение уставок по мощности в поддиапазонах ПД, РД1 и РД2;
- текущее значение периода в поддиапазонах ПД и РД;
- значение уставок по периоду в поддиапазонах ПД и РД;
- значение сигналов от блоков детектирования;
- значение сигналов температур теплоносителя в «холодных» нитках главных циркуляционных петель;
- положение ОР групп 9 и 10 СУЗ и группы УПЗ;
- текущее некорректированное значение мощности;

- значение дискретных сигналов начала и конца поддиапазонов;
- значение дискретных сигналов превышения уровня мощности для 5, 53 и 100 %;
- значение дискретных сигналов состояния ГЦН;
- значение дискретных сигналов исправности каналов АKNП;
- значение дискретных сигналов работы в соответствующем диапазоне ПД, РД;
- значение дискретных сигналов вывода канала АKNП в режим проверки;
- значение дискретных сигналов открытой двери шкафа.
- Каждый канал АKNП комплектов БЩУ должен формировать в каналах присоединенного с нему комплекта АЗ следующие дискретные сигналы:
 - о превышении уставки аварийной защиты по нейтронной мощности АЗ(N);
 - о превышения уставки аварийной защиты по периоду АЗ(T);
 - о превышения уставки $N_{тек} > 5\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 53\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 75\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 100\%$ от $N_{ном}$.

- Каждый канал комплектов БЩУ должен формировать в каналах присоединенного с нему комплекта ПЗ следующие дискретные сигналы:
 - о превышении уставки предупредительных защит по нейтронной мощности ПЗ-1(N), ПЗ-2(N);
 - о превышении пороговых значений предупредительных защит по периоду ПЗ-1(T), ПЗ-2(T);
 - о превышении уставки $N_{тек} > 75\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 100\%$ от $N_{ном}$.

• Величина гистерезиса срабатывания сигналов превышения уставки в поддиапазоне РД2 должна составлять 1 % $N_{ном}$.

• Погрешность формирования дискретных сигналов по мощности не должна превышать погрешность соответствующего измерительного канала более чем на:

- $\pm 0,2\%$ от $N_{уст.}$ в поддиапазонах ПД, РД1;
- $\pm 0,1\%$ от $N_{уст.}$ в поддиапазоне РД2.

Указанная погрешность должна включать в себя погрешность срабатывания пороговой схемы.

- Каждый канал АKNП комплектов БЩУ должен обеспечивать формирование исходных дискретных сигналов в каналы АЗ, ПЗ, УПЗ в соответствии с Таблицей 3:

Таблица 3

Параметр	Поддиапазон измерения и уровни мощности,	формируемый сигнал					
		АЗ	ПЗ-1	ПЗ-2	$N > 5\%$	$N > 53\%$	$N > 75\%$
	% $N_{ном}$						
Мощность	ПД (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ от $N_{ном}$)	+	+	-	-	-	-
«N»	РД1 (от $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % от $N_{ном}$)	+	+				
	РД2 (от 1 до 120 % от $N_{ном}$)	+	+	+	+	+	+
Период	ПД (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ от $N_{ном}$)	+	+	-	-	-	-
	РД1 (от $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % от $N_{ном}$)	+	+	-	-	-	-
	РД2 (от 1 до 120 % от $N_{ном}$)	+	+	+	-	-	-

Примечание: В таблице обозначено: знаком «+» – сигнал формируется, знаком «-» – сигнал не формируется. Необходимо учитывать также формирование дискретного сигнала по мощности в диапазоне РД2 - $N > 100\%$.

- Каналы комплектов БЩУ должны формировать в поддиапазоне РД2 на уровне мощности $104\% N_{\text{ном}}$ и выше уставки АЗ – $111\% N_{\text{ном}}$, ПЗ-1 – $108\% N_{\text{ном}}$ и РМР – $105,5\% N_{\text{ном}}$. Для остальных уровней мощности в поддиапазоне РД2, а также при ручном задании уставок в данном поддиапазоне значения уставок ПЗ-1 формируется автоматически в соотношении 104: 107 к уставке АЗ. В диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1% от $N_{\text{ном}}$ значение уставки ПЗ-1 должно формироваться автоматически в соотношении 10:15 к уставке АЗ.

- Каждый канал АКНП комплектов БЩУ должен формировать в каналах АРМ следующие дискретные сигналы запрета действия:

- сигнала по мощности РМР;
- сигнала по периоду РМТ.

- Каждый канал АКНП комплектов БЩУ должен формировать в каналах АРМ и РОМ частотные сигналы, пропорциональные значениям мощности, в диапазоне от 1 до 120% от $N_{\text{ном}}$, для регулирования и ограничения уровня мощности реактора с параметрами:

- амплитуда импульсов – $+8,0 \pm 2,0$ В;
- длительность импульсов – $5,0 \pm 2,0$ мкс (на уровне $0,5 U_a$).

Соответствие частот: $1,0\%$ – 500 Гц, 120% – 60 кГц.

- Каждый канал АКНП комплектов БЩУ должен формировать для световой индикации (НУ16, НУ18) следующие дискретные сигналы:

- обобщенный сигнал превышения пороговых значений аварийных защит по уровню нейтронной мощности и периоду «АЗ»;
- обобщенный сигнал превышения пороговых значений предупредительных защит по уровню нейтронной мощности и периоду «ПЗ-1»;
- «Уставка-вверх» и «Уставка-вниз» – по каждому каналу.

- Каждый канал комплектов БЩУ должен обеспечивать передачу в аналоговом виде значения мощности и периода реактора для регистраторов, расположенных на БЩУ, показывающих приборах РЩУ для ПТК «АЗОТ-16», систем “PAMS”, SPDS и для КФ.

- Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать прием сигналов, пропорциональных плотности нейтронного потока, автоматическое переключение поддиапазона работы при изменении частоты входных сигналов, а также вычисление значений реактивности реактора на основе точечной шестигрупповой модели кинетики.

- Каналы комплекта БЩУ по функции контроля реактивности должны осуществлять автоматический контроль исправности, обеспечивая следующий объем контроля:

- правильность конфигурации программного обеспечения (ПО);
- исправность модулей принимающих и обрабатывающих сигналов от БД;
- достоверность входных сигналов (принадлежность к области допустимых значений входных параметров).

- Каналы комплектов БЩУ по функции контроля реактивности в части программного обеспечения для отображения и архивирования данных должны выполнять функции:

- визуализации данных о текущей мощности и реактивности для трех каналов экрана – в виде цифр и графиков (тренд с историей не менее 10 минут);
- возможность просмотра истории (тренда) реактивности и мощности за время, прошедшее с текущей топливной кампанией реактора;
- возможность сканирования и записи показаний параметров (значений мощности и реактивности по трем каналам) с частотой: 10 Гц, (0,1 с); 1 Гц, (1 с); 0,1 Гц, (10 с) и «автоматически» – режим по умолчанию. Частота сканирования должна задаваться пользователем;

- запись на жесткий диск в виде файла текстового формата значений мощности и реактивности во всех диапазонах мощности реактора. Информация о времени в каждой строке записи должна указываться с точностью до миллисекунд;
- обеспечивать возможность ручного задания пользователем констант запаздывающих нейтронов, за исключением стандартных наборов таких констант;
- в начале каждой записи (файла с данными) записывать значения констант запаздывающих нейтронов, посредством которых осуществлено вычисление реактивности;
- каждый файл с данными должен содержать данные о мощности и реактивности реактора по трем каналам за период времени не менее 24 часов;
- объем жесткого диска должен быть достаточным для хранения файлов с данными в течение, как минимум, одной топливной кампании реактора. База данных автоматически переносится на внешний диск.
- Каналы комплектов БЦУ должны обеспечивать вычисление реактивности в индикаторном режиме в диапазоне от +1 до -1 $\beta_{эфф.}$ в околоскритическом режиме активной зоны и от +1 до -25 $\beta_{эфф.}$ при переводе из критического в подкритическое состояние в соответствии с Таблицей 4.

Таблица 4

Мощность реактора, (% $N_{ном}$)	Частота импульсов от БД (c^{-1})	Постоянная времени измерения, (с)	Погрешность вычисления, % от текущего значения $\rho / \beta_{эфф.}$
Поддиапазон РД			
От $1 \cdot 10^{-2}$ до 120	От 5 до 75000	0,2	2
От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	От 0,5 до 5	От 0,2 до 2	2
Поддиапазон ПД			
От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	От 5000 до 50000	3	2
От $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	От 500 до 5000	6	2
От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	От 50 до 500	15	5
От $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	От 5 до 50	30	20
От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	От 0,5 до 5	60	20
Поддиапазон СКП			
От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	От 5000 до 50000	3	2
От $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	От 500 до 5000	6	2
От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	От 50 до 500	15	5
От $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-7}$	От 5 до 50	30	20
От $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-8}$	От 0,5 до 5	60	20

- В комплект поставки АKNП должно входить прикладное программное обеспечение (ППО), которое должно быть установлено на переносной PC с операционной системой Windows и позволять получение в режиме онлайн данных о текущих значениях мощности и реактивности реактора по трем каналам посредством встроенного интерфейса для переноса данных в БЩУ, а также визуализацию и запись на жесткий диск переносного PC в том же текстовом формате.

- Каналы комплектов БЩУ по функции контроля реактивности должны передавать в собственную рабочую станцию (шлюзовое устройство) по интерфейсу RS-485 значения реактивности, мощности реактора, активного диапазона и сигнал исправности.

- Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать представление информации о реактивности цифровых индикаторов, расположенных на БЩУ.

- Рабочая станция (шлюзовое устройство) должна принимать информацию от каналов собственного комплекта по последовательному протоколу и осуществлять архивирование значений контролируемых аналоговых параметров в течение одной топливной кампании с временным разрешением 0,2 с. Рабочая станция должна осуществлять архивирование дискретных параметров в течение одной кампании с временным разрешением 0,1 с. Связь между шкафами АKNП и рабочей станции должна осуществляться по оптической линии.

- Рабочая станция (шлюз) должна обеспечивать передачу текущей информации в виде синхронизированных пакетов цифровых данных в информационно-управляющую систему энергоблока через дублированный шлюз по двум независимым каналам через конвертеры Ethernet в оптический интерфейс и соответствующие кросс-панели. База данных, передаваемых через шлюзы, должна быть согласована на этапе проектирования.

- АKNП должна обеспечивать защиту РУ от превышения уровня локального энерговыделения. При симметричной активной зоне и в квазистационарном режиме показания каналов должны быть близкими к тепловой мощности активной зоны. Кроме того, каналы должны предоставлять информацию, на основе которой можно проанализировать несимметричность энерговыделения. В каналах комплектов БЩУ должна быть реализована функция аппаратуры корректировки показаний мощности (АКПМ).

- Блоки в составе каналов комплектов БЩУ, выполняющие функцию АКПМ, должны принимать:

- сигналы от системы группового и индивидуального управления (СГИУ) о положении ОР групп 9 и 10 СУЗ и группы УПЗ по интерфейсу RS-485 (один общий сигнал по трем каналам каждого комплекта);

- сигналы температуры теплоносителя в «холодных» нитках петель. Параметры сигналов – токовый сигнал (0 – 5) мА (по одному сигналу для каждой петли в каждом канале АKNП);

- сигналы состояния ГЦН от аппаратуры защиты по технологическим параметрам (АЗТП);

- значение плотности нейтронного потока в каналах ИК в трех точках по высоте;

- значение некорректированной мощности, вычисленные модулями контроля мощности (входящими в состав комплектов БЩУ).

- Блоки в составе каналов комплектов БЩУ должны обеспечивать корректировку показаний мощности путем расчета высотных характеристик энерговыделения: значения аксиального офсета (в диапазоне от минус 0,5 до + 0,5 с погрешностью $\pm 0,045$) и высотного коэффициента неравномерности в секторе активной зоны к соответствующему каналу ИК, а также коэффициента, учитывающего выгорание топлива.

- Блоки, входящие в состав АКПМ, должны обеспечивать вычисление значений корректированной мощности в диапазоне коэффициента корректировки. Корректировка должна осуществляться в пределах $\pm 6\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) при мощности

более 94 % от $N_{\text{ном}}$, в пределах ± 20 % от $N_{\text{тек}}$ при мощности менее 15 % от $N_{\text{ном}}$, т.е. должна варьировать от ± 20 % от $N_{\text{тек}}$ до ± 6 % от $N_{\text{тек}}$ при изменении мощности от 15 до 94 % от $N_{\text{ном}}$. При выходе коэффициента коррекции за пределы допустимой области (при неисправном оборудовании) коррекция должна автоматически отключаться.

Качество работы автоматической коррекции должно быть таким, чтобы в стационарных и стандартных переходных режимах периодическая коррекция сигнала не требовалась.

- Блоки, входящие в состав АКПМ, должны обеспечивать непрерывный автоматический контроль своей исправности по следующим параметрам:

- правильность конфигурации ПО;
- исправность блоков (модулей) АКПМ;
- достоверность входных сигналов (принадлежность к области допустимых значений входных сигналов).

- Погрешность измерительного канала РЩУ, предназначенного для контроля мощности реактора, и представления цифровой информации не должна превышать: ± 10 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ % от $N_{\text{ном}}$; ± 2 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ % от $N_{\text{ном}}$; $\pm 0,5$ % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$.

- Каналы комплекта РЩУ должны обеспечивать контроль периода реактора в диапазоне от -999 до -5 с и от 5 до 999 с во всем диапазоне контроля мощности. Погрешность представления цифровой информации должна быть в пределах: ± 50 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ % от $N_{\text{ном}}$; ± 33 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ % от $N_{\text{ном}}$; ± 10 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$.

- Каналы комплекта РЩУ должны измерять мощность реактора с постоянными времени.

- Каналы комплекта РЩУ не работают в режиме защиты (только в режиме индикации).

- Каналы комплекта РЩУ должны обеспечивать вывод аналоговой информации о значении мощности и периода реактора для регистраторов, расположенных на РЩУ, показывающих приборах БЩУ для систем "PAMS" и SPDS.

- Комплект РЩУ должен обеспечивать:
 - представление информации о значениях нейтронной мощности и периоде реактора на индивидуальных приборах, расположенных на РЩУ;
 - контроль мощности реактора в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$;
 - контроль периода изменения мощности реактора в диапазонах от -999 до -5 с и от 5 до 999 с во всем диапазоне контроля мощности;
 - передачу информации о нейтронной мощности, периоде реактора, реактивности, исправности и выводе в режим проверки в свою рабочую станцию – РС;
 - ручную проверку исправности по мощности и периоду во всех диапазонах в режиме периодической проверки на остановленном реакторе, а также проверку в режиме контроля нормирующих преобразователей;
 - ручную корректировку показаний нейтронной мощности.

- Каждый канал комплекта РЩУ должен обеспечивать контроль мощности в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$. Чувствительность устройства детектирования (УДПН), входящее в состав каналов РЩУ, должна быть не хуже $(0,5 \pm 0,1)$ имп.·см²/нейтр.

- Каналы комплекта РЩУ не работают в режиме защиты (только в режиме индикации).

- Каналы комплекта РЩУ должны обеспечивать вывод аналоговой информации о значении мощности и периода реактора для регистраторов, расположенных на РЩУ, показывающих приборах БЩУ для систем "PAMS" и SPDS.

- СКП в составе АКНП БЩУ должна обеспечивать контроль перегрузки топлива в активной зоне по сигналам от шести внешнереакторных БД (двух 3-канальных комплектов).

Для перемещения БД из СКП в каналы ИК предусмотрены электроприводные механизмы, управление которыми должно осуществляться ключами из помещений АKNП (или БЩУ). Также должно быть реализовано визуальное отображение информации о положении каждого из 6 (шести) блоков детектирования СКП.

Примечание: Расположение ключей управления и индикаторов их положения подлежит уточнению на этапе рабочего проекта.

СКП должна принимать импульсные сигналы от БД и вычислять по каждому каналу значение частоты и скорости ее изменения (периода).

Чувствительность БД к функции СКП должна быть не хуже (150 ± 10) имп.·см²/нейтр. Для обеспечения такой чувствительности в состав каждого БД должны входить 3 (три) счетчика медленных нейтронов типа СНМ-18 (или другой счетчик с аналогичной или более высокой чувствительностью).

СКП должна обеспечивать автономное задание уставок «Стоп» и «Реверс» по частоте. Уставки должны соответствовать значениям, приведенным в Таблице 5.

Таблица 5

Номер уставки	Уставка по частоте, (с)	Имп/с
	реверс	стоп
1	$9,8 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^0$
2	$9,8 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^1$
3	$9,8 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^2$
4	$9,8 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^3$
5	$9,8 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^4$

СКП должна обеспечивать автономное задание уставок по скорости (периоду) изменения частоты. Значения уставки «Стоп» должны формироваться автоматически в зависимости от значения уставки «Реверс» в соотношении 20:10. Фиксированные значения уставок «Стоп» и «Реверс» приведены в Таблице 6. Процесс изменения значений уставок (порогов) не должен вызывать срабатывание уставок.

Таблица 6

Значение уставки, (с)	Уставка, (с)	
	реверс	стоп
10	10	20
20	20	40
40	40	80

СКП должна осуществлять автоматический контроль своей исправности в следующем объеме:

- правильность конфигурации программного обеспечения (ПО);
- исправность модуля контроля перезарядки;
- контроль наличия питания и исправности БД;
- разрыв цепи от БД до шкафов СКП.

СКП должна передавать сигнал «Работа», свидетельствующий об исправности СКП, сигналы «Стоп» и «Реверс» в блоки сигнализации, расположенные на БЩУ (два блока – по одному для каждого комплекта АKNП СКП) и два блока соответственно на пульте перегрузочной машины.

Блоки сигнализации должны формировать звуковую сигналы различной тональности, пропорциональной плотности нейтронного потока, а также световые и звуковые сигналы при превышении уставок «Стоп» и «Реверс».

Примечание: В блоках сигнализации должна быть предусмотрена возможность ручного выключения эксплуатационным персоналом звуковой сигнализации.

Шкафы СКП должны обеспечивать передачу в РС (шлюз) информации о вычисленном в каждом канале значении частоты импульсов и периоде ее изменения, о срабатывании уставок «Стоп» и «Реверс» и о собственной исправности.

В шкафах СКП должны формироваться сигналы «Стоп» и «Реверс» от каждого комплекта в автоматику пульта перегрузочной машины по логике «1 из 3».

- Технические средства и программное обеспечение для контроля АК ВКУ в составе АKNП должны осуществлять прием и обработку импульсных сигналов, сформированных в шкафах АKNП от БД в рабочем поддиапазоне РД1, спектральный анализ шумовой составляющей сигнала по уровню мощности в диапазоне от 0,2 Гц до 50 Гц и формирование на основе анализа данных о вибрации шахты реактора. Информация должна отображаться на многофункциональных дисплеях АKNП БЦУ.

- Входными сигналами АК ВКУ являются импульсные сигналы с частотой, пропорциональной плотности нейтронного потока от 5 до 75 кГц, амплитудой (10 ± 2) В и длительностью импульсов от 1 до 3 мкс.

Погрешность приема и передачи информации от АК ВКУ должна быть такой, чтобы после обработки погрешность расчета амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) в диапазоне частотных модуляций (0,2 – 50) Гц не превышала $\pm 10\%$, а уровень собственных аппаратных шумов был в пределах $\pm 3 \cdot 10^{-3}\%$ от среднего значения несущей частоты в указанном диапазоне частотной модуляции.

В состав АKNП должен входить имитатор сигналов контроля АК ВКУ. Сигнал от имитатора должен имитировать постоянную среднюю плотность нейтронного потока в реакторе (выходной сигнал от БД в РД1), модулированную синусоидальным сигналом, и иметь следующие характеристики:

- диапазон изменений несущей частоты – от 5 до 45 кГц;
- диапазон изменений модулирующей частоты – от 0,12 до 50 Гц;
- диапазон изменения относительной амплитуды девиации несущей частоты – от 0,01 до 1,00 %;
- амплитуда импульсов (10 ± 2) В;
- длительность от 1 до 3 мкс;
- Относительная погрешность несущей частоты не должна превышать 0,1 % от заданного значения.

Средства контроля ВКУ могут работать также в постоянном режиме. Доступ к результатам работы должен иметь оператор БЦУ посредством управляющих виртуальных кнопок на многофункциональном дисплее.

- Устройство отображения и контроля (УИК) в составе АKNП должно обеспечивать:

- прием, обработку и отображение на оперативных дисплеях БЦУ нейтронно-физических параметров, по которым осуществляется защита реактора;

- УИК должно состоять из двух независимых комплектов, обрабатывающих информацию, полученную от собственного комплекта технических средств;

Каждый комплект УИК должен осуществлять прием от РС соответствующих комплектов, как минимум, информации о следующих измеряемых и вычисляемых параметрах:

от каналов БЦУ

- текущее значение мощности, измеренное в диапазонах ПД, РД;
- значение уставок по мощности в диапазонах ПД, РД;
- значение периода от 5 до 999 с и от -999 с до -5 с в диапазоне контроля мощности от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{ном}$;
- сигналы превышения уставок АЗ(N), ПЗ(N), АЗ(T), ПЗ(T), РМР, РМТ;
- значение аксиального коэффициента неравномерности $K_{z1} - K_{z10}$ в десяти сечениях;
- значение аксиального офсета в диапазоне от минус 0,5 до плюс 0,5;
- расчетное значение реактивности;
- расчетное значение вибрации ВКУ;
- исправность измерительных каналов АKNП;
- вывод канала АKNП в режим проверки;

от каналов СКИ

- значение периода;
- значение плотности нейтронного потока;
- значение уставок по контролируемым параметрам;
- значение сигналов достижения уставок;
- исправность шкафов СКП.
- Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту:

Техническое обслуживание АKNП должно включать в себя:

- текущий контроль;
- комплексную проверку технического состояния;
- профилактические ремонтные работы;
- восстановительные работы (текущий ремонт).

Текущий контроль должен выполняться каждую смену. При этом должны выполняться следующие работы:

- внешний осмотр технических средств;
- контроль состояния элементов сигнализации;
- ручная корректировка нейтронной мощности в каналах АKNП РЩУ (при необходимости).

Комплексные проверки проводятся каждый месяц по утвержденному графику.

Периодические профилактические ремонтные работы (в т. ч. проверка алгоритмов) должны проводиться ремонтным персоналом в период ПГР в срок и объеме, предусмотренных графиком ПГР. Способ определения и ввода весовых коэффициентов в аппаратуру для корректировки показаний мощности после перегрузки топлива реактора должен быть расписан в программе или методике и передан обслуживающему ремонтному персоналу.

Восстановительные работы (текущий ремонт) должны осуществляться оперативно-ремонтным персоналом на уровне замены функциональных блоков и узлов из комплекта ЗИП при выводе канала, в котором выполняется ремонт, в режиме проверки.

- Требования к хранению информации при аварии:

– В целях защиты от потери информации в случае отказа по общей причине каждый комплект АKNП должен быть расположен в отдельном помещении.

– Для создания архива информации в состав каждого комплекта АKNП должно входить шлюзовое устройство архивирования и отображения информации – рабочая станция (РС).

Информация от комплектов АKNП БЩУ должна поступать в РС, а затем транслироваться в СВРК. Архивная информация хранится на жестком диске, при этом обеспечивается автоматический перенос информации с жестких дисков рабочих станций на внешний носитель при загрузке собственных дисков на 95 %.

- Требования к защите информации от несанкционированного доступа:

– Шкафы АKNП должны формировать сигнал открытия двери.

– Двери шкафов АKNП должны запираются с помощью замков. Механические органы управления и параметризации каналов (кроме автоматических выключателей напряжения питания) должны быть исключены из состава шкафов. Устройства управления каналами не должны допускать несанкционированного доступа и (или) случайного изменения параметров каналов АKNП.

– Блоки задания уставок должны быть защищены от случайных механических воздействий органов управления. Изменение уставок БЩУ осуществляется путем дополнительного разрешения на такое изменение. Блоки задания уставок должны быть механически защищены от случайного несанкционированного изменения уставок.

– Организационно должно быть обеспечено ограничение доступа посторонних лиц к устройствам АKNП.

– Необходимо разработать технические решения, обеспечивающие только санкционированный (в зависимости от категории персонала) доступ к программному обеспечению и базе данных.

2.2.5 Часть «Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт»;

Данная часть включает в себя изготовление следующего набора документов, связанных с эксплуатацией и техническим обслуживанием АКНП:

1. Руководство по техническому обслуживанию АКНП.

Техническое обслуживание АКНП включает в себя:

- текущий контроль;
- комплексную проверку технического состояния;
- профилактические ремонтные работы;
- восстановительные работы (текущий ремонт).
- текущий контроль должен осуществляться ежемесячно. При этом должны выполняться следующие работы:

- а) внешний осмотр технических средств;
- б) контроль состояния элементов сигнализации;
- в) ручная коррекция нейтронной мощности в каналах АКНП РЩУ (при необходимости).

Периодические профилактические ремонтные работы (в т. ч. проверка алгоритмов) должны осуществляться ремонтным персоналом во время ППР в срок и в объеме, предусмотренном в графике ППР.

Восстановительные работы (текущий ремонт) должны осуществляться оперативно-ремонтным персоналом на уровне замены функциональных блоков и узлов из комплекта ЗИП при выводе канала, в котором выполняется ремонт в режиме «Проверка».

Техническое обслуживание АКНП должно осуществляться специалистами АЭС, прошедшими обучение при предприятии-изготовителе или другой специализированной организации.

2. Руководства по эксплуатации АКНП.

Руководства по эксплуатации оборудования АКНП должны содержать как минимум следующие указания:

- по монтажу и демонтажу оборудования;
- по мерам безопасности;
- по подготовке к работе;
- о порядке проведения работ;
- по методикам регулирования и настройкам;
- по методам замены модулей (блоков) технических средств АКНП (для каждого типа);
- по характеристикам и принципам (алгоритмам) работы технических средств;
- по методам контроля, измерения параметров и проверки технического состояния, в т.ч. по проверкам алгоритмов подсистем и испытаний;
- о возможных неисправностях и методах их устранения.

3. Техническая спецификация нового оборудования.

4. Техническая спецификация.

5. Технические решения.

6. Программа и методика приемочных испытаний на заводе на соответствие ТУ на оборудование.

7. Изготовление следующих схем:

- Функциональные схемы;
- Чертежи панелей;
- Логические схемы;
- Электрические схемы функциональных блоков;

- Электрические схемы подключения к источникам электропитания;
- Монтажные схемы внутренней коммутации.
- 8. Программа обучения персонала.
- 9. Программа и методика проведения тестов, верификации и валидации программного обеспечения АKNП.
- 10. План верификации и валидации ПО АKNП.
- 11. Методика первоначальной и периодической метрологической поверки измерительных каналов и компонентов АKNП.
- 12. Программа и методика входного контроля.
- 13. Программа и методика монтажа, послемонтажных проверок и единичных испытаний.
- 14. Программа и методика комплексных испытаний АKNП.
- 15. Инструкция по выполнению погрузочно-разгрузочных работ, транспортировке и хранению поставки.
- 2.2.6 Часть «ВиК» (Водоснабжение и канализация). Требования не предъявляются.
- 2.2.7 Часть «ТОВК (теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование)».
- 2.2.6.1 Новое оборудование размещается в помещениях АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, при этом требования к климатическим условиям идентичны условиям существующего оборудования АKNП-7.
- 2.2.6.2 Тепловыделение от поверхности внутренних элементов шкафов новой АKNП должно быть минимальным, позволяющем работу оборудования без или с соблюдением минимальных требований к внутришкафной вентиляции. Новое оборудование АKNП не должно требовать модификации существующих систем кондиционирования и вентиляции в указанных помещениях.
- 2.2.8 Энергетическая эффективность. Требования не предъявляются.
- 2.2.9 Геодезическая часть (план трассировки и вертикальной планировки). Требования не предъявляются.
- 2.2.10 Машинно-технологическая часть. Требования не предъявляются.
- 2.2.11 Часть «Организация и безопасность движения». Требования не предъявляются.
- 2.2.12 Часть «Пожарная безопасность (ПБ)».
- 2.2.11.1 Объем и содержание части «Пожарная безопасность» должны соответствовать требованиям Распоряжения № 8121з-647 от 01.10.2014 г. «О правилах и нормах пожарной безопасности при эксплуатации объектов» с учетом требований к категории существующей системы пожароповещения и пожаротушения в пом. АЭ438/1,2,3 на отметке 13.20, пом. АЭ341 на отметке 6,60, а также требований Распоряжения № Из-1971 от 29.10.2009 г. «О строительнo-технических правилах и нормах по обеспечению безопасности при пожаре».
- 2.2.13 Часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТТБ)».
- 2.2.12.1 Часть «ПМОТТБ» составляется согласно Распоряжению № 2 от 22.03.2004 г. «О минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда при выполнении строительнo-монтажных работ». Исполнитель должен разработать План мероприятий по безопасности и охране труда при выполнении работ по ТЗ и согласовать его с Инозаказчиком.
- 2.2.12.2 Разработка графиков с этапами работ на площадке, описанием работ и условий демонтажа и монтажа в период ППР, сроков, условий использования транспортного оборудования, складов и др. Действительный график выполнения работ в период ППР должен быть рассмотрен и согласован с АЭС «Козлодуй» как часть процесса подготовки и планирования мероприятий по ППР.
- 2.2.12.3 Разработка требований к способам транспортирования оборудования, организации демонтажа и монтажа.
- 2.2.12.4 Разработка правил проведения регламентного и технического обслуживания АKNП, устранения неисправностей, замены составных частей оборудования.
- 2.2.14 Часть «План обращения со строительными отходами».

2.2.13.1 Объем и содержание части «План обращение с отходами» должны соответствовать требованиям:

- ДОД.УОС.ПМ.402 «Программа обращения с нерадиоактивными отходами на АЭС «Козлодуй»;
- ДОД.УОС.ИК.957 «Инструкция по сбору, транспортированию, временному хранению и утилизации нерадиоактивных отходов ЕАО «АЭС "Козлодуй"»;
- ДОД.УОС.ИН.851 «Инструкция по сбору и сортировке бракованного и демонтированного оборудования, материалов и строительных отходов на площадке ЧАО, "Электричество-2"»;
- 30.РАО.00.АД.02 «Инструкция по обращению с твердыми радиоактивными отходами в КЗ-2».

2.2.15 Часть «Радиационная защита».

2.2.14.1 Проект должен соответствовать требованиям Распоряжения «О радиационной защите при работах с источниками ионизирующего излучения» и санитарных правил проектирования и эксплуатации атомных электростанций (СП АС).

2.2.14.2 Часть оборудования, являющегося предметом настоящего Технического задания, предназначена для использования в контролируемой зоне при нормальных условиях радиационного риска. Оборудование (устройства детектирования и расположенное в пом. А336) может подвергнуться воздействию ионизирующего излучения и является пригодным для работы в радиоактивной среде.

2.2.14.3 В данной части должны быть проанализированы и описаны меры радиационной защиты, которые необходимо предпринять при исполнении проекта.

2.2.14.4 Требования в части «Радиационная защита» должны соответствовать требованиям раздела XIII Главы 4 Распоряжения «Об обеспечении безопасности атомных станций» и обеспечивать соблюдение действующих на АЭС «Козлодуй» правил радиационной защиты.

2.2.16 Часть «Отчет по анализу безопасности (ОАБ)».

2.2.15.1 В данном разделе перечислены документы, которые должны быть разработаны Исполнителем и представлены в АЯР при открытии процедуры выдачи разрешения на внесение изменений, ведущих к изменению КСК, важных для безопасности атомных станций:

2.2.15.2 Отчет по анализу безопасности в части измененных частей проекта составляется согласно документу ПНАЭ Г-01-036-95 «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной станции с реактором типа ВВЭР».

2.2.15.3 В процессе разработки модернизированной АКНП необходимо разработать и представить на рассмотрение органу государственного регулирования ядерной безопасности (АЯР) следующие документы:

- оценку влияния предлагаемой модернизации на пределы и условия безопасной эксплуатации;
- перечень применяемых стандартов;
- рабочий проект изменения;
- схемы и чертежи, отражающие состояние после изменения;
- техническую спецификацию оборудования, деталей и материалов, необходимых для реализации проекта;
- сертификаты и квалификация измененных конструкций, систем и оборудования или описание методов изготовления и монтажа оборудования и деталей;
- проектное описание ПО;
- программу обеспечения качества (ПОК) при разработке и изготовлении АКНП;
- план обеспечения качества программных средств (по п. 5.5 IEC60880 и IAEA Std 730-2014. Software Quality Assurance Plans);
- план обеспечения качества аппаратных средств (отдельно или в составе ПОК);

- план управления конфигурацией согласно ISO 10007:2017 “Quality management systems – Guidelines for configuration management”;
- план защищенности системы (согласно стандартам серии БДС EN ISO/IEC 27000:2017);
- анализ отказов по общей причине;
- программу обеспечения качества работ по модернизации АКНП, содержащую два подраздела; ПОК при проектировании и ПОК при изготовлении, кроме того, отдельный раздел ПОК при вводе в эксплуатацию (внедрение);
- измененные части или разделы отчета об оценке безопасности или новый ОАБ;
- изменения, внесенные в технологический регламент энергоблока, связанные с внедрением модернизированной АКНП;
- программы и методики автономных и комплексных испытаний модернизированной системы АКНП на площадке АЭС;
- программу и методику определения и внесения весовых коэффициентов в АКПМ;
- программу испытаний в процессе пуска, МКУ и освоения мощности;
- программу периодических испытаний в процессе эксплуатации.

2.2.17 Часть «Программное обеспечение (ПО)».

2.2.16.1 Проектное описание программного обеспечения составляется согласно ДОД.ОУ.ПОК.218 «Правила обеспечения качества заявления, разработки и ввода в эксплуатацию программного обеспечения».

2.2.16.2 Изменения программного обеспечения и исходных данных должны быть отражены в описании проекта, проверены и подтверждены в плане верификации и валидации согласно ДОД.ОУ.ПОК.218.

2.2.16.3 В составе математического обеспечения необходимо использовать методы и алгоритмы обработки информации, контроля и управления объектов, использованные при создании АКНП.

2.2.16.4 При разработке математического обеспечения АКНП необходимо учитывать:

- требования к безопасности и надежности АЭС;
- вероятность совершения ошибок оперативным персоналом при управлении энергоблоком;
- скорость протекания технологических процессов;
- требования к точности поддержания технологических процессов;
- взаимодействие между системами АСУ ТП при решении задач управления.

2.2.16.5 Структура и способ организации данных в системе АКНП должны позволять ее модификацию и расширение функций.

2.2.16.6 Информационная совместимость в связанных подсистемах должна быть обеспечена путем использования стандартных протоколов обмена информацией. Должна быть обеспечена информационная поддержка системы самодиагностики в целях устранения возникших дефектов.

2.2.16.7 Требования к составу диагностики АКНП и к объему диагностических параметров должны быть согласованы с Заказчиком при разработке проекта.

2.2.16.8 Лингвистическое обеспечение представляет собой совокупность языковых средств, служащих для взаимодействия между человеком и вычислительной средой, а также описание алгоритмов. Вся текстовая информация для оператора и административно-технического персонала АЭС должна быть представлена на болгарском языке. В наименованиях, обозначениях и единицах измерения некоторых параметров возможно использование латинских букв, если это принято в существующей документации и в системах визуализации АЭС. Допускается появление служебных сообщений и использование команд на английском языке при работе с лицензированными программными приложениями.

2.2.16.9 Программное обеспечение должно состоять из системного ПО и прикладного ПО.

2.2.16.10 Необходимо разработать методики и руководства, определяющие действия и критерии работы с новыми программами.

2.2.16.11 В проекте должна быть реализована синхронизация комплектов АKNП БЩУ и АKNП РЩУ через собственную систему GPS или от внешней системы, например, (АЗ/ПЗ).

2.2.16.12 Разработка, верификация и валидация программного обеспечения АKNП осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р IEC 62138-2011.

2.2.16.13 Планы верификации и валидации ПО должны быть согласованы с ЕАО «АЭС Козлодуй».

Примечание: Согласно Закону «О кибербезопасности» от 13.11.2018 г. и IEC 62645, Edition 1,0 “Nuclear power plants - Instrumentation and control systems - Requirements for security programmes for computer-based systems”, August 2014 г., в целях обеспечения необходимой защищенности комплекса АKNП необходимо, чтобы доступ обрабатывающей аппаратуры к базе данных осуществлялся только посредством рабочей станции с независимыми каналами связи с внешними системами. Должен быть реализован физический доступ, разделение функций, управление пользовательскими профилями, паролями и т. д.

2.2.18 Другие части проекта. Других частей нет.

2.3 Требования к содержанию разделов проекта

2.3.1. По каждой из частей проекта, регламентированных как необходимые, Исполнитель должен представить:

2.3.1.1 Пояснительную записку (описание проектного решения), в которой описать принятые проектные решения и функции отдельных частей проекта с принятыми режимами работы, конструктивными решениями и выбранным технологическим оборудованием и т. д. Записки составляются в объеме не менее предусмотренного главами 8 – 17 РАСПОРЯЖЕНИЯ № 4 от 21.05.2001 г. «Об объеме и содержании инвестиционных проектов» и согласно п. 6.1.2 IEC 615132 («Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Общие требования»).

2.3.1.2 Взаимосвязь с существующим проектом. Рабочий проект должен отражать изменения с подробным текстовым описанием интерфейсных связей с системами СВРК, АЗ/ПЗ, СГИУ и КИУС Ovation, но не приводить к изменениям в существующих системах энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй». Передаваемая информация должна быть в объеме не менее существующего на данный момент.

2.3.1.3 Требования к работе оборудования. Описание условий эксплуатации оборудования и эксплуатационных ограничений при режимах работы (нормальная эксплуатация, частичная работоспособность, аварийный режим), действий персонала в экстремальных условиях (при возникновении пожара, при аварийных условиях эксплуатации и др.)

Необходимо приложить нормативные документы, относящиеся к работе отдельного оборудования с указанием объема технических проверок и испытаний, периодичности испытаний и тестов, сроков межремонтного периода.

2.3.1.4 Расчетная записка и вычисления. Необходимо представить проектные решения, обосновывающие надежность, прочность, работоспособность оборудования и др. Записка должна содержать обоснование функциональности проекта при всех эксплуатационных режимах и переходных процессах.

2.3.1.5 Чертежи, схемы и графические материалы. Необходимо представить принципиальные, монтажные, технологические планы, функциональные схемы и расположение элементов, по которым можно выполнять монтажные работы.

2.3.1.6 Сметы работ. Необходимо представить сметы работ, в которых описать все строительно-монтажные и пуско-наладочные работы, необходимые для реализации проекта. Сметные расчеты составляются с указанием шифров единичных видов работ в соответствии с нормами труда в строительстве (НТС), укрупненными сметными нормами (УСН), едиными НТС или ведомственными НТС, а для работ, не вошедших в их состав, необходимо

разработать анализы с конкретными расчетными затратами на оплату труда, материалов и механизации. Сметные расчеты составляются по каждой части проекта в отдельности.

2.3.1.7 Техническая спецификация оборудования. Составить Технические спецификации на поставку необходимого оборудования и на запасные части к нему, содержащие описание составных частей оборудования, технических характеристики (включая требования к сейсмостойкости) блоков, комплекта инструментов, устройств для проверки, ремонта и обслуживания, необходимых для нормальной эксплуатации, технического обслуживания и обеспечения работоспособности системы. Технические спецификации составляются по всем частям проекта в отдельности.

2.4 Специальные требования к обеспечению качества

2.4.1 Обозначение оборудования в рамках проекта должно осуществляться в соответствии с правилами присвоения технологических обозначений согласно инструкции 30.ОУ.ОК.ИК. 15 «Правила присвоения технологических обозначений конструкциям, системам и компонентам энергоблоков № 5 и № 6».

2.4.2 Обозначение документов, составляемых Исполнителем, должно содержать индекс ТЗ или номер договора. Каждый отдельный документ должен иметь свой уникальный индекс, поставленный Исполнителем, и номер редакции согласно «Правилам идентификации проектной и конструктивной документации», Приложения № 2 30.ОУ.ОК.ИК.14 «Инструкции по качеству. Управление разработкой проектов». Корректировка проектной документации осуществляется по решению специализированного технического совета (СТС) путем выпуска новой редакции или внесения изменений (примечаний и письменных заключений) с сохранением действующей редакции. Контроль за внесением изменений осуществляется членами СТС, определенными приказом. Результаты контроля за внесением изменений документируются.

2.4.3 Факт приемки проекта АЭС не освобождает Исполнителя от ответственности, а служит только для определения целесообразности и приемлемости представленных проектных решений.

2.4.4 Проект должен содержать перечень всех использованных Исполнителем проектных основ с точным указанием наименования документа и пункта документа, которым устанавливаются конкретные требования, а также требований, указанных в ТЗ. Данные, полученные из предоставленных ЕАО «АЭС "Козлодуй"» документов, содержащие исходные данные, также должны быть включены в этот перечень.

2.4.5 Проект должен содержать перечень всех документов, оформленных по результатам проектирования с указанием наименования, индекса, даты его утверждения и последней редакции на момент его передачи – на соответствующем этапе или окончательно.

**Приложение № 9 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»**



**ЕАО «АЭС КОЗЛОДУЙ», г. Козлодуй
Цех гидротехнических сооружений и строительных конструкций
(ГТС и СК)**

**СПЕЦИФИКАЦИЯ
Сп.ГТС-17/30.11.2016 г.**

Требований к сейсмостойкости оборудования

Область применения и классификация

Настоящая спецификация составлена на оборудование контроля нейтронного потока, которое подлежит модернизации по Техническому заданию (ТЗ) «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5 и 6» Оборудование классифицируется по сейсмостойкости в ТЗ (таблица 9) в соответствии с НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций» как указано:

Комплекты АКНП для БЩУ, РЩУ, СКП – I категория сейсмостойкости.

Комплект АКНП для РЩУ включает следующее основное оборудование: устройства детектирования, состоящие из блока детектирования и блока преобразования; вспомогательные блоки; устройства накопления и обработки информации, состоящие из блока управления, блоков функциональной обработки сигналов и трансформаторных блоков; блок индикации.

Комплект АКНП для БЩУ включает следующее основное оборудование: устройства детектирования, состоящие из блока детектирования и блока преобразования; вспомогательные блоки; устройства накопления и обработки информации, состоящие из блока управления, блоков функциональной обработки сигналов и трансформаторных блоков; блок задания уставок; оптико-акустический сигнализатор; устройство отображения, состоящее из блока вывода информации, блока изображения, блока индикации, клавиатуры и блока управления монитором.

Комплект АКНП для СКП включает следующее основное оборудование: устройства детектирования, состоящие из блока детектирования и блока преобразования; блоки управления механизмами перемещения блоков детектирования; вспомогательный блок; устройство накопления и обработки информации, включающее блок функциональной обработки и трансформаторный блок; оптико-акустические сигнализаторы; устройство отображения, состоящее из блока вывода информации, блока изображения, клавиатуры, блока управления монитором и блока коммутации.

Оперативные (многофункциональные) дисплеи – II категория сейсмостойкости.

АК ВКУ – III категория сейсмостойкости.

Основные требования к сейсмической квалификации оборудования:

2.1 Основные требования к сейсмической квалификации оборудования в комплектах АКНП для БЩУ, РЩУ, СКП:

В соответствии с п. 2.9 НП-031-01, для оборудования I категории сейсмостойкости необходимо доказать, что оно сохраняет способность выполнять функции, связанные с обеспечением безопасности АЭС, во время и после прохождения землетрясения интенсивностью МРЗ и сохраняет работоспособность во время и после прохождения землетрясения интенсивностью ПЗ.

Сейсмостойкость оборудования должна быть подтверждена в соответствии с действующими нормативными документами, применимыми для АЭС:

ANSI/AISC N690-06 «Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities»;

НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций», 2001;

IEEE Standard 344-2013 «Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations»;

International Standard CEI/IEC 980 «Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations»;

ГОСТ 17516.1-90 «Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам»;

ГОСТ 30546 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости»;

РД 25818-87 «Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС».

Использование иных нормативных документов следует обосновать.

2.2 Основные требования к сейсмической квалификации оперативных (многофункциональных) дисплеев:

В соответствии с п. 2.10 НП-031-01, для КСК II категории сейсмостойкости необходимо доказать, что они сохраняют работоспособность (для оборудования) или эксплуатационную пригодность после прохождения землетрясения интенсивностью ПЗ. Сейсмостойкость оборудования должна быть подтверждена в соответствии с действующими нормативными документами, применимыми для АЭС, приведенными в п. 2.1.

2.3 Основные требования к сейсмической квалификации АК ВКУ:

В соответствии с п. 2.12 НП-031-01, проектирование КСК III категории сейсмостойкости следует выполнять в соответствии с действующими нормативными документами, требования которых распространяются на гражданские и промышленные объекты. В Болгарии таким документом является система Еврокод для строительных бетонных, железобетонных и стальных конструкций. Национальный сейсмический код должен быть применен с учетом сейсмических характеристик для уровня ПЗ (максимальное ускорение, поэтажные спектры ответа) в месте установки на площадке АЭС «Козлодуй».

3 Спектры ответа:

3.1 Приложение 1 (6 стр.) для отм. -4.20; пом. АЭ052; РО; 5-й и 6-й энергоблоки:

Спектр ответа по ускорению узла 199 (в графическом и табличном виде), согласно отчету МК-DTT-SIE-0332 «Окончательные спектры ответа РО», SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 4, 5 и 6; Приложение В – стр. В4, В5 и В6.

3.2 Приложение 2 (6 стр.) для отм. +6.60; пом. АЭ341; РО; 5-й и 6-й энергоблоки:

Спектр ответа по ускорению узла 3329 (в графическом и табличном виде), согласно отчету МК-DTT-SIE-0332 «Окончательные спектры ответа РО», SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 22, 23 и 24; Приложение В – стр. В22, В23 и В24.

3.3 Приложение 3 (6 стр.) для отм. +6.60; пом. А336; РО; 5-й и 6-й энергоблоки:

Спектр ответа по ускорению узла 3260 (в графическом и табличном виде), согласно отчету МК-DTT-SIE-0332 «Окончательные спектры ответа РО», SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 19, 20 и 21; Приложение В – стр. В19, В20 и В21.

3.4 Приложение 4 (6 стр.) для отм. +13.20; пом. АЭ438/1,2,3; РО; 5-й и 6-й энергоблоки:

Спектр ответа по ускорению узла 4108 (в графическом и табличном виде), согласно отчету МК-DTT-SIE-0332 «Окончательные спектры ответа РО», SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 25, 26 и 27; Приложение В – стр. В25, В26 и В27.

3.5 Приложение 5 (6 стр.) для отм. +24.60; пом. АЭ732; РО; 5-й и 6-й энергоблоки:

Спектр ответа по ускорению узла 7202 (в графическом и табличном виде), согласно отчету МК-DTT-SIE-0332 «Окончательные спектры ответа РО», SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 52, 53 и 54; Приложение В – стр. В52, В53 и В54.

4 Дополнительные указания и требования:

4.1 Доказать сохранение сейсмического квалификационного статуса имеющихся КСК после установки нового оборудования (например, при установке нового оборудования в имеющиеся шкафы необходимо показать, что шкафы в целом сохраняют сейсмическую квалификацию после проведения модернизации).

4.2 Определение сейсмического воздействия:

4.2.1 Используемые спектры имеют уровень МРЗ (вероятность появления 10^{-4}). Значения спектров уровня ПЗ (вероятность появления 10^{-2}) получают путем уменьшения значений спектров ответа уровня МРЗ в два раза.

4.2.2 На площадке АЭС «Козлодуй» максимальное ускорение при нулевом периоде спектра ответа свободной поверхности для уровня МРЗ=0,2g и для ПЗ=0,1g.

4.2.3 Значения затухания определить в соответствии с используемым нормативным документом, например, НП-031-01, NRC RG 1.61 «Damping values for seismic design of nuclear power plants» или другим применимым нормативным документом.

4.2.4 При необходимости получения одной горизонтальной составляющей, ее можно получить путем извлечения квадратного корня из суммы квадратов спектров ответа для двух горизонтальных составляющих.

4.2.5 В случае необходимости использования акселерограммы, она должна иметь следующие параметры:

продолжительность	– 61 с;
фаза нарастания	– 4 с;
интенсивная часть	– 17 с;
фаза затухания	– 40 с.

4.2.6 При определении сейсмического воздействия необходимо учитывать также реакцию промежуточных конструкций, расположенных между основной отметкой, к которой относятся приложенные спектры или для которой вычислено сейсмическое воздействие, и основным оборудованием (например, установка на стене, на вспомогательных металлоконструкциях, в шкафу и т. д.) с подходящим коэффициентом усиления не менее 1,5.

4.2.7 При использовании сейсмического воздействия по ГОСТ 37 516, ГОСТ 30 546 или РД 25 818 привести получение (использованные рисунки, таблицы и коэффициенты) использованного при испытании воздействия. Результат необходимо представить в табличном и графическом виде. Вычислить спектр ответа используемого воздействия и показать, что он является огибающим спектра ответа для места установки оборудования на АЭС «Козлодуй».

4.2.8 В случае если оборудование испытывается отдельно, необходимо заранее определить сейсмическое воздействие в месте его установки в шкафах/щитах. Документация о сейсмической квалификации должна включать анализ по определению сейсмического воздействия в месте установки оборудования.

4.2.9 К спецификации не приложены спектры ответа для сейсмической квалификации блоков детектирования. При необходимости, спектры ответа в месте установки блоков должны быть запрошены в качестве дополнительных исходных данных.

4.3 Методика подтверждения сейсмостойкости

4.3.1 На КСК должен иметься документ, подтверждающий их сейсмостойкость путем анализа (расчетов прочности с учетом сейсмического воздействия) для конкретных спектров ответа в месте установки или для более консервативно вычисленного сейсмического воздействия. Необходимо учитывать также реакцию промежуточных конструкций, расположенных между основной отметкой, к которой относятся

приложенные спектры или для которой вычислено сейсмическое воздействие, и основным оборудованием с подходящим коэффициентом усиления не менее 1,5.

4.3.2 Аналитический метод – применим, когда основные требования к сейсмической квалификации оборудования, указанные в п. 2, могут быть сведены к выполнению прочностных и деформационных критериев (подтверждению структурной целостности) или в конкретном случае:

анализ поведения и квалификация несущих конструкций шкафов, панелей, монтажных рам, кабельных трасс и т.п.

проектирование или проверка деталей крепления (болтов, сварных швов, закладных деталей и т. д.) шкафов, панелей, монтажных рам, кабельных трасс и т. д. к существующим строительным конструкциям,

проектирование и проверка деталей крепления (болтов, сварных швов, монтажных планок и т. д.) отдельных блоков и устройств к несущим конструкциям новых и имеющихся шкафов или к существующим строительным конструкциям.

Крепление оборудования и его опорных конструкций необходимо проверить в соответствии с расчетами, включающими в себя также **сейсмическое воздействие** для соответствующего места установки, с учетом реакций, описанных в п. 4.2.

4.3.3 Экспериментальный метод (испытание) – применим для сейсмической квалификации активного оборудования. В конкретном случае применим для сейсмической квалификации новых шкафов и установленных в них устройств и отдельных блоков (п. 1.1 и п. 1.2) в соответствии с требованиями указанных в п. 2.1 документов.

4.3.4 При проведении сейсмической квалификации по имеющимся результатам ранее выполненных типовых расчетов/испытаний, расчетов/испытаний для других объектов или расчетов/испытаний аналогичного оборудования, результаты таких расчетов/испытаний применяются для конкретного поставляемого на АЭС «Козлодуй» оборудования в соответствии с критериями и в порядке, указанном в п. 5.4.

5 Документирование квалификации сейсмостойкости

5.1 При определении сейсмической квалификации оборудования путем анализа (расчетов) документ о сейсмической квалификации должен содержать: используемые нормативные документы; метод сейсмической квалификации; уровень воздействия; требуемый (расчетный) спектр ответа (ТСО); расчетную модель; сочетание нагрузок; допустимые значения оцениваемых параметров; используемые критерии оценки; схему нагрузок; подробное описание полученных результатов (в том числе: значения собственных частот; собственные формы колебаний; диаграммы полученных усилий, деформаций, напряжений, перемещений и др.); таблица опорных реакций в точках крепления оборудования; компакт-диск (CD), содержащий полную распечатку вычислений, выполненных с помощью компьютерной программы; обобщение, анализ полученных результатов и заключения по сейсмостойкости.

5.2 При определении сейсмической квалификации путем динамического тестирования, отчет о сейсмической квалификации должен недвусмысленно подтвердить, что:

оборудование сохраняет способность выполнять функции, связанные с обеспечением безопасности АЭС, во время и после прохождения землетрясения интенсивностью МРЗ и сохраняет работоспособность во время и после прохождения землетрясения интенсивностью ПЗ (для оборудования и комплектов АКНП);

оборудование сохраняет работоспособность после прохождения землетрясения интенсивностью ПЗ (для многофункциональных дисплеев).

Независимо от того, будут ли проводиться испытания конкретного оборудования, поставляемого по конкретному договору поставки, или будут использованы результаты ранее проведенных типовых испытаний, испытаний для других объектов или испытаний аналогичного оборудования, документ, составляемый по результатам проведенных испытаний сейсмической квалификации, должен содержать:

5.2.1 Программу и методику испытаний, соответствующие нормативным документам (например, IEEE 344). Данная программа (спецификация) должна содержать: информацию о конкретном испытуемом оборудовании (в том числе: классификацию, идентификацию, размеры, массу, центр тяжести, монтажные схемы, выполняемые функции и те из них, связанные с обеспечением безопасности на АЭС и др.); метод испытания (синусоидальное воздействие, акселерограмму и т.д.); вид воздействия (по одной, двум или одновременно по трем осям); определение сейсмического воздействия (ТСО) для места установки с соответствующими корректирующими коэффициентами, учитывающими возможное взаимовлияние между отдельными осями при испытании по одной или двум осям; необходимые функциональные проверки до, во время и после прохождения сейсмического воздействия интенсивностью МРЗ и интенсивностью ПЗ (мониторинг и регистрацию отслеживаемых параметров до, во время и после прохождения испытаний на сейсмостойкость, критерии успешности, использованное дополнительное оборудование и его подключение, бланки для внесения результатов); точный порядок проведения испытания: определение собственных частот по отдельным осям; количество и интенсивность воздействий (МРЗ, ПЗ), функциональные проверки; требования к установке и подключению; критерии успешности испытаний; способ оформления документации по результатам испытаний и т. д.

5.2.2 Отчет о проведенных испытаниях, подтверждающий сейсмическую квалификацию оборудования. В отчете необходимо отразить:

- основание и цель квалификационных испытаний;
- классификацию и параметры оборудования (при необходимости, привести схемы);
- информацию о лаборатории и об испытательном оборудовании: адрес, аккредитация, сертификаты о калибровке, свидетельства о поверке средств измерения и др.;
- описание и схему испытательной установки;
- нормативные документы, которым соответствуют сейсмические испытания;
- схему монтажа оборудования к сейсмической платформе (обоснованную в Программе и соответствующую монтажу по месту на АЭС);
- используемое тестовое сейсмическое воздействие (обоснованное в Программе);
- процедуру (количество и последовательность проводимых испытаний на ПЗ и МРЗ для соответствующих компонентов) и приборы, используемые при проведении сейсмических испытаний (схема расположения акселерометров);
- результаты сейсмических квалификационных испытаний – графики требуемого спектра ответа (ТСО) и испытательного спектра ответа (ИСО), акселерограммы движения платформы и характерные точки оборудования; значения определенных резонансных частот; значения (графики) отслеживаемых параметров функциональности;
- заклучения и рекомендации (при необходимости) по проведению сейсмической квалификации;
- фотографии.

5.2.3 Протокол функциональных испытаний по результатам проведения испытаний на сейсмостойкость – данный протокол может быть составлен в виде отдельного документа или входить в состав Отчета о проведенных испытаниях. Протокол включает бланки, шаблоны которых приведены в Программе, в которые заносятся конкретные результаты всех проведенных проверок функциональности – до, во время и после испытаний интенсивностью ПЗ и МРЗ, а также анализ и оценку полученных результатов проверки функциональности.

5.3 Комбинация анализа и испытаний в конкретном случае применима к сейсмической квалификации отдельных блоков и устройств, предназначенных для установки в имеющихся шкафах. Для этой цели квалификация оборудования проводится с помощью испытания, при этом сейсмическое воздействие в месте установки оборудования внутри шкафа определяется путем анализа шкафа. Требования к проведению квалификации и оформлению документов приведены в п. 5.1 и п. 5.2.

5.4 При проведении сейсмической квалификации по имеющимся результатам ранее проведенных типовых динамических испытаний, динамических испытаний для других объектов или динамических испытаний аналогичного оборудования необходимо, чтобы поставщик/проектировщик выполнил анализ и составил заключение:

5.4.1 Об использованных нормативных документах и соответствии проведенной сейсмической квалификации по представленному документу с требованиями нормативных документов.

5.4.2 О полноте (содержания и объема) документов по испытаниям сейсмической квалификации в соответствии с требуемыми в п. 5.2. Документы, составляемые по результатам испытаний, прилагаются в полном объеме.

5.4.3 Аналогичность испытуемого оборудования с конкретным поставляемым/спроектированным для АЭС «Козлодуй» оборудованием устанавливается на основе расчетов путем сопоставления физических характеристик (размеров, массы, центра тяжести, способа установки, собственных частот, демпфирования в материале и др., имеющих отношение к реакции оборудования при сейсмическом воздействии); идентичности функций оборудования; достаточности установленных критериев и отслеживаемых параметров работоспособности до, во время и после прохождения сейсмического воздействия.

5.4.4 Применимость сейсмического воздействия, использованного при испытании, к месту установки на АЭС «Козлодуй» устанавливается путем сравнения спектров ответа и акселерограммы для места установки на АЭС «Козлодуй», определенных по п. 3 и п. 4, со спектром ответа и акселерограммой, использованными при испытании, при этом спектр ответа на испытательное воздействие должен охватывать спектр ответа для места установки при одном и том же затухании.

5.4.5 Достаточность представленных доказательств о сохранении функциональности и целостности во время и после сейсмического воздействия устанавливается на базе конкретных результатов всех проведенных проверок функциональности – до, во время и после испытаний, а также анализа и оценки полученных результатов проверки функциональности. Представленные доказательства должны носить не только информативный или декларативный характер.

6 Предоставление документации Заказчику

6.1 При проведении динамического испытания для целей конкретного проекта, в соответствии с требованиями п. 4.9 Инструкции по качеству 30.ОУ.ОК.ИК.27 «Классификация КСК. Градация требований по обеспечению качества», спецификация (программа и методика) составляется организацией, ответственной за проведение испытания, и направляется на рассмотрение и согласование в цех ГТС и СК не позднее чем за месяц до проведения испытания.

6.2 В соответствии с требованиями п. 4.9 Инструкции по качеству 30.ОУ.ОК.ИК.27 «Классификация КСК. Градация требований по обеспечению качества», документация по сейсмической квалификации направляется на рассмотрение и согласование в цех ГТС и СК для проверки приемлемости результатов. Документация по сейсмической квалификации должна быть передана не позднее чем за две недели до осуществления поставки, в целях обеспечения достаточного времени на рассмотрение и на внесение возможных коррекций в документы (устранение примечаний) до фактического осуществления поставки оборудования.

7 Используемые сокращения:

МРЗ – максимальное расчетное землетрясение;

ПЗ – проектное землетрясение;

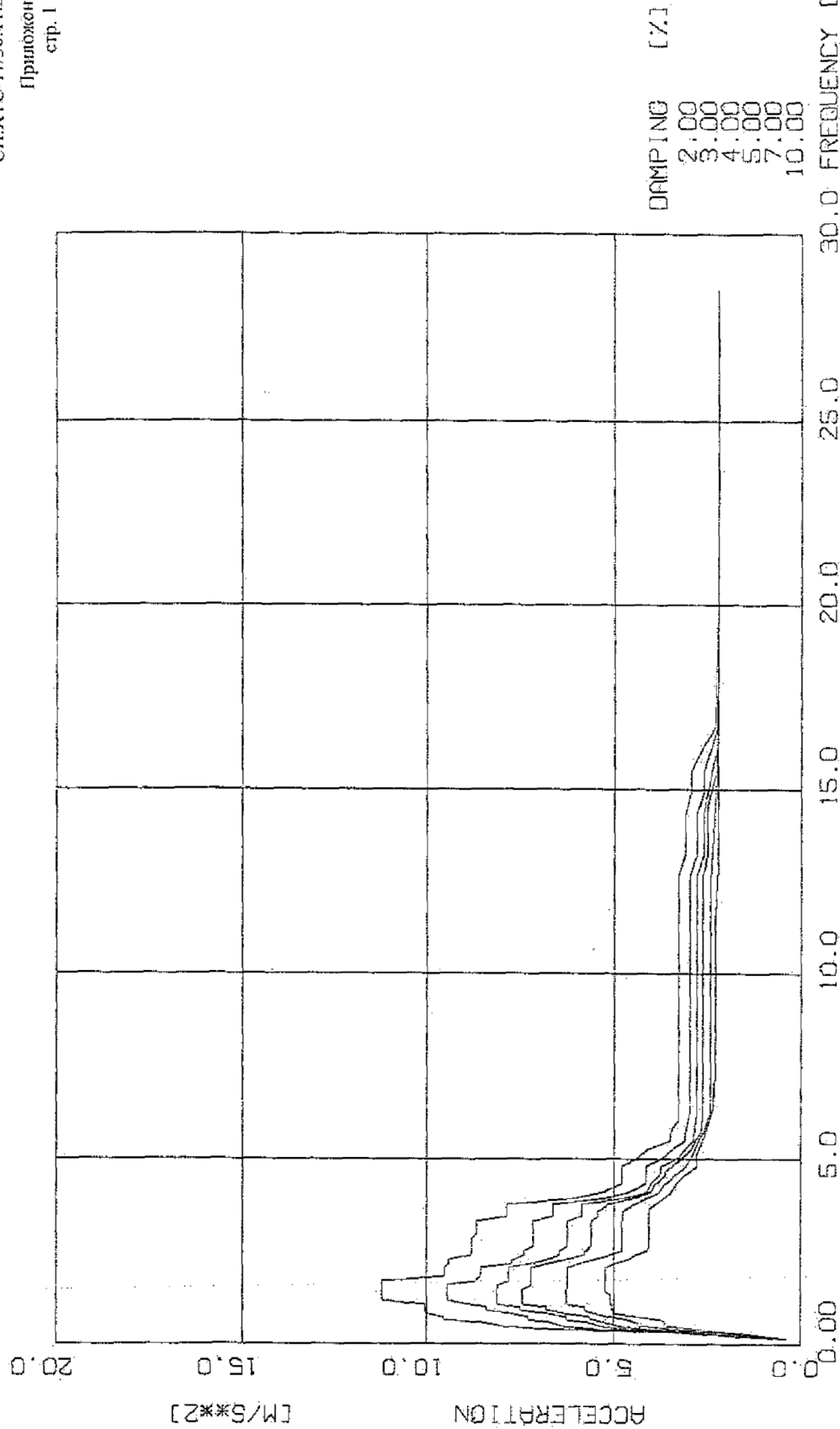
РО – реакторное отделение;

СКП – система контроля перезагрузки;

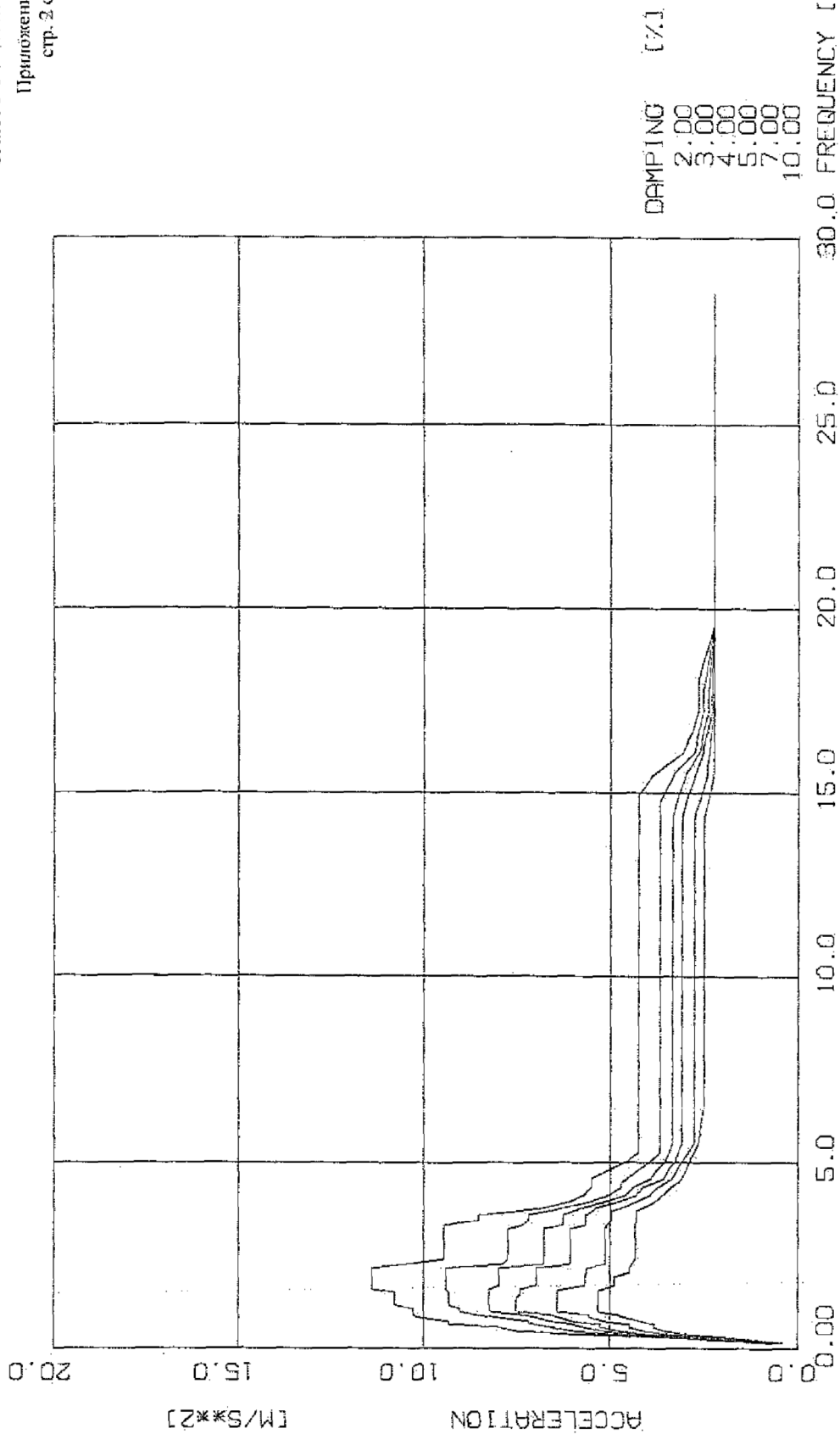
БЩУ – блочный щит управления;

РЩУ – резервный щит управления.

NDA2/99/E0607

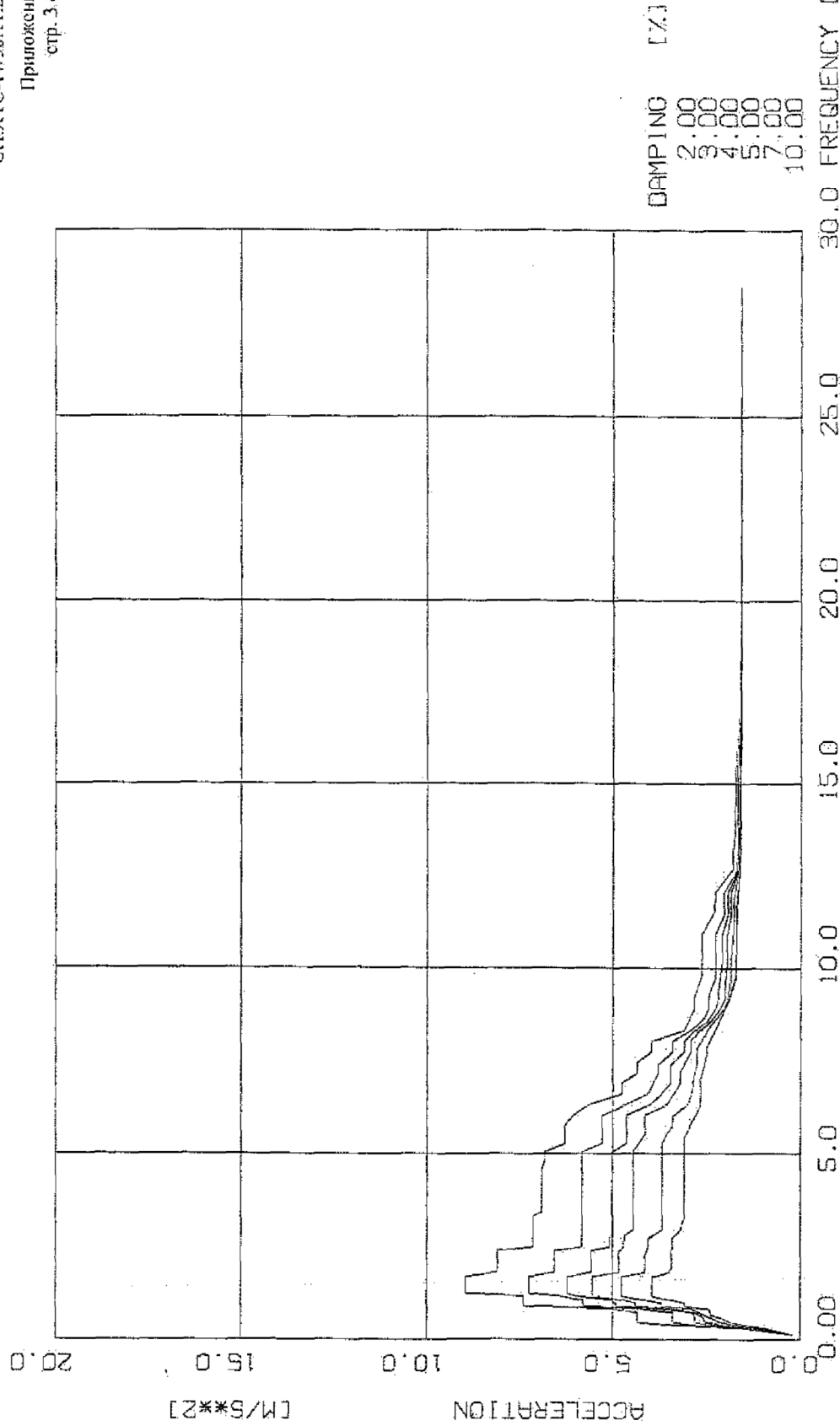


APP. A	4	DESIGN RESPONSE SPECTRA	199	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	SIEMENS AG
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057,	ELEVATION -4.20 M	DYNRES 3.0-C
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL		



APP. A	5	DESIGN RESPONSE SPECTRA	199	1998/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	2	STEMENS AD
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057,		DYNRES 3.0-C
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL		
		DIRECTION -4.20 M		
		ELEVATION		

NDA2/99/E0607



APP. A	6	DESIGN RESPONSE SPECTRA	199	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057,	ELEVATION -4.20 M	DYNRES 3.0-C
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL		

Handling restricted

Приложение 1
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODÜY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2,036/3,052,057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

NODE 199
DIRECTION 1
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.39	0.17	0.41
0.26	2.23	0.26	1.98	0.26	1.78	0.26	1.61	0.26	1.35	0.26	1.12
0.34	3.42	0.34	2.97	0.34	2.63	0.34	2.37	0.34	1.99	0.34	1.76
0.43	6.82	0.43	5.55	0.43	4.68	0.43	4.05	0.43	3.25	0.43	2.66
0.51	8.00	0.51	6.36	0.51	5.32	0.51	4.80	0.53	4.36	0.53	3.64
0.60	8.56	0.60	6.75	0.60	5.74	0.69	5.68	0.60	4.36	0.60	3.64
0.68	9.56	0.68	7.34	0.68	6.31	0.77	5.68	0.68	4.62	0.68	3.71
0.77	9.56	0.77	7.34	0.77	6.31	0.85	6.38	0.77	5.05	0.87	5.06
0.85	10.05	0.85	7.86	0.85	6.94	0.94	6.84	0.85	5.61	1.02	5.06
1.11	10.05	0.94	8.47	0.94	7.54	1.02	6.84	0.94	5.80	1.11	5.10
1.19	11.22	1.02	8.47	1.02	7.54	1.11	7.50	1.02	5.80	1.36	5.10
1.72	11.22	1.19	9.48	1.11	8.16	1.50	7.50	1.11	6.31	1.46	5.25
1.84	9.55	1.61	9.48	1.50	8.16	1.61	7.26	1.50	6.31	2.07	5.25
2.07	9.55	1.73	8.75	1.61	8.15	2.07	7.26	1.61	6.29	2.19	5.01
2.19	9.45	1.84	8.61	1.73	7.87	2.19	6.78	2.07	6.29	2.30	4.63
2.30	9.45	2.07	8.61	2.07	7.87	2.30	6.29	2.19	5.95	2.42	4.43
2.42	8.84	2.19	7.78	2.19	7.26	2.42	5.81	2.42	5.12	2.53	4.13
2.86	8.84	2.26	7.78	2.30	6.80	2.51	5.81	2.53	4.81	2.65	4.08
2.99	8.71	2.42	7.44	2.42	6.49	2.65	5.62	3.29	4.81	3.34	4.08
3.34	8.71	2.53	7.44	2.53	6.49	3.34	5.62	3.45	4.78	3.45	4.07
3.45	7.91	2.65	7.21	2.65	6.27	3.45	5.46	3.62	4.78	3.70	4.07
3.79	7.91	3.34	7.21	3.34	6.27	3.62	5.46	3.79	4.52	3.97	3.68
3.97	6.02	3.45	6.66	3.45	5.88	3.79	5.20	3.97	4.12	4.14	3.47
4.14	5.32	3.79	6.66	3.79	5.88	3.97	4.50	4.14	3.80	4.37	3.33
4.37	4.81	3.97	5.22	3.97	4.72	4.14	4.03	4.37	3.63	4.60	3.10
4.83	4.81	4.14	4.63	4.14	4.13	4.37	3.89	4.60	3.38	4.83	2.81
5.06	4.38	4.37	4.16	4.37	4.01	4.60	3.64	4.83	3.10	5.06	2.79
5.29	4.09	4.83	4.16	4.60	3.79	4.71	3.64	5.06	2.94	5.12	2.79
5.52	3.50	5.06	3.71	4.83	3.76	5.06	3.16	5.52	2.74	5.52	2.66
5.75	3.50	5.29	3.46	5.06	3.28	5.29	2.92	5.75	2.63	5.75	2.58
6.04	3.28	5.52	3.10	5.29	3.09	5.52	2.82	6.32	2.44	6.32	2.39
12.65	3.28	5.75	3.10	5.52	2.89	5.75	2.70	12.65	2.44	7.14	2.35
13.22	3.11	6.32	2.99	5.72	2.89	6.32	2.65	14.37	2.34	7.76	2.31
14.33	3.11	12.65	2.99	6.32	2.80	12.65	2.65	15.52	2.25	11.77	2.31
14.95	2.95	13.22	2.80	12.65	2.80	13.22	2.51	16.67	2.25	12.65	2.27
15.52	2.95	14.37	2.80	13.22	2.63	14.58	2.51	17.50	2.25	28.50	2.22
16.10	2.67	14.95	2.62	14.37	2.63	15.52	2.29	28.50	2.22		
16.67	2.31	15.52	2.62	15.52	2.42	16.67	2.27				
17.25	2.31	16.67	2.27	16.10	2.26	28.50	2.23				
20.70	2.22	17.25	2.27	17.37	2.26						
22.66	2.22	28.50	2.23	28.50	2.22						
28.50	2.22										

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODZY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2,036/3,052,057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

NODE 199
DIRECTION 2
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	3.97	0.26	1.94	0.26	1.78	0.26	1.65	0.26	1.45	0.26	1.26
0.43	6.15	0.34	3.19	0.34	2.71	0.34	2.43	0.34	2.13	0.34	1.88
0.51	7.54	0.43	4.99	0.43	4.47	0.43	4.06	0.43	3.47	0.43	2.92
0.60	8.04	0.51	6.01	0.51	5.17	0.51	4.71	0.51	4.09	0.51	3.54
0.68	9.34	0.70	7.21	0.60	5.74	0.61	5.26	0.60	4.47	0.60	3.83
0.77	9.34	0.77	7.21	0.68	6.03	0.68	5.26	0.66	4.47	0.68	3.83
0.85	10.11	0.85	8.04	0.77	6.56	0.77	6.02	0.77	5.14	0.85	4.60
0.94	10.30	0.94	8.61	0.85	7.06	0.85	6.37	0.88	5.57	0.94	4.81
1.11	10.30	1.02	9.06	0.94	7.45	0.94	6.62	0.94	5.57	1.02	5.33
1.19	10.78	1.11	9.06	1.02	8.24	1.02	7.55	1.02	6.44	1.02	5.33
1.53	10.78	1.19	9.35	1.11	8.24	1.38	7.55	1.59	6.44	1.73	4.89
1.62	11.40	1.53	9.35	1.19	8.28	1.50	7.45	1.73	5.69	1.95	4.89
2.19	11.40	1.62	9.40	1.61	8.28	1.61	7.45	1.96	5.69	2.07	4.48
2.30	10.47	2.19	9.40	1.73	8.02	1.73	6.99	2.07	5.62	2.19	4.48
2.42	9.46	2.30	7.95	2.19	8.02	2.19	6.99	2.19	5.62	2.42	4.33
3.34	9.46	2.42	7.77	2.30	6.78	2.30	6.07	2.30	5.13	3.34	4.33
3.45	8.55	3.22	7.77	3.22	6.78	3.22	6.07	3.22	5.13	3.45	4.30
3.62	8.55	3.34	7.40	3.34	6.28	3.34	5.64	3.45	4.98	3.72	4.30
3.79	6.86	3.45	7.21	3.62	6.28	3.62	5.64	3.73	4.98	3.97	3.81
3.97	6.08	3.62	7.21	3.79	5.81	3.79	5.40	3.97	4.27	4.37	3.38
4.14	5.77	3.79	6.30	3.97	5.11	3.97	4.78	4.14	3.96	4.60	3.10
4.37	5.51	3.97	5.53	4.14	4.64	4.14	4.30	4.37	3.74	5.52	2.64
4.60	5.51	4.14	5.09	4.37	4.37	4.37	4.11	4.60	3.34	6.61	2.48
4.83	5.04	4.37	4.71	4.60	3.91	4.60	3.59	4.83	3.22	14.37	2.48
5.06	4.56	4.48	4.71	4.83	3.75	4.83	3.44	5.06	3.07	14.95	2.37
5.29	4.25	4.83	4.26	5.06	3.52	5.06	3.24	5.29	2.91	15.52	2.25
14.94	4.25	5.06	3.94	5.52	3.33	5.16	3.24	5.52	2.76	28.50	2.23
15.52	3.86	5.29	3.69	14.37	3.33	5.52	3.09	14.37	2.76		
16.10	3.05	14.76	3.69	14.95	3.19	14.37	3.09	14.95	2.58		
16.67	2.79	15.52	3.32	15.52	2.97	14.95	2.92	15.52	2.41		
17.25	2.65	16.10	2.75	16.10	2.62	15.52	2.73	15.81	2.41		
18.10	2.65	16.67	2.64	16.67	2.52	16.10	2.52	17.25	2.24		
19.55	2.24	17.25	2.52	17.25	2.39	16.26	2.52	28.50	2.22		
26.54	2.24	17.82	2.52	17.85	2.39	17.25	2.29				
28.50	2.23	19.55	2.24	19.55	2.23	18.40	2.29				
		26.73	2.24	25.63	2.23	19.55	2.23				
		28.50	2.23	28.50	2.23	24.52	2.23				
						28.50	2.23				

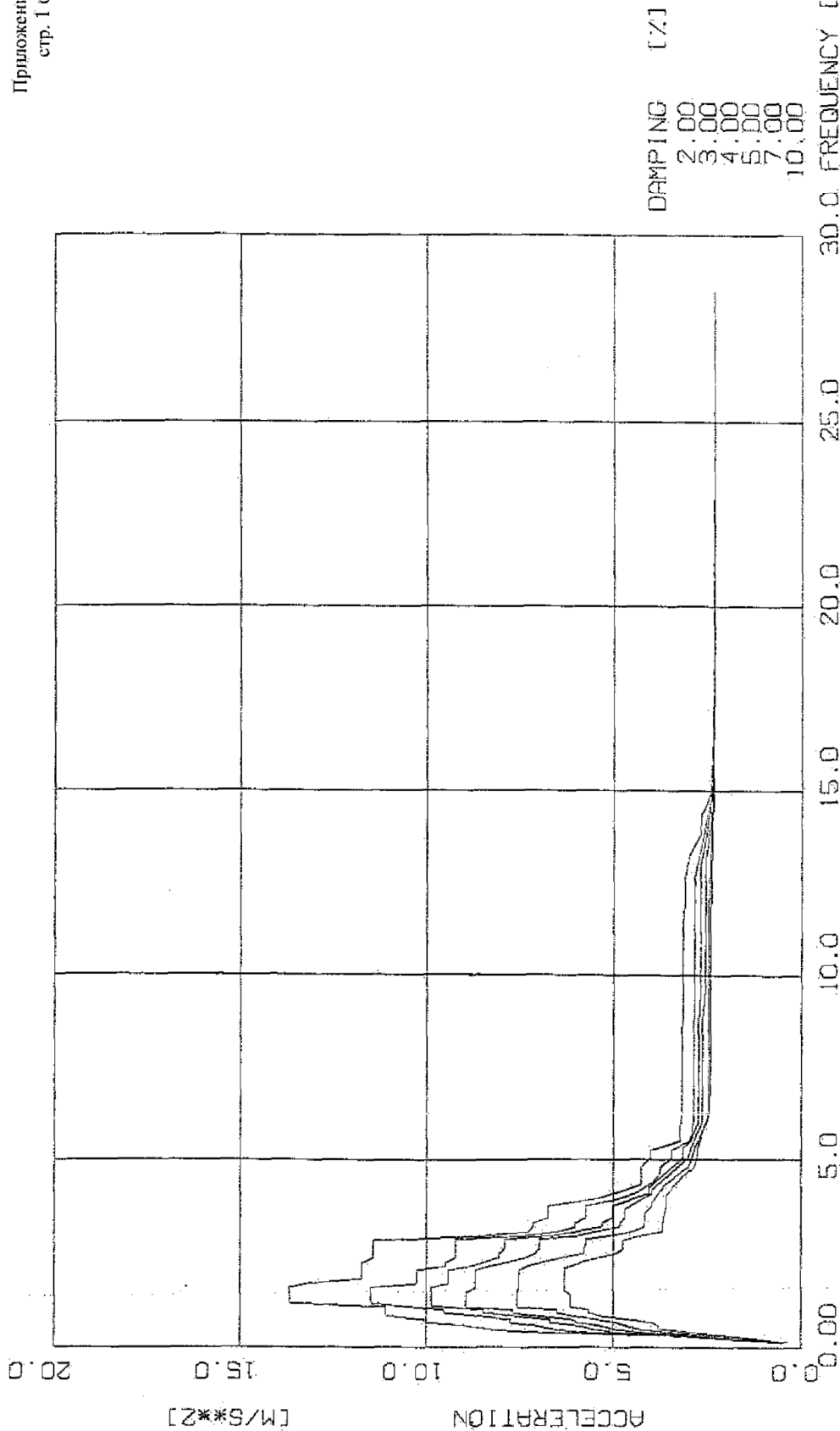
DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODZY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2,036/3,052,057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

NODE 199
DIRECTION 3
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.04	0.26	0.94	0.26	0.87	0.26	0.81	0.26	0.71	0.26	0.61
0.34	1.57	0.34	1.41	0.34	1.28	0.34	1.17	0.34	1.01	0.34	0.90
0.43	3.44	0.43	2.80	0.43	2.35	0.43	2.07	0.43	1.69	0.43	1.41
0.51	4.36	0.51	3.43	0.51	2.83	0.53	2.57	0.51	2.15	0.51	1.84
0.77	4.36	0.77	3.43	0.68	2.83	0.60	2.57	0.60	2.35	0.60	2.09
0.85	5.04	0.85	4.22	0.77	2.92	0.68	2.64	0.68	2.52	0.71	2.41
0.94	7.42	0.94	5.82	0.85	3.67	0.77	2.83	0.77	2.66	0.77	2.41
1.19	7.42	1.11	5.82	0.94	4.93	0.85	3.36	0.85	2.90	0.85	2.49
1.28	6.98	1.19	6.44	1.02	4.93	0.94	4.42	0.94	3.73	0.94	3.10
1.73	8.99	1.28	7.25	1.11	5.04	1.02	4.42	1.02	3.73	1.02	3.10
1.84	8.12	1.73	7.25	1.19	5.93	1.11	4.70	1.11	4.12	1.19	3.96
2.42	8.12	1.84	6.60	1.28	6.22	1.20	5.96	1.19	4.78	1.73	3.96
2.53	7.15	2.42	6.60	1.73	6.22	1.73	5.56	1.72	4.78	1.84	3.54
3.31	7.15	2.53	5.82	1.84	5.58	1.84	4.85	1.84	4.15	1.96	3.45
3.45	6.94	5.06	5.82	2.42	5.58	2.42	4.85	2.30	4.15	2.30	3.45
4.60	6.94	5.29	5.28	2.53	5.09	2.53	4.71	2.53	4.08	2.42	3.44
4.83	6.85	6.03	5.28	2.76	5.09	2.65	4.71	2.75	4.08	2.53	3.42
5.06	6.85	6.32	4.67	2.88	5.03	2.76	4.70	2.88	3.86	2.76	3.42
5.29	6.31	6.61	4.11	5.06	5.03	2.83	4.70	2.99	3.71	2.88	3.30
5.75	6.31	6.90	3.95	5.29	4.64	2.99	4.45	3.21	3.71	2.99	3.18
6.04	6.09	7.19	3.81	6.04	4.64	5.06	4.45	3.45	3.71	3.11	3.18
6.32	5.64	7.42	3.81	6.32	4.04	5.52	4.14	5.29	3.71	3.22	3.14
6.61	4.77	7.76	3.42	6.61	3.74	6.04	4.14	5.52	3.57	3.34	3.13
6.90	4.77	8.05	3.42	6.90	3.48	6.32	3.59	5.75	3.43	5.43	3.13
7.19	4.37	8.34	2.95	7.37	3.48	6.61	3.40	6.03	3.43	5.75	2.95
7.47	4.37	8.63	2.63	7.76	3.12	6.90	3.22	6.32	3.04	6.32	2.66
7.76	3.98	8.91	2.47	8.05	3.12	7.19	3.22	6.61	2.94	7.03	2.66
8.05	3.98	9.20	2.47	8.34	2.82	7.47	3.08	7.11	2.87	7.47	2.56
8.34	3.11	9.77	2.29	8.63	2.47	7.76	2.92	7.47	2.78	7.76	2.51
8.91	2.87	10.92	2.29	8.91	2.29	8.05	2.92	7.84	2.78	7.86	2.51
9.20	2.87	11.50	2.06	9.20	2.22	8.34	2.70	8.34	2.50	8.34	2.29
9.77	2.64	12.07	2.06	9.40	2.22	8.63	2.36	8.91	2.06	9.20	1.88
10.92	2.64	12.65	1.70	10.35	2.09	8.91	2.16	9.20	1.95	9.78	1.75
11.50	2.34	12.88	1.70	10.92	2.09	9.20	2.03	9.78	1.87	10.35	1.75
12.07	2.30	13.80	1.68	11.50	1.94	9.67	2.03	10.35	1.87	11.41	1.71
12.65	1.85	15.50	1.68	12.07	1.94	10.35	1.97	10.92	1.82	11.69	1.71
13.22	1.81	17.25	1.61	12.65	1.69	10.92	1.97	11.50	1.78	13.22	1.61
13.80	1.78	18.40	1.61	13.22	1.65	11.50	1.86	11.92	1.78	15.50	1.61
14.37	1.78	19.55	1.60	13.80	1.65	12.07	1.86	13.22	1.62	17.25	1.58
15.07	1.73	25.53	1.60	15.52	1.64	12.65	1.68	15.17	1.62	25.53	1.58
15.47	1.73	28.50	1.59	16.10	1.63	13.80	1.64	16.10	1.60	28.50	1.58
17.25	1.62			18.40	1.60	14.37	1.63	19.55	1.60		
18.40	1.62			19.55	1.60	15.52	1.63	20.29	1.60		
19.55	1.60			23.78	1.60	16.10	1.62	28.50	1.58		
25.53	1.60			28.50	1.58	19.55	1.59				
28.50	1.59					25.53	1.59				
						28.50	1.58				

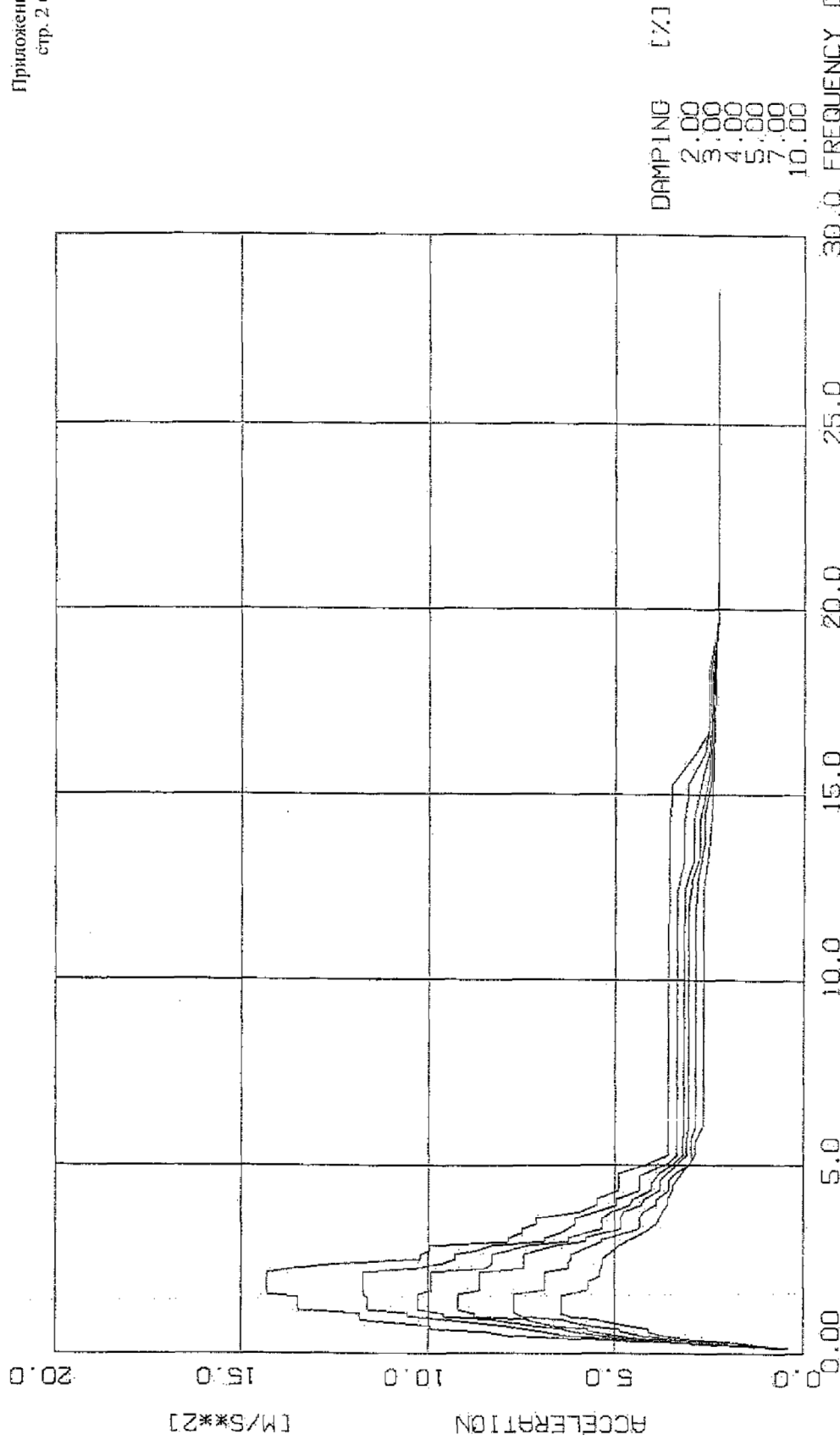
The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

NDA2/99/E0607



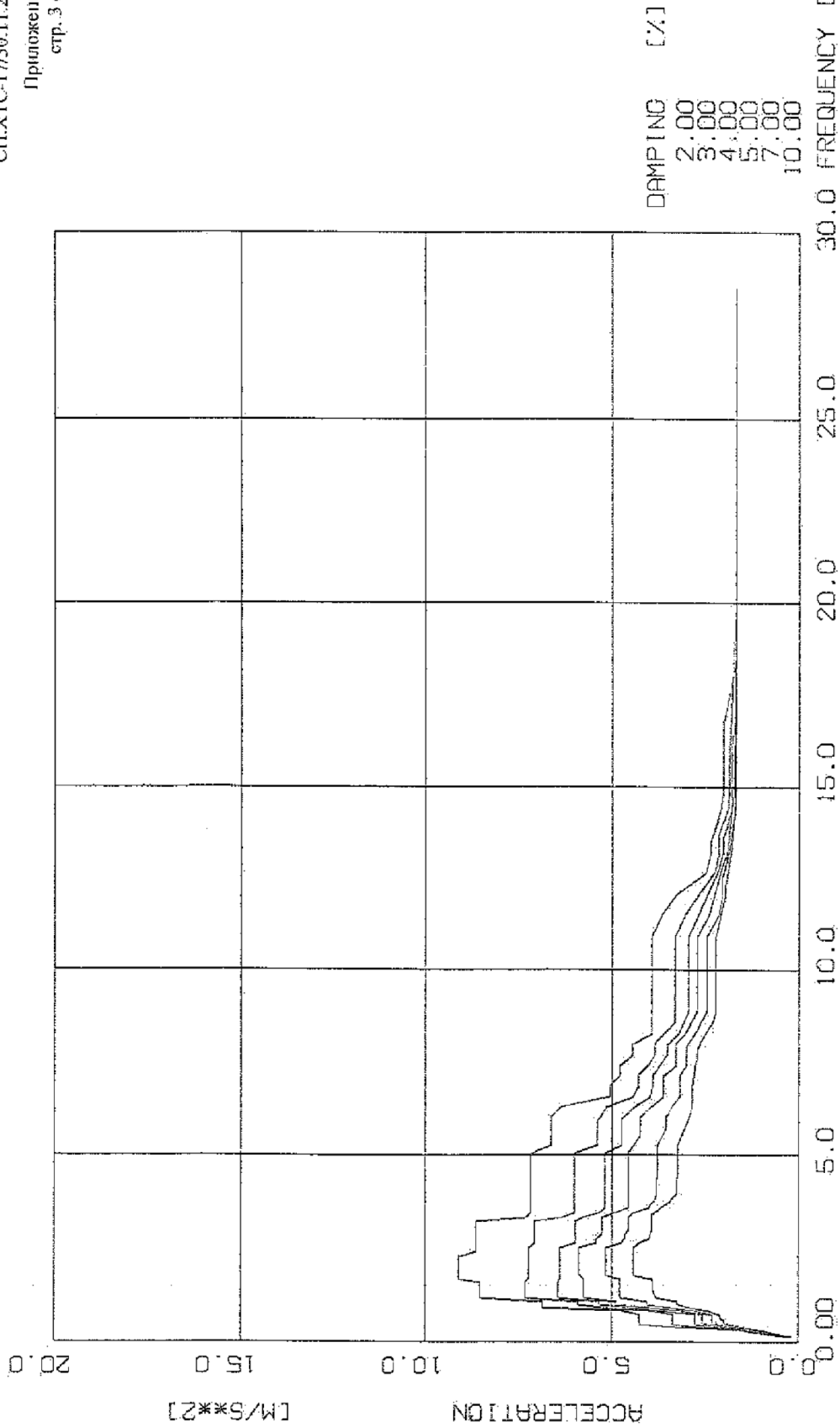
APP. A	22	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING ROOM NO. A319,A340,A341,A344,A315/1,A315/2 ALL OTHER ON THIS LEVEL	NODE	3329	1999/11/03
			DIRECTION	1	SIEMENS AG
			ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



APP, A	23	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	3329	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. A319, A340, A341, A344, A315/1, A315/2	ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

NOA2/99/EO607



APP. A	24	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	3329	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. A319,A340,A341,A344,A315/1,A315/2	ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

Handling restricted

Приложение 2
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A319,A340,A341,A344,A315/1,A315/2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 3329
DIRECTION 1
ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.42
0.26	2.25	0.26	2.00	0.26	1.80	0.26	1.63	0.26	1.36	0.26	1.14
0.34	3.46	0.34	3.01	0.34	2.66	0.34	2.39	0.34	2.03	0.34	1.81
0.43	7.00	0.43	5.70	0.43	4.81	0.43	4.17	0.43	3.36	0.43	2.77
0.51	8.28	0.51	6.60	0.51	5.53	0.51	4.97	0.51	4.28	0.51	3.60
0.60	8.97	0.60	7.07	0.60	5.99	0.60	5.38	0.60	4.90	0.60	3.80
0.68	10.07	0.68	7.76	0.68	6.69	0.68	5.95	0.77	5.41	0.68	3.95
0.77	10.07	0.77	7.76	0.77	6.69	0.77	6.09	0.85	6.13	0.85	5.35
0.85	11.14	0.85	8.72	0.85	7.68	0.85	7.06	0.94	6.52	0.94	5.66
1.11	11.14	0.94	9.54	0.94	8.49	0.94	7.69	1.02	6.52	1.02	5.66
1.19	13.66	1.02	9.54	1.02	8.49	1.02	7.69	1.11	7.57	1.11	6.14
1.61	13.66	1.11	10.39	1.11	9.88	1.11	8.94	1.50	7.57	1.45	6.14
1.73	13.21	1.19	11.52	1.61	9.88	1.50	8.94	1.61	7.53	1.53	6.31
1.84	11.74	1.61	11.52	1.73	9.41	1.61	8.68	2.07	7.53	2.14	6.31
2.30	11.74	1.73	10.29	2.07	9.41	2.07	8.68	2.19	7.30	2.30	5.86
2.42	11.47	1.84	10.28	2.19	8.87	2.19	8.30	2.30	6.92	2.42	5.38
2.87	11.47	2.07	10.28	2.30	8.48	2.30	7.86	2.42	6.35	2.53	4.94
2.99	8.40	2.19	9.49	2.42	8.07	2.42	7.33	2.53	5.79	2.65	4.74
3.11	7.27	2.29	9.49	2.52	8.07	2.53	7.07	2.65	5.79	2.86	4.74
3.22	7.13	2.42	9.24	2.65	7.91	2.65	6.97	2.76	5.73	2.99	4.24
3.34	7.13	2.88	9.24	2.88	7.91	2.88	6.97	2.88	5.73	3.11	3.69
3.45	6.74	2.99	7.32	2.99	6.55	2.99	5.92	2.99	5.03	3.34	3.69
3.79	6.74	3.11	6.46	3.22	5.30	3.22	4.82	3.11	4.48	3.45	3.67
3.97	5.50	3.22	6.01	3.34	5.30	3.34	4.82	3.22	4.19	3.48	3.67
4.14	5.02	3.34	6.01	3.45	5.04	3.45	4.70	3.34	4.19	3.79	3.57
4.37	4.26	3.45	5.73	3.79	5.04	3.72	4.70	3.45	4.16	4.06	3.57
4.83	4.26	3.79	5.73	3.97	4.52	3.97	4.25	3.62	4.16	4.37	3.35
5.06	4.02	3.97	4.89	4.14	4.05	4.14	3.98	3.79	3.97	4.60	3.11
5.27	4.02	4.14	4.44	4.27	4.05	4.24	3.98	3.87	3.97	4.83	2.82
5.52	3.22	4.37	4.04	4.83	3.41	5.06	3.01	4.14	3.79	5.06	2.79
5.94	3.22	4.60	3.78	5.06	3.14	5.29	2.93	4.37	3.60	5.29	2.74
6.32	3.16	4.83	3.73	5.29	3.14	5.32	2.93	4.60	3.32	5.33	2.74
6.60	3.16	5.06	3.45	5.52	2.93	6.04	2.62	4.83	3.00	6.32	2.45
9.20	3.14	5.28	3.45	6.04	2.72	8.87	2.62	5.06	2.90	6.75	2.45
11.50	3.14	5.52	2.99	8.88	2.72	9.77	2.54	5.29	2.83	7.76	2.40
12.07	3.08	5.75	2.87	9.77	2.66	13.20	2.54	5.33	2.83	11.87	2.40
12.65	3.08	6.00	2.87	13.02	2.66	14.37	2.38	5.75	2.66	14.37	2.35
13.22	2.99	6.32	2.85	14.37	2.43	17.25	2.35	6.04	2.51	28.50	2.31
13.80	2.71	9.79	2.85	15.52	2.36	28.50	2.32	6.61	2.48		
14.37	2.64	9.77	2.83	17.25	2.36			8.63	2.48		
14.95	2.40	12.65	2.83	28.50	2.32			8.91	2.46		
15.24	2.40	13.22	2.72					9.77	2.46		
16.10	2.36	14.37	2.49					12.03	2.46		
17.25	2.36	14.95	2.37					13.32	2.41		
28.50	2.32	16.67	2.36					16.67	2.35		
		17.25	2.36					17.25	2.35		
		28.50	2.32					28.50	2.31		

Handling restricted

Приложение 2

стр.5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
 KOZLODUV - REACTOR BUILDING
 ROOM NO. A319,A340,A341,A344,A315/1,A315/2
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 3329
 DIRECTION 2
 ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	4.03	0.26	1.98	0.26	1.82	0.26	1.69	0.26	1.49	0.26	1.29
0.43	6.28	0.34	3.23	0.34	2.74	0.34	2.48	0.34	2.17	0.34	1.92
0.51	7.89	0.43	5.13	0.43	4.60	0.43	4.18	0.43	3.57	0.43	3.00
0.60	8.46	0.51	6.31	0.51	5.38	0.51	4.91	0.51	4.28	0.51	3.72
0.68	9.95	0.60	6.94	0.60	6.10	0.63	5.72	0.63	4.88	0.61	4.13
0.77	9.95	0.68	7.50	0.68	6.39	0.68	5.72	0.68	4.88	0.68	4.13
0.85	11.24	0.77	7.91	0.77	7.20	0.77	6.61	0.77	5.66	0.77	4.59
0.94	11.84	0.85	8.94	0.85	7.86	0.85	7.11	0.85	6.11	0.85	5.15
1.11	11.84	0.94	9.61	0.94	8.30	0.94	7.37	0.94	6.38	0.94	5.49
1.19	13.48	1.02	10.57	1.02	9.61	1.02	8.79	1.02	7.50	1.02	6.19
1.53	13.48	1.11	10.57	1.11	9.61	1.11	8.79	1.11	7.71	1.11	6.43
1.62	14.29	1.19	11.64	1.19	10.29	1.19	9.23	1.61	7.71	1.58	6.43
2.19	14.29	1.53	11.64	1.61	10.29	1.61	9.23	1.73	6.87	1.73	5.74
2.30	13.54	1.62	11.75	1.73	9.94	1.73	8.63	2.19	6.87	1.95	5.71
2.42	12.09	2.19	11.75	2.19	9.94	2.19	8.63	2.30	6.25	2.07	5.40
2.53	10.21	2.30	10.30	2.30	8.48	2.30	7.44	2.42	6.25	2.19	5.40
2.65	10.21	2.42	9.63	2.42	8.31	2.36	7.44	2.53	6.17	2.42	5.31
2.76	9.97	2.53	9.31	2.65	8.31	2.53	7.44	2.65	6.17	2.55	5.31
2.88	9.97	2.65	9.31	2.76	7.84	2.65	7.44	2.88	5.61	2.88	4.92
2.99	7.85	2.76	8.71	2.88	7.31	2.76	7.06	2.99	5.34	2.99	4.73
3.11	7.85	2.88	8.31	2.99	6.25	2.88	6.60	3.05	5.34	3.22	4.28
3.22	7.49	2.99	8.88	3.11	6.25	2.99	5.79	3.22	4.72	3.45	3.92
3.34	7.49	3.11	6.88	3.22	5.73	3.11	5.79	3.34	4.38	3.79	3.75
3.45	7.11	3.22	6.47	3.34	5.34	3.22	5.25	3.45	4.35	3.97	3.60
3.62	7.11	3.45	6.07	3.62	5.34	3.34	4.86	3.62	4.35	4.14	3.59
3.79	5.92	3.62	6.07	3.79	5.09	3.62	4.86	3.79	4.26	4.37	3.48
3.97	5.47	3.79	5.48	3.97	4.59	3.79	4.76	3.97	3.92	4.48	3.48
4.14	5.47	3.97	4.94	4.14	4.52	3.97	4.31	4.09	3.92	4.83	3.22
4.37	4.90	4.14	4.94	4.37	4.06	4.14	4.24	4.37	3.59	5.06	3.00
4.80	4.90	4.37	4.35	4.52	4.06	4.37	3.83	4.60	3.59	5.29	2.91
5.06	4.14	4.76	4.35	4.83	3.82	4.59	3.83	4.83	3.38	5.65	2.89
5.29	3.61	5.06	3.60	5.06	3.45	4.83	3.61	5.06	3.04	6.04	2.70
11.50	3.61	5.29	3.37	5.29	3.22	5.29	3.11	5.29	2.98	6.61	2.67
12.07	3.59	12.41	3.37	5.75	3.22	5.75	3.11	5.73	2.98	11.50	2.67
14.37	3.59	13.22	3.19	6.04	3.18	6.04	3.06	6.04	2.87	12.52	2.67
14.95	3.53	14.37	3.19	11.50	3.18	12.07	3.06	12.07	2.87	13.22	2.56
15.25	3.53	14.95	3.08	12.48	3.17	12.65	2.99	12.65	2.83	13.27	2.56
16.10	2.88	15.28	3.08	13.22	2.94	13.22	2.79	13.80	2.64	14.95	2.44
16.67	2.55	16.10	2.63	14.37	2.94	13.80	2.77	14.49	2.64	15.37	2.44
18.40	2.55	17.25	2.48	15.52	2.71	14.37	2.77	15.52	2.45	18.40	2.35
19.55	2.32	18.40	2.48	16.10	2.54	14.95	2.65	16.20	2.45	20.70	2.28
20.70	2.32	19.81	2.31	16.15	2.54	15.52	2.54	18.40	2.38	24.02	2.28
28.50	2.29	28.50	2.28	17.25	2.44	18.31	2.42	20.70	2.29	28.50	2.28
				18.40	2.44	19.55	2.31	24.81	2.28		
				19.55	2.31	28.50	2.29	28.50	2.28		
				23.11	2.28						
				26.53	2.28						
				28.50	2.28						

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Handling restricted

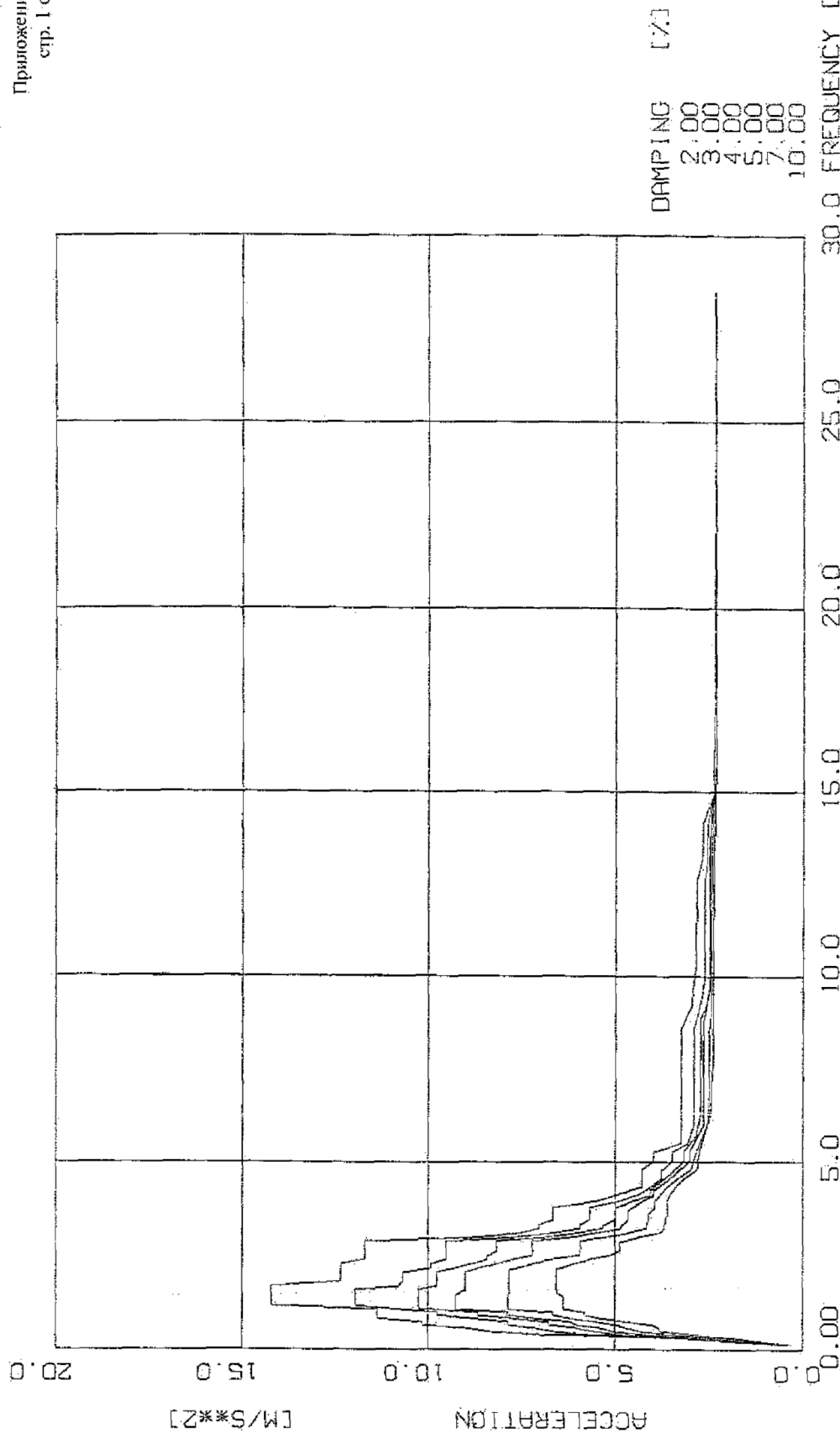
Приложение 2
стр.6 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODZY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A319, A340, A341, A344, A315/1, A315/2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 3329
DIRECTION 3
ELEVATION 6.60 M

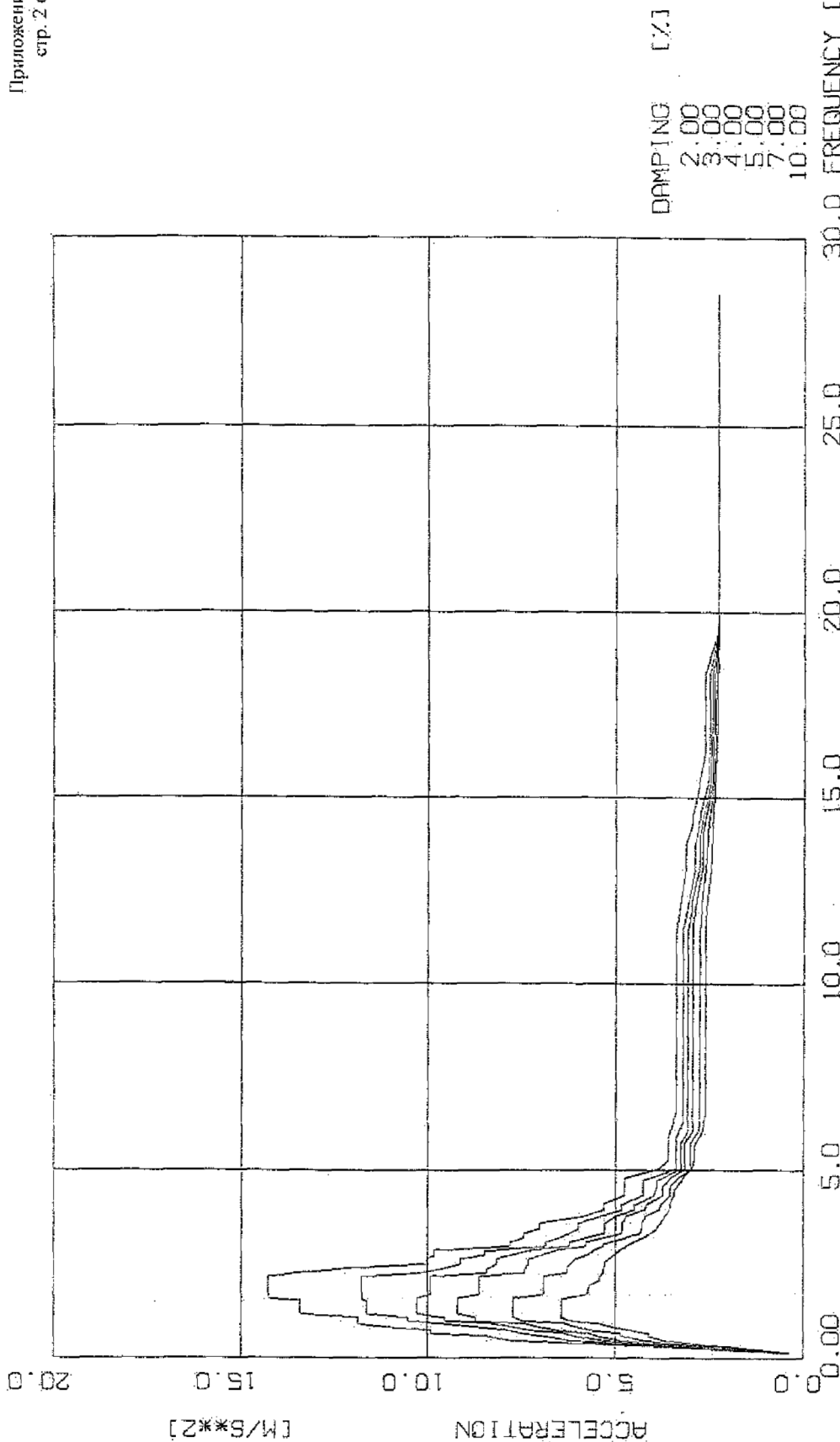
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.25	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.06	0.26	0.97	0.26	0.89	0.26	0.82	0.26	0.72	0.26	0.62
0.34	1.56	0.34	1.40	0.34	1.26	0.34	1.15	0.34	0.99	0.34	0.91
0.43	3.32	0.43	2.70	0.43	2.27	0.43	1.97	0.43	1.67	0.43	1.43
0.51	4.27	0.51	3.37	0.51	2.78	0.52	2.56	0.53	2.30	0.53	2.00
0.77	4.27	0.77	3.37	0.77	2.78	0.77	2.56	0.68	2.30	0.60	2.00
0.85	4.76	0.85	4.03	0.94	4.53	0.85	3.19	0.77	2.36	0.68	2.11
0.94	6.89	0.94	5.29	1.02	5.35	0.94	3.98	0.85	2.81	0.77	2.15
1.11	6.89	1.02	5.91	1.11	5.35	1.02	4.89	1.02	4.08	0.85	2.42
1.19	8.55	1.11	5.91	1.19	6.45	1.11	4.89	1.11	4.08	0.94	2.94
1.62	8.55	1.19	7.33	1.61	6.45	1.19	5.77	1.19	4.79	1.04	3.27
1.70	9.13	1.61	7.33	1.73	6.41	1.70	5.77	1.70	4.79	1.11	3.27
2.30	9.13	1.73	7.25	2.53	6.41	1.82	5.89	1.79	5.17	1.19	3.84
2.42	8.67	2.30	7.25	2.65	5.98	2.53	5.89	2.53	5.17	1.36	3.93
3.22	8.67	2.42	7.22	3.22	5.98	2.65	5.42	2.65	4.76	1.62	3.93
3.34	7.31	2.53	7.22	3.34	5.78	2.76	5.42	2.76	4.67	1.70	3.96
3.45	7.19	2.65	7.09	3.45	5.34	2.88	5.27	2.84	4.67	1.80	4.45
5.06	7.19	3.22	7.09	3.62	5.18	3.34	5.27	2.99	4.56	2.53	4.45
5.29	6.64	3.34	6.35	5.06	5.18	3.45	4.96	3.34	4.56	2.65	4.27
6.04	6.64	3.45	6.02	5.29	4.75	3.62	4.57	3.45	4.43	2.76	4.02
6.32	6.38	5.06	6.02	6.02	4.75	5.06	4.57	3.62	4.03	2.99	3.93
6.61	5.06	5.29	5.41	6.32	4.40	5.52	4.26	3.79	3.87	3.41	3.93
6.90	5.06	5.92	5.41	6.61	3.99	6.04	4.26	3.97	3.81	3.62	3.68
7.19	4.81	6.32	5.13	6.90	3.92	6.32	3.96	4.37	3.81	3.79	3.44
7.47	4.81	6.61	4.44	7.19	3.92	6.61	3.62	4.60	3.78	3.97	3.26
7.76	4.47	6.90	4.31	7.76	3.53	7.19	3.62	5.26	3.78	4.37	3.26
8.05	4.47	7.19	4.31	8.05	3.53	7.47	3.28	5.75	3.55	4.60	3.25
8.34	3.94	7.47	4.06	8.34	3.21	8.05	3.28	6.04	3.55	5.30	3.25
10.92	3.94	7.76	3.88	8.91	2.96	8.34	3.04	6.32	3.39	6.04	2.93
11.50	3.67	8.05	3.88	10.92	2.96	8.91	2.73	6.61	3.19	6.32	2.86
12.07	3.26	8.63	3.31	12.65	2.17	10.92	2.73	7.19	3.19	6.92	2.86
12.65	2.49	10.92	3.31	13.22	2.02	11.50	2.41	7.47	3.01	7.47	2.77
13.22	2.35	11.50	3.07	13.63	2.02	12.65	2.11	7.96	3.01	7.76	2.73
13.52	2.35	12.07	2.66	14.37	1.82	13.22	1.93	8.34	2.77	7.91	2.73
14.37	2.09	12.65	2.25	15.52	1.79	13.80	1.87	8.91	2.46	8.34	2.49
14.95	2.03	13.22	2.14	16.10	1.79	14.95	1.74	10.92	2.46	8.63	2.32
16.76	2.03	13.69	2.14	16.67	1.75	16.10	1.74	11.50	2.16	8.91	2.24
18.40	1.72	14.37	1.92	18.23	1.71	16.67	1.71	12.07	2.04	10.92	2.24
28.50	1.68	14.95	1.87	28.50	1.68	18.25	1.71	12.53	2.04	11.50	2.10
		16.10	1.87			28.50	1.68	13.22	1.86	12.07	1.98
		16.67	1.85					14.37	1.70	12.31	1.98
		17.25	1.81					18.38	1.70	13.22	1.81
		19.55	1.70					28.50	1.68	14.37	1.71
		28.50	1.68							16.67	1.70
										18.40	1.70
										28.50	1.68

NDA2/99/E0607



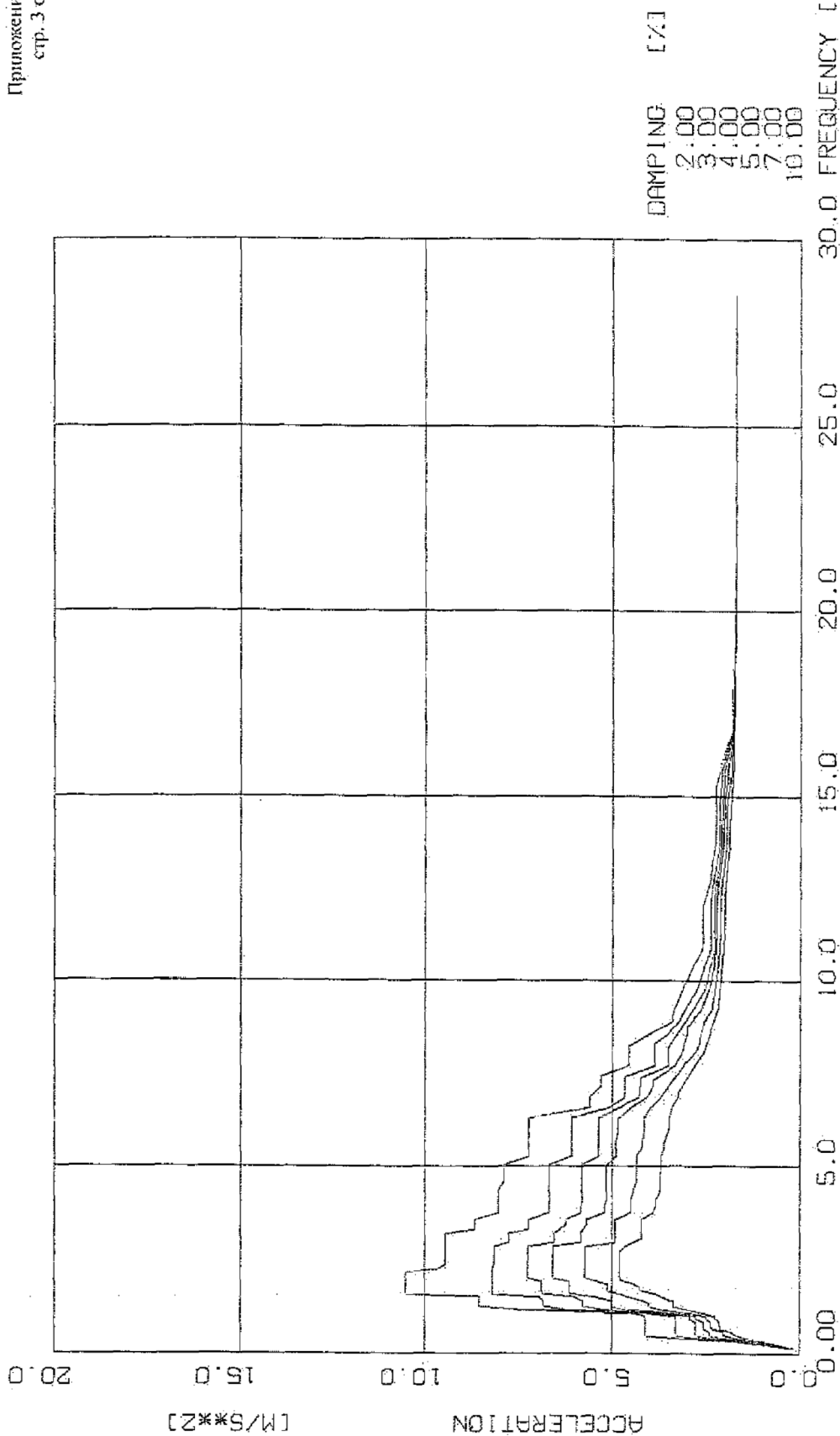
APP. A	19	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	3260	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	I	SIEMENS AG
		ROOM NO. A336.GA201.A329/1.A329/2.A329/3	ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



APP. A	20	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	3260	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. A336, GA201, A329/1, A329/2, A329/3	ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



APP. A	21	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	3260
		ROOM NO. A336.GA201.A329/1.A329/2.A329/3	3
		DIRECTION	SIEMENS AD
		ELEVATION 6.60 M	DYNRES 3.0-C

Handling: restricted

Приложение 3
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODŮŤ - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A336, GA201, A329/1, A329/2, A329/3

NODE 3260
DIRECTION 1
ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.43
0.26	2.25	0.26	2.01	0.26	1.80	0.26	1.63	0.26	1.37	0.26	1.15
0.34	3.47	0.34	3.02	0.34	2.67	0.34	2.40	0.34	2.04	0.34	1.82
0.43	7.03	0.43	5.73	0.43	4.83	0.43	4.19	0.43	3.39	0.43	2.79
0.51	8.34	0.51	6.65	0.51	5.58	0.51	5.00	0.51	4.31	0.51	3.83
0.60	9.05	0.60	7.14	0.60	6.04	0.60	5.42	0.60	4.97	0.60	3.83
0.68	10.17	0.68	7.85	0.68	6.77	0.68	6.02	0.77	5.49	0.68	4.00
0.77	10.17	0.77	7.85	0.77	6.77	0.77	6.17	0.85	6.25	0.85	5.45
0.85	11.38	0.85	8.91	0.85	7.83	0.85	7.19	0.94	6.67	0.94	5.80
1.11	11.38	0.94	9.77	0.94	8.70	0.94	7.88	1.02	6.67	1.02	5.80
1.19	14.22	1.02	9.77	1.02	8.70	1.02	7.88	1.11	7.85	1.11	6.38
1.71	14.22	1.11	10.76	1.12	10.28	1.11	9.28	1.50	7.85	1.45	6.38
1.84	12.35	1.19	11.99	1.61	10.28	1.50	9.28	1.61	7.83	1.53	6.57
2.30	12.35	1.61	11.99	1.73	9.77	1.61	9.02	2.13	7.83	2.15	6.57
2.42	11.71	1.73	10.80	2.07	9.77	2.07	9.02	2.30	7.24	2.30	6.13
2.87	11.71	1.84	10.68	2.30	8.87	2.19	8.68	2.42	6.65	2.42	5.64
2.99	8.82	2.07	10.68	2.42	8.43	2.30	8.23	2.53	5.95	2.53	5.13
3.11	7.60	2.19	9.94	2.49	8.43	2.42	7.67	2.65	5.95	2.65	4.87
3.22	7.03	2.30	9.94	2.65	8.18	2.53	7.21	2.76	5.92	2.86	4.87
3.34	7.03	2.42	9.54	2.88	8.18	2.88	7.21	2.88	5.92	2.99	4.38
3.45	6.67	2.51	9.54	2.99	6.86	2.99	6.18	2.99	5.24	3.11	3.86
3.79	6.67	2.65	9.54	3.11	6.07	3.11	5.53	3.11	4.69	3.22	3.72
3.97	5.48	2.88	9.54	3.22	5.32	3.22	4.86	3.22	4.18	3.34	3.72
4.14	5.00	2.99	7.68	3.31	5.32	3.28	4.86	3.34	4.18	3.45	3.69
4.37	4.30	3.11	6.75	3.45	5.01	3.45	4.66	3.45	4.13	3.62	3.63
4.83	4.30	3.22	5.93	3.79	5.01	3.72	4.66	3.62	4.13	3.97	3.63
5.06	4.00	3.34	5.93	3.97	4.54	3.97	4.28	3.79	3.96	4.14	3.56
5.29	4.00	3.45	5.69	4.14	4.07	4.14	4.01	3.94	3.96	4.37	3.40
5.52	3.26	3.79	5.69	4.28	4.07	4.25	4.01	4.14	3.82	4.60	3.16
8.60	3.26	3.97	4.90	4.83	3.43	4.60	3.55	4.37	3.64	4.83	2.86
8.91	3.15	4.14	4.44	5.06	3.20	5.06	3.03	4.60	3.35	5.06	2.82
9.20	2.99	4.37	4.07	5.29	3.20	5.31	3.03	4.83	3.02	5.29	2.77
9.48	2.99	4.60	3.80	5.52	3.01	6.04	2.67	5.06	2.93	5.33	2.77
10.35	2.89	4.81	3.80	5.75	2.86	8.83	2.67	5.29	2.86	6.32	2.50
11.50	2.89	5.06	3.49	5.89	2.86	9.77	2.50	5.33	2.86	7.18	2.46
12.07	2.86	5.29	3.49	6.32	2.75	13.77	2.50	5.75	2.69	7.76	2.41
12.65	2.86	5.52	3.09	8.88	2.75	14.37	2.44	6.04	2.56	11.63	2.41
13.22	2.69	6.04	2.94	9.20	2.63	16.67	2.38	6.61	2.52	13.80	2.38
14.15	2.69	8.63	2.94	9.77	2.53	17.25	2.38	8.63	2.52	15.08	2.37
14.95	2.42	8.91	2.84	13.80	2.53	28.50	2.35	8.91	2.50	15.19	2.37
15.52	2.40	9.78	2.67	15.52	2.38			9.77	2.45	28.50	2.35
28.50	2.35	10.35	2.66	16.67	2.38			11.74	2.45		
		12.65	2.66	17.25	2.38			13.80	2.43		
		13.22	2.57	28.50	2.35			15.52	2.38		
		14.17	2.57					17.08	2.38		
		14.95	2.42					28.50	2.35		
		16.10	2.40								
		17.25	2.39								
		28.50	2.35								

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Handling restricted

Приложение 3
стр.5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A336, GA201, A329/1, A329/2, A329/3

NODE 3260
DIRECTION 2
ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	4.03	0.26	1.98	0.26	1.82	0.26	1.69	0.26	1.49	0.26	1.29
0.43	6.28	0.34	3.23	0.34	2.74	0.34	2.48	0.34	2.17	0.34	1.92
0.51	7.87	0.43	5.13	0.43	4.59	0.43	4.17	0.43	3.56	0.43	3.00
0.60	8.43	0.51	6.29	0.51	5.37	0.51	4.90	0.51	4.27	0.51	3.71
0.68	9.91	0.60	6.91	0.60	6.07	0.60	5.47	0.63	4.88	0.61	4.12
0.77	9.91	0.68	7.47	0.68	6.37	0.68	5.71	0.68	4.88	0.68	4.12
0.85	11.24	0.77	7.89	0.77	7.18	0.77	6.59	0.77	5.64	0.77	4.57
0.94	11.84	0.85	8.92	0.85	7.83	0.85	7.08	0.85	6.09	0.85	5.13
1.11	11.84	0.94	9.63	0.94	8.32	0.94	7.39	0.94	6.34	0.94	5.46
1.19	13.44	1.02	10.54	1.02	9.58	1.02	8.76	1.02	7.49	1.02	6.17
1.53	13.44	1.11	10.54	1.11	9.58	1.11	8.76	1.11	7.73	1.11	6.44
1.62	14.26	1.19	11.63	1.19	10.29	1.19	9.24	1.61	7.73	1.59	6.44
2.19	14.26	1.53	11.63	1.61	10.29	1.61	9.24	1.73	6.89	1.73	5.76
2.30	13.37	1.62	11.75	1.73	9.94	1.73	8.64	2.19	6.89	1.96	5.68
2.42	12.03	2.19	11.75	2.19	9.94	2.19	8.64	2.30	6.27	2.07	5.42
2.53	10.04	2.30	10.18	2.30	8.42	2.30	7.42	2.42	6.27	2.19	5.42
2.65	10.04	2.42	9.57	2.38	8.42	2.36	7.42	2.65	6.06	2.30	5.32
2.76	9.85	2.53	9.16	2.53	8.16	2.53	7.31	2.76	5.75	2.42	5.32
2.88	9.85	2.65	9.16	2.65	8.16	2.65	7.31	2.88	5.57	2.53	5.30
2.99	7.80	2.76	8.52	2.88	7.23	2.88	6.53	2.99	5.32	2.58	5.30
3.11	7.80	2.86	8.52	2.99	6.23	2.99	5.77	3.05	5.32	2.76	5.07
3.22	7.44	2.99	6.84	3.11	6.23	3.11	5.77	3.22	4.71	2.88	4.92
3.34	7.44	3.11	6.84	3.22	5.71	3.22	5.25	3.34	4.36	2.99	4.72
3.45	7.02	3.22	6.44	3.34	5.29	3.34	4.82	3.45	4.32	3.22	4.27
3.62	7.02	3.45	6.00	3.62	5.29	3.62	4.82	3.62	4.32	3.45	3.91
3.79	5.83	3.79	6.00	3.79	5.03	3.79	4.71	3.79	4.22	3.79	3.72
3.97	5.33	3.79	5.40	3.97	4.52	3.97	4.25	3.97	3.86	3.97	3.57
4.14	5.33	3.97	4.86	4.09	4.52	4.14	4.16	4.14	3.80	4.14	3.56
4.37	4.76	4.11	4.86	4.37	3.99	4.37	3.77	4.37	3.54	4.37	3.44
4.80	4.76	4.37	4.28	4.60	3.93	4.58	3.77	4.59	3.54	4.46	3.44
5.06	3.88	4.75	4.28	4.74	3.93	4.83	3.53	4.83	3.32	4.83	3.19
5.29	3.60	5.06	3.40	5.06	3.27	5.06	3.16	5.06	3.02	5.06	2.98
5.93	3.60	5.89	3.40	5.75	3.27	5.75	3.16	5.74	3.02	5.29	2.91
6.61	3.40	6.32	3.23	6.04	3.08	6.04	2.96	6.04	2.83	5.66	2.91
11.50	3.40	11.50	3.23	11.50	3.08	11.64	2.96	6.32	2.79	6.04	2.73
12.65	3.21	12.65	2.98	12.07	2.99	12.65	2.81	11.50	2.79	6.61	2.61
13.22	3.15	13.22	2.90	12.24	2.99	13.22	2.70	12.23	2.74	11.85	2.61
13.80	3.15	13.80	2.90	13.22	2.77	14.11	2.70	13.22	2.62	13.22	2.50
14.37	2.97	14.95	2.69	14.03	2.77	14.95	2.54	14.20	2.57	15.96	2.35
14.58	2.97	15.52	2.55	14.95	2.60	15.52	2.44	14.95	2.46	16.67	2.33
16.10	2.68	16.10	2.55	15.52	2.48	16.10	2.44	16.05	2.40	18.40	2.30
16.67	2.63	17.25	2.51	16.10	2.48	17.25	2.39	16.67	2.36	28.50	2.28
18.40	2.63	18.40	2.51	17.25	2.44	18.40	2.39	17.66	2.36		
19.55	2.29	19.55	2.29	18.40	2.44	19.55	2.28	20.70	2.28		
20.70	2.29	21.32	2.29	19.55	2.28	22.61	2.28	22.40	2.28		
28.50	2.28	28.50	2.28	22.20	2.28	28.50	2.28	28.50	2.28		
				28.50	2.28						

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Siemens AG - Power Generation Group (KWU)
Woffbif3aIna2SchützldockozlanB_0607.doc

H30-K5314 Bericht KWU, engl., 4.94 D

Handling restricted

Приложение 3
стр.6 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A336, GA201, A329/1, A329/2, A329/3

NODE 3260
DIRECTION 3
ELEVATION 6.60 M

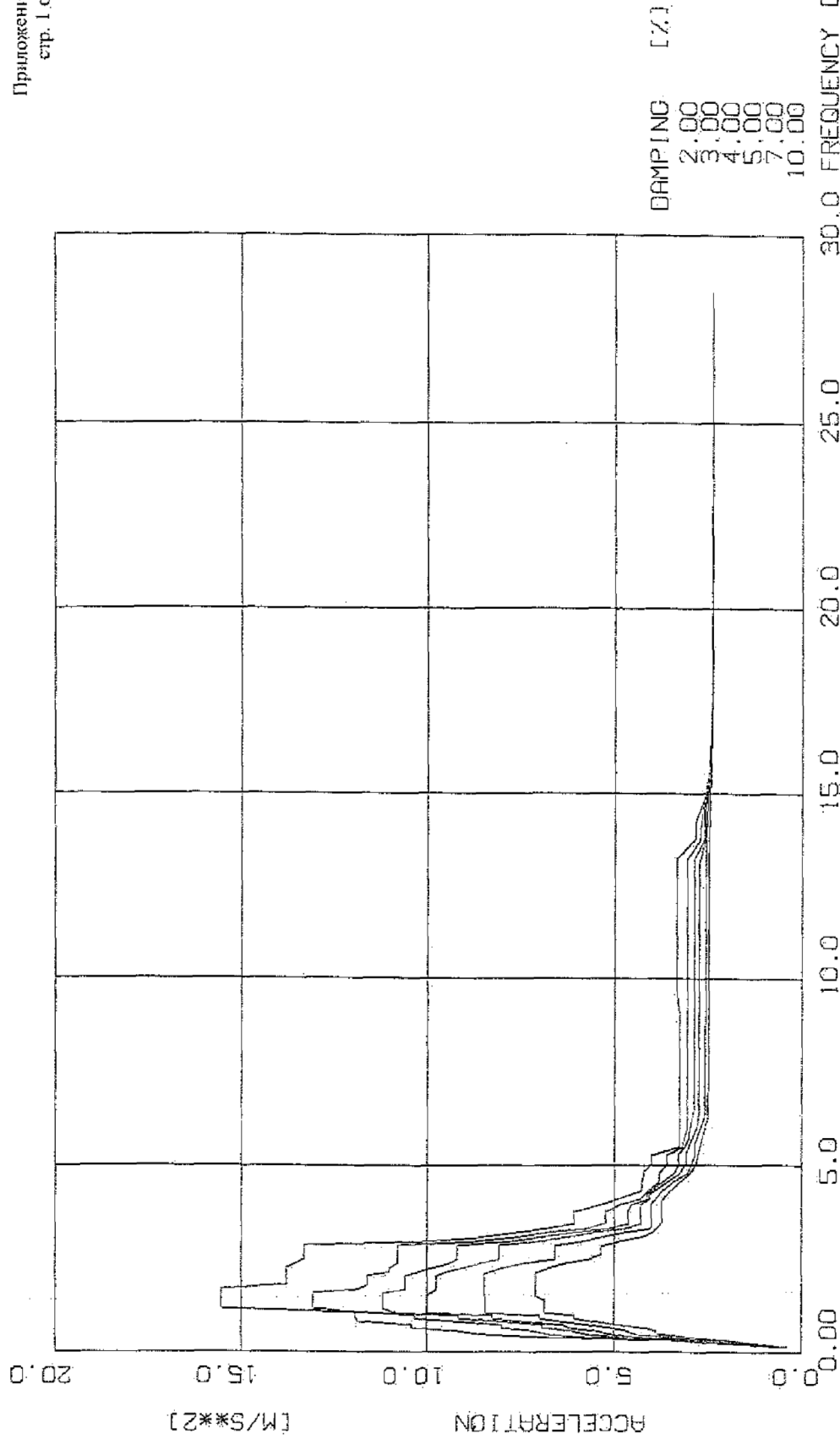
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.21	0.17	0.20	0.17	0.20
0.26	1.01	0.26	0.92	0.26	0.84	0.26	0.78	0.26	0.69	0.26	0.59
0.34	1.65	0.34	1.46	0.34	1.31	0.34	1.19	0.34	1.03	0.34	0.90
0.43	3.21	0.43	2.65	0.43	2.26	0.43	1.97	0.43	1.62	0.43	1.34
0.51	4.13	0.51	3.29	0.51	2.75	0.51	2.38	0.51	2.03	0.51	1.65
1.02	4.13	1.02	3.29	0.85	2.75	0.60	2.38	0.60	2.03	0.60	1.83
1.11	4.48	1.11	3.99	0.94	2.89	0.71	2.53	0.68	2.30	0.68	2.09
1.19	7.57	1.19	6.27	1.02	2.89	0.85	2.53	0.77	2.37	0.77	2.14
1.28	8.59	1.28	6.85	1.11	3.53	0.96	2.76	0.85	2.37	0.85	2.14
1.53	8.59	1.45	6.85	1.19	5.32	1.02	2.76	0.96	2.48	0.97	2.24
1.62	10.53	1.53	6.95	1.28	5.77	1.11	3.15	1.02	2.48	1.02	2.24
2.19	10.53	1.62	8.22	1.45	5.77	1.19	4.63	1.11	2.64	1.11	2.49
2.30	9.68	2.27	8.22	1.53	6.01	1.28	5.03	1.19	3.70	1.28	3.35
2.42	9.49	2.42	8.16	1.62	6.86	1.45	5.03	1.28	4.03	1.36	3.35
3.22	9.49	2.88	8.16	1.70	6.90	1.53	5.48	1.36	4.03	1.45	3.40
3.34	8.68	2.99	7.79	1.96	6.90	1.65	6.14	1.45	4.18	1.62	3.82
3.62	8.68	3.22	7.79	2.06	7.26	1.96	6.14	1.53	4.56	1.71	4.29
3.79	8.06	3.34	7.23	2.88	7.26	2.04	6.59	1.62	4.74	1.79	4.29
4.37	8.06	3.62	7.23	2.99	6.57	2.87	6.59	1.70	5.14	1.87	4.42
4.60	7.91	3.79	6.70	3.22	6.57	2.99	5.83	1.87	5.14	2.00	4.80
5.06	7.91	5.06	6.70	3.45	6.26	3.22	5.83	1.96	5.43	2.76	4.80
5.29	7.23	5.29	6.09	3.62	6.26	3.45	5.69	2.04	5.73	2.88	4.66
6.32	7.23	6.32	6.09	3.79	5.85	3.62	5.69	2.85	5.73	3.11	4.24
6.61	5.60	6.61	5.12	3.97	5.85	3.79	5.22	2.99	4.93	3.61	4.24
6.90	5.60	6.90	4.67	4.14	5.81	3.97	5.22	3.62	4.93	3.79	3.92
7.19	5.31	7.46	4.67	5.06	5.81	4.14	5.16	3.79	4.51	3.97	3.85
7.47	5.31	7.76	3.87	5.29	5.36	5.06	5.16	4.14	4.51	4.14	3.85
7.76	4.56	8.34	3.87	6.32	5.36	5.29	4.90	4.60	4.35	4.37	3.70
8.25	4.56	8.63	3.48	6.90	4.30	5.72	4.90	5.29	4.35	4.83	3.70
8.63	3.97	8.91	3.22	7.42	4.26	6.04	4.85	5.52	4.21	5.29	3.69
8.91	3.40	9.77	2.72	7.76	3.50	6.32	4.85	5.75	4.21	5.52	3.59
9.20	3.35	10.92	2.36	8.21	3.50	6.61	4.53	6.04	4.15	5.66	3.59
9.77	3.12	12.24	2.36	8.91	3.03	6.90	4.08	6.32	4.15	6.04	3.47
10.92	2.56	13.80	2.12	9.20	2.82	7.19	3.92	6.61	4.00	6.32	3.47
11.50	2.56	14.95	2.12	9.77	2.51	7.38	3.92	6.90	3.69	6.61	3.40
12.07	2.56	15.52	2.07	10.35	2.40	7.76	3.31	7.19	3.50	6.90	3.22
12.65	2.38	15.70	2.07	10.92	2.27	8.03	3.13	7.76	3.06	7.04	3.22
13.22	2.33	16.67	1.81	12.33	2.27	8.34	3.06	8.05	2.81	7.76	2.78
13.80	2.23	18.39	1.78	13.80	2.07	8.63	2.98	8.34	2.66	8.05	2.56
15.28	2.23	19.55	1.73	14.37	2.07	8.74	2.98	8.48	2.66	8.34	2.46
16.10	2.03	27.95	1.71	14.95	2.06	9.20	2.63	8.91	2.54	8.63	2.36
16.67	1.83	28.28	1.71	15.52	1.99	9.77	2.41	9.20	2.34	8.72	2.36
17.25	1.82	28.50	1.71	15.74	1.99	10.35	2.29	9.77	2.27	9.20	2.19
17.94	1.82			16.67	1.78	11.50	2.21	10.35	2.19	10.35	2.09
19.55	1.73			18.09	1.78	12.29	2.21	11.50	2.11	11.50	2.00
27.95	1.71			19.55	1.73	13.80	2.02	12.31	2.11	12.38	2.00
28.50	1.71			27.95	1.70	14.37	2.02	13.80	1.95	13.80	1.86
				28.50	1.70	14.95	2.00	14.75	1.95	14.37	1.86
						15.52	1.93	15.52	1.84	16.10	1.77
						15.74	1.93	16.67	1.78	16.97	1.76

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Siemens AG - Power Generation Group (KWU)
Voffb13e\nda2\Schutz\dockozianB_0607.doc

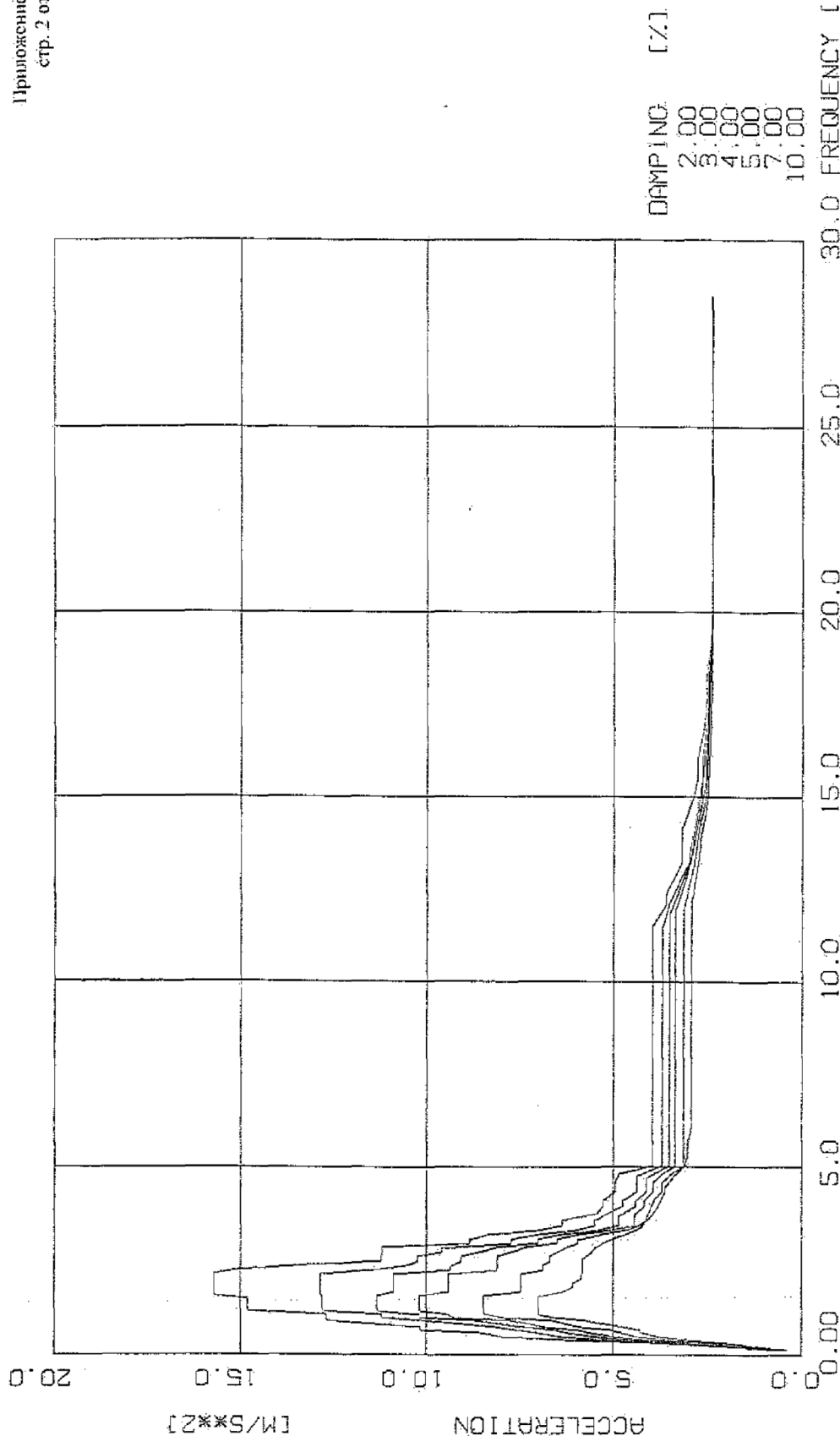
H30-K5314 Bericht KWU - engl. 4.94 D

NDA2/99/E0607



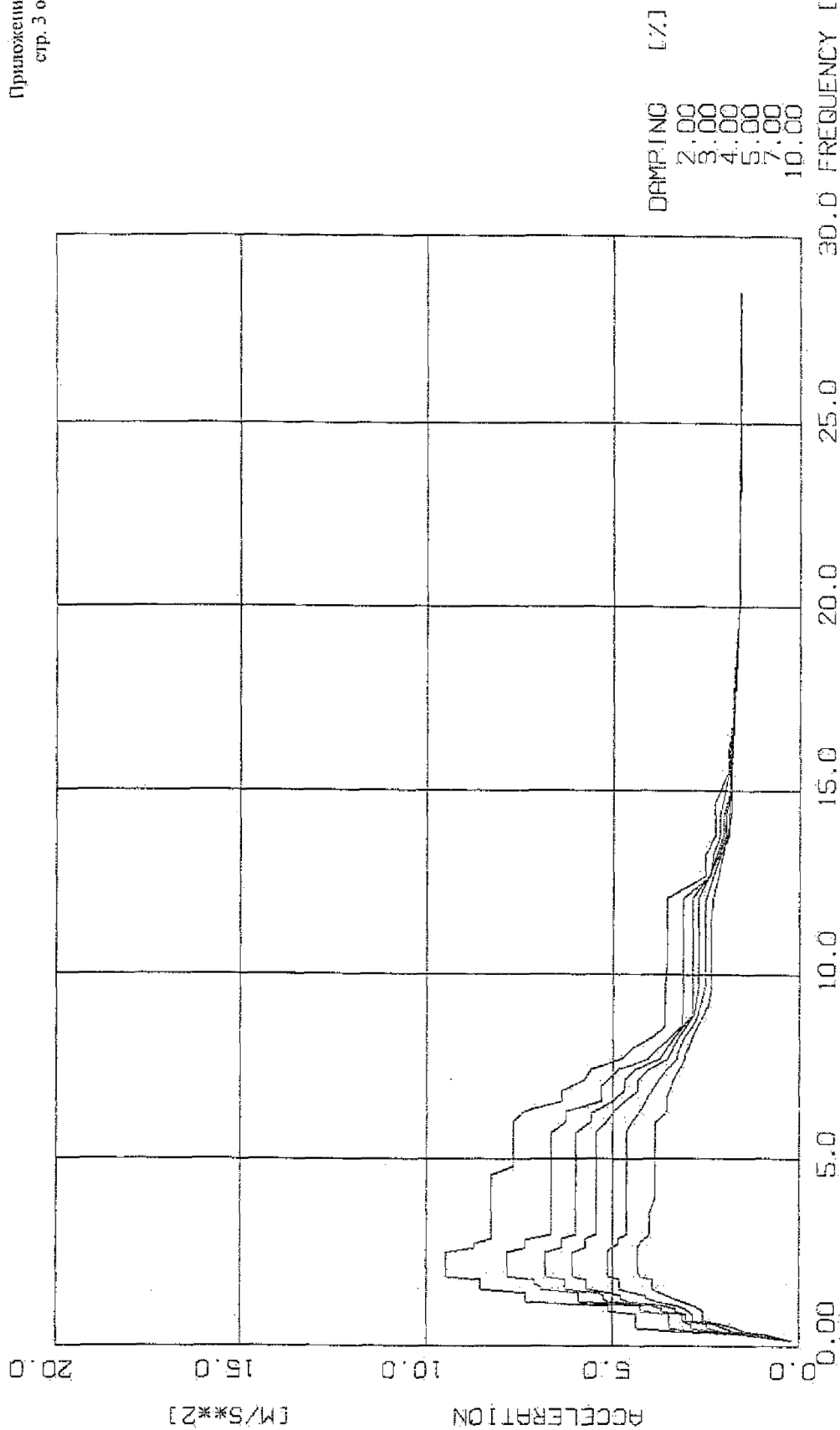
APP. A	25	DESIGN RESPONSE SPECTRA:	KIZLODUIY - REACTOR BUILDING	ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3	NODE 4108	1999/11/03
					DIRECTION 1	SIEMENS AD
					ELEVATION 13.20 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



APP. A	26	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	4108	1999/11/03
		KOZLODZY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AD
		ROOM NO. 423, 429/1, 429/2, 429/3, 424, 407/1,	ELEVATION	13.20 M	DYNRES 3,0-C
		407/2, 407/3, 408/1, 408/2, 408/3, 415/1, 415/2, 415/3			

NDA2/99/E0607



APP. A	27	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	4108	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AD
		ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,	ELEVATION	13.20 M	DYNRES 3.0-C
		407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3			

Handling restricted

Приложение 4
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

ROOM NO. 423, 429/1, 429/2, 429/3, 424, 407/1,
407/2, 407/3, 408/1, 408/2, 408/3, 415/1, 415/2, 415/3

NODE 4108

DIRECTION 1

ELEVATION 13.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.43
0.26	2.26	0.26	2.02	0.26	1.81	0.26	1.64	0.26	1.37	0.26	1.16
0.34	3.49	0.34	3.03	0.34	2.68	0.34	2.41	0.34	2.06	0.34	1.85
0.43	7.12	0.43	5.80	0.43	4.90	0.43	4.25	0.43	3.44	0.43	2.84
0.51	8.47	0.51	6.76	0.51	5.67	0.51	5.08	0.51	4.38	0.51	3.90
0.60	9.24	0.60	7.38	0.60	6.16	0.60	5.53	0.60	4.67	0.60	3.90
0.68	10.41	0.68	8.05	0.68	6.96	0.68	6.19	0.68	5.10	0.68	4.12
0.77	10.41	0.77	8.05	0.77	6.96	0.77	6.37	0.77	5.67	0.77	5.67
0.85	11.90	0.85	9.33	0.85	8.18	0.85	7.52	0.85	6.50	0.85	6.08
0.94	11.96	0.94	10.36	0.94	9.21	0.94	8.29	0.94	7.02	0.94	6.08
1.11	11.96	1.02	10.36	1.02	9.21	1.02	8.29	1.02	7.02	1.11	6.89
1.19	15.52	1.11	11.61	1.11	10.87	1.11	10.01	1.11	8.49	1.45	6.89
1.72	15.52	1.19	13.08	1.19	11.20	1.57	10.01	1.45	8.49	1.53	7.13
1.84	13.77	1.61	13.08	1.61	11.20	1.73	9.79	1.53	8.52	2.17	7.13
2.30	13.77	1.73	11.94	1.73	10.60	2.07	9.79	2.13	8.52	2.30	6.80
2.53	13.31	1.84	11.61	2.07	10.60	2.19	9.51	2.30	8.03	2.42	6.33
2.88	13.31	2.07	11.61	2.42	9.44	2.30	9.12	2.42	7.44	2.53	5.69
2.99	10.10	2.19	11.01	2.53	9.24	2.42	8.59	2.53	6.61	2.65	5.36
3.11	8.69	2.30	11.01	2.88	9.24	2.53	8.11	2.88	6.61	2.87	5.36
3.22	7.67	2.42	10.82	2.99	7.79	2.88	8.11	2.99	5.90	2.99	4.87
3.34	6.83	2.88	10.82	3.22	6.11	2.99	7.03	3.22	4.75	3.11	4.33
3.45	6.09	2.99	8.79	3.34	5.14	3.22	5.55	3.34	4.05	3.22	4.00
3.79	6.09	3.11	7.71	3.45	4.64	3.34	4.69	3.45	4.01	3.45	3.76
3.97	5.34	3.22	6.82	3.79	4.64	3.45	4.31	3.97	4.01	3.62	3.73
4.37	4.27	3.34	5.79	3.97	4.53	3.97	4.31	4.14	3.90	4.05	3.73
4.60	4.27	3.45	5.23	4.14	4.13	4.14	4.07	4.37	3.71	4.37	3.49
4.83	4.22	3.79	5.23	4.28	4.13	4.25	4.07	4.60	3.41	4.60	3.25
5.06	4.03	3.97	4.84	4.83	3.40	4.60	3.59	4.83	3.03	4.83	2.96
5.29	4.03	4.14	4.31	5.06	3.31	4.83	3.24	5.29	2.86	5.06	2.82
5.52	3.26	4.37	4.11	5.29	3.31	5.06	3.10	5.61	2.86	5.29	2.78
8.92	3.26	4.60	3.80	5.52	3.11	5.36	3.10	6.04	2.69	5.31	2.78
9.50	3.36	4.77	3.80	5.75	3.00	6.04	2.81	6.32	2.60	6.32	2.52
13.22	3.36	5.06	3.60	5.88	3.00	6.61	2.75	8.73	2.60	6.95	2.52
13.80	2.86	5.29	3.60	6.61	2.88	13.13	2.75	9.77	2.56	8.05	2.49
14.23	2.86	5.52	3.19	13.22	2.88	13.80	2.60	14.11	2.56	14.11	2.49
14.95	2.58	6.04	3.06	13.80	2.63	14.55	2.60	16.67	2.42	17.25	2.41
15.52	2.50	13.22	3.06	14.61	2.63	15.52	2.47	17.25	2.42	28.50	2.39
16.67	2.45	13.80	2.74	15.52	2.47	17.25	2.42	28.50	2.39		
28.50	2.40	14.11	2.74	17.25	2.43	28.50	2.39				
		16.10	2.43	28.50	2.39						
		17.25	2.43								
		28.50	2.39								

Handling restricted

Приложение 4
стр.5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 423, 429/1, 429/2, 429/3, 424, 407/1,
407/2, 407/3, 408/1, 408/2, 408/3, 415/1, 415/2, 415/3

NODE 4108
DIRECTION 2
ELEVATION 13.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	4.06	0.26	1.99	0.26	1.83	0.26	1.70	0.26	1.50	0.26	1.31
0.43	6.35	0.34	3.24	0.34	2.75	0.34	2.50	0.34	2.19	0.34	1.93
0.51	8.02	0.43	5.19	0.43	4.65	0.43	4.23	0.43	3.61	0.43	3.04
0.60	8.60	0.51	6.42	0.51	5.45	0.51	4.98	0.51	4.35	0.51	3.79
0.68	10.16	0.60	7.08	0.60	6.22	0.60	5.60	0.60	4.81	0.60	4.30
0.77	10.16	0.77	8.19	0.68	6.58	0.68	5.93	0.68	5.07	0.68	4.30
0.85	11.78	0.85	9.33	0.77	7.46	0.77	6.85	0.77	5.86	0.77	4.75
0.94	12.72	0.94	10.14	0.85	8.19	0.85	7.40	0.85	6.38	0.85	5.36
1.02	12.72	1.02	11.24	0.94	8.76	0.94	7.79	0.94	6.67	0.94	5.74
1.11	12.76	1.11	11.26	1.02	10.21	1.02	9.32	1.02	8.00	1.02	6.57
1.19	14.81	1.19	12.81	1.11	10.21	1.11	9.45	1.13	8.51	1.11	7.02
1.53	14.81	1.53	12.81	1.19	11.33	1.19	10.19	1.61	8.51	1.59	7.02
1.62	15.69	1.62	12.87	1.61	11.33	1.61	10.19	1.73	7.49	1.73	6.35
2.19	15.69	2.19	12.87	1.73	10.89	1.73	9.43	2.19	7.49	1.84	6.09
2.30	15.06	2.30	11.40	2.19	10.89	2.19	9.43	2.30	6.91	1.95	6.09
2.42	13.24	2.42	10.53	2.30	9.40	2.30	8.15	2.42	6.91	2.07	5.87
2.53	11.24	2.53	10.24	2.39	9.40	2.41	8.15	2.53	6.73	2.19	5.87
2.65	11.24	2.65	10.24	2.53	9.11	2.53	8.13	2.64	6.73	2.30	5.84
2.76	11.21	2.76	9.62	2.65	9.11	2.65	8.13	2.88	6.25	2.58	5.84
2.88	11.21	2.86	9.62	2.76	8.64	2.76	7.78	2.99	5.95	2.76	5.61
2.99	8.87	2.99	7.75	2.88	8.16	2.88	7.36	3.06	5.95	2.88	5.46
3.11	8.87	3.11	7.75	2.99	7.03	2.99	6.51	3.22	5.27	2.99	5.28
3.22	8.40	3.22	6.99	3.11	7.03	3.11	6.51	3.34	4.67	3.11	5.04
3.34	7.05	3.34	6.01	3.22	6.37	3.22	5.91	3.45	4.34	3.22	4.68
3.45	6.39	3.45	5.49	3.34	5.42	3.34	5.07	3.62	4.16	3.34	4.41
3.62	6.39	3.62	5.49	3.45	4.86	3.45	4.44	4.14	3.92	3.45	4.22
3.79	5.41	3.97	4.76	3.72	4.86	3.77	4.44	4.37	3.72	3.79	3.91
3.97	5.26	4.14	4.76	3.97	4.41	3.97	4.17	4.59	3.72	4.14	3.72
4.14	5.26	4.37	4.39	4.14	4.41	4.14	4.17	4.83	3.48	4.37	3.62
4.37	4.94	4.78	4.39	4.37	4.12	4.37	3.94	5.06	3.15	4.46	3.62
4.60	4.94	5.06	3.71	4.72	4.12	4.60	3.94	11.99	3.15	4.83	3.35
4.83	4.86	11.50	3.71	5.06	3.52	4.83	3.70	12.65	2.99	5.06	3.12
5.06	3.96	12.07	3.55	11.84	3.52	5.06	3.37	13.22	2.86	5.29	3.05
11.50	3.96	12.65	3.28	13.22	2.97	11.92	3.37	13.32	2.86	5.65	3.05
12.07	3.64	13.22	2.99	13.80	2.89	12.65	3.11	14.37	2.69	6.04	2.93
12.33	3.64	13.50	2.99	13.90	2.89	13.80	2.85	14.95	2.57	11.50	2.93
13.22	3.18	14.95	2.76	14.95	2.69	14.37	2.76	15.98	2.51	12.07	2.93
14.17	3.18	15.52	2.65	16.10	2.59	15.52	2.56	19.55	2.37	12.18	2.93
14.95	2.90	16.10	2.65	16.67	2.51	16.10	2.56	28.50	2.37	13.22	2.75
15.52	2.77	17.25	2.49	17.25	2.46	16.67	2.49			13.80	2.69
16.07	2.77	18.40	2.49	18.40	2.46	17.46	2.49			13.90	2.69
17.25	2.54	19.55	2.38	19.55	2.37	19.55	2.38			14.95	2.52
18.40	2.54	23.11	2.38	23.11	2.37	28.50	2.37			16.67	2.43
19.55	2.38	28.50	2.37	28.50	2.37					17.52	2.41
23.11	2.38									28.50	2.38
28.50	2.37										

Handling restricted

Приложение 4
стр.6 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUB - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 423, 429/1, 429/2, 429/3, 424, 407/1,
407/2, 407/3, 408/1, 408/2, 408/3, 415/1, 415/2, 415/3

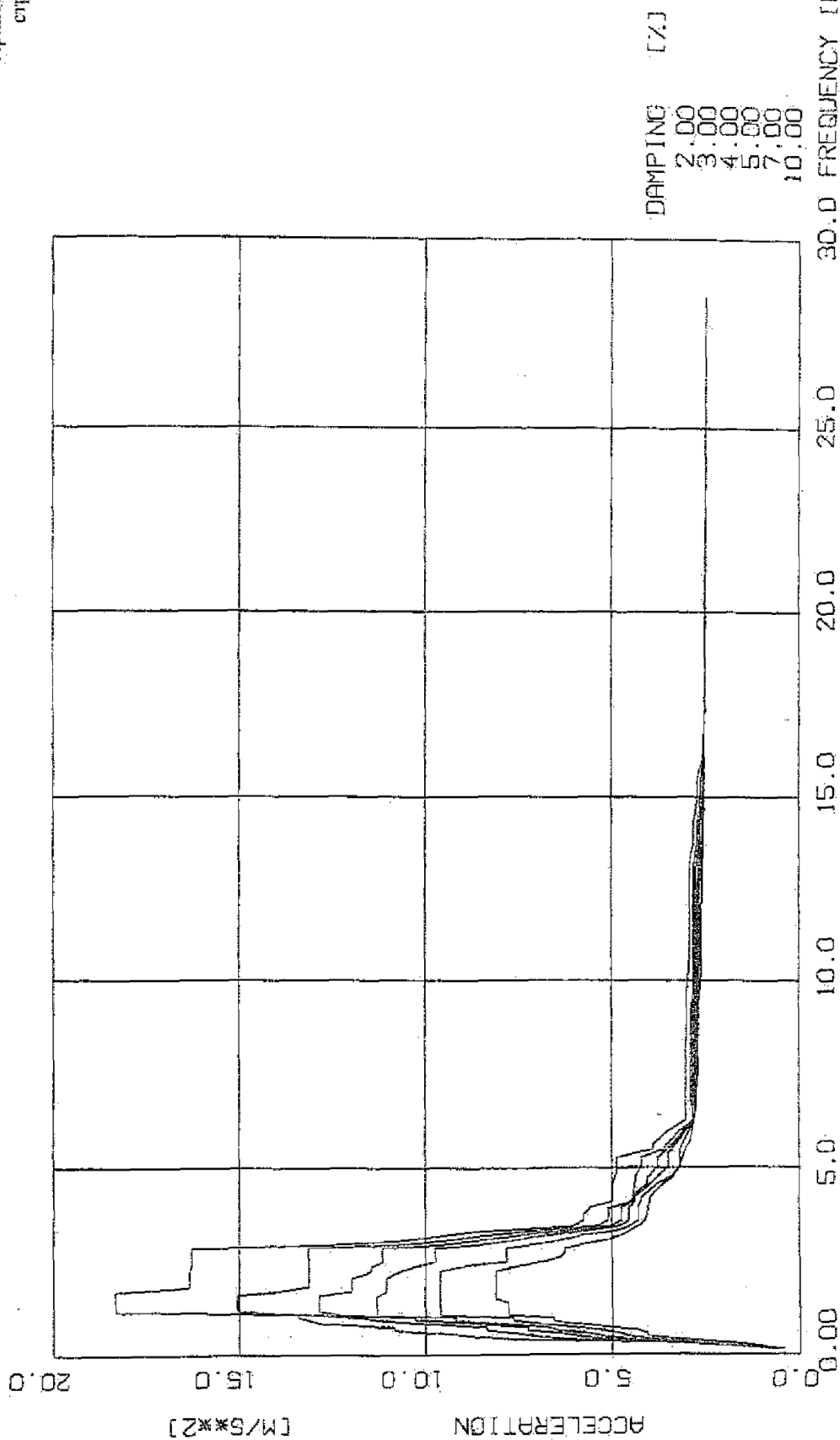
NODE 4108
DIRECTION 3
ELEVATION 13.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.20	0.17	0.20	0.17	0.21
0.26	1.01	0.26	0.92	0.26	0.85	0.26	0.78	0.26	0.69	0.26	0.59
0.34	1.64	0.34	1.47	0.34	1.33	0.34	1.22	0.34	1.05	0.34	0.88
0.43	3.44	0.43	2.83	0.43	2.40	0.43	2.13	0.43	1.76	0.43	1.46
0.51	4.38	0.51	3.47	0.51	2.88	0.51	2.48	0.60	2.27	0.51	1.65
0.85	4.38	0.85	3.47	0.60	2.88	0.60	2.48	0.71	2.83	0.60	2.07
0.94	5.12	0.94	4.26	0.70	3.11	0.70	3.02	0.85	2.83	0.70	2.56
1.11	5.12	1.02	4.26	0.85	3.11	0.85	3.02	1.02	3.03	0.94	2.56
1.19	7.33	1.11	4.30	0.94	3.69	0.94	3.30	1.11	3.23	1.02	2.66
1.45	7.33	1.19	5.91	1.02	3.69	1.02	3.30	1.19	3.80	1.11	2.77
1.54	8.56	1.45	5.91	1.11	3.95	1.11	3.63	1.31	4.13	1.19	3.08
1.79	8.56	1.53	6.93	1.19	5.10	1.19	4.57	1.36	4.13	1.28	3.31
1.87	9.50	1.62	6.93	1.28	5.24	1.28	4.76	1.45	4.43	1.53	3.93
2.53	9.50	1.70	7.12	1.36	5.24	1.36	4.76	1.53	4.83	1.79	3.93
2.65	8.71	1.79	7.12	1.45	5.37	1.45	5.05	1.79	4.83	1.87	4.27
2.76	8.71	1.87	7.83	1.53	6.27	1.53	5.71	1.87	5.13	1.96	4.34
2.88	8.29	2.53	7.83	1.79	6.27	1.79	5.71	2.53	5.13	2.65	4.34
4.60	8.29	2.65	7.34	1.87	6.79	1.87	6.07	2.65	5.03	2.76	4.26
4.83	7.68	2.86	7.34	2.53	6.79	2.53	6.07	2.76	4.84	2.81	4.26
6.04	7.68	2.99	6.65	2.65	6.35	2.65	5.73	2.87	4.84	2.99	4.01
6.32	7.40	5.75	6.65	2.88	6.35	2.88	5.73	2.99	4.65	3.58	4.01
6.61	6.34	6.04	6.24	2.99	5.98	2.99	5.45	5.75	4.65	3.97	3.86
6.90	6.34	6.32	6.24	5.75	5.98	5.75	5.45	6.04	4.50	5.98	3.86
7.19	5.76	6.61	5.33	6.04	5.57	6.04	5.16	6.32	4.28	6.32	3.56
7.47	5.58	7.04	5.33	6.28	5.57	6.32	4.99	6.61	4.12	6.61	3.55
7.76	4.77	7.47	4.86	6.61	5.03	6.61	4.70	7.19	3.76	6.70	3.55
8.05	4.50	7.76	4.05	6.90	4.71	6.90	4.33	7.47	3.55	7.19	3.36
8.34	3.94	8.05	3.78	7.19	4.71	7.19	4.33	7.76	3.26	7.47	3.21
8.63	3.60	8.34	3.45	7.47	4.40	7.47	4.06	7.93	3.26	7.76	3.05
9.78	3.60	8.63	3.16	7.76	3.74	7.76	3.52	8.34	3.06	7.85	3.05
10.35	3.55	9.20	3.12	8.05	3.55	8.05	3.40	8.63	2.86	8.34	2.85
12.07	3.55	12.07	3.12	8.91	2.89	8.34	3.23	8.91	2.72	8.91	2.56
12.65	2.52	12.65	2.40	9.20	2.85	8.91	2.84	9.77	2.52	9.20	2.43
13.22	2.52	13.22	2.32	12.07	2.85	9.77	2.69	12.00	2.52	9.77	2.37
13.80	2.27	13.80	2.12	12.65	2.41	12.07	2.69	12.65	2.30	11.50	2.37
14.68	2.27	14.37	2.12	13.80	2.03	13.22	2.15	13.22	2.09	12.07	2.32
15.52	1.93	15.52	1.89	14.37	2.03	13.80	1.97	13.80	1.89	13.22	2.04
16.10	1.93	16.10	1.89	14.95	1.87	14.37	1.97	14.37	1.89	14.37	1.85
16.67	1.84	16.67	1.82	16.05	1.87	14.95	1.84	15.52	1.83	15.52	1.81
17.25	1.81	18.40	1.73	18.40	1.72	16.16	1.84	16.27	1.82	15.86	1.81
18.40	1.78	19.93	1.64	19.92	1.64	18.40	1.71	19.55	1.65	19.65	1.66
20.07	1.65	28.50	1.60	28.50	1.60	19.94	1.64	28.50	1.61	23.11	1.60
28.50	1.61					28.50	1.60			28.50	1.59

СПЛХТС-1730.11.2016

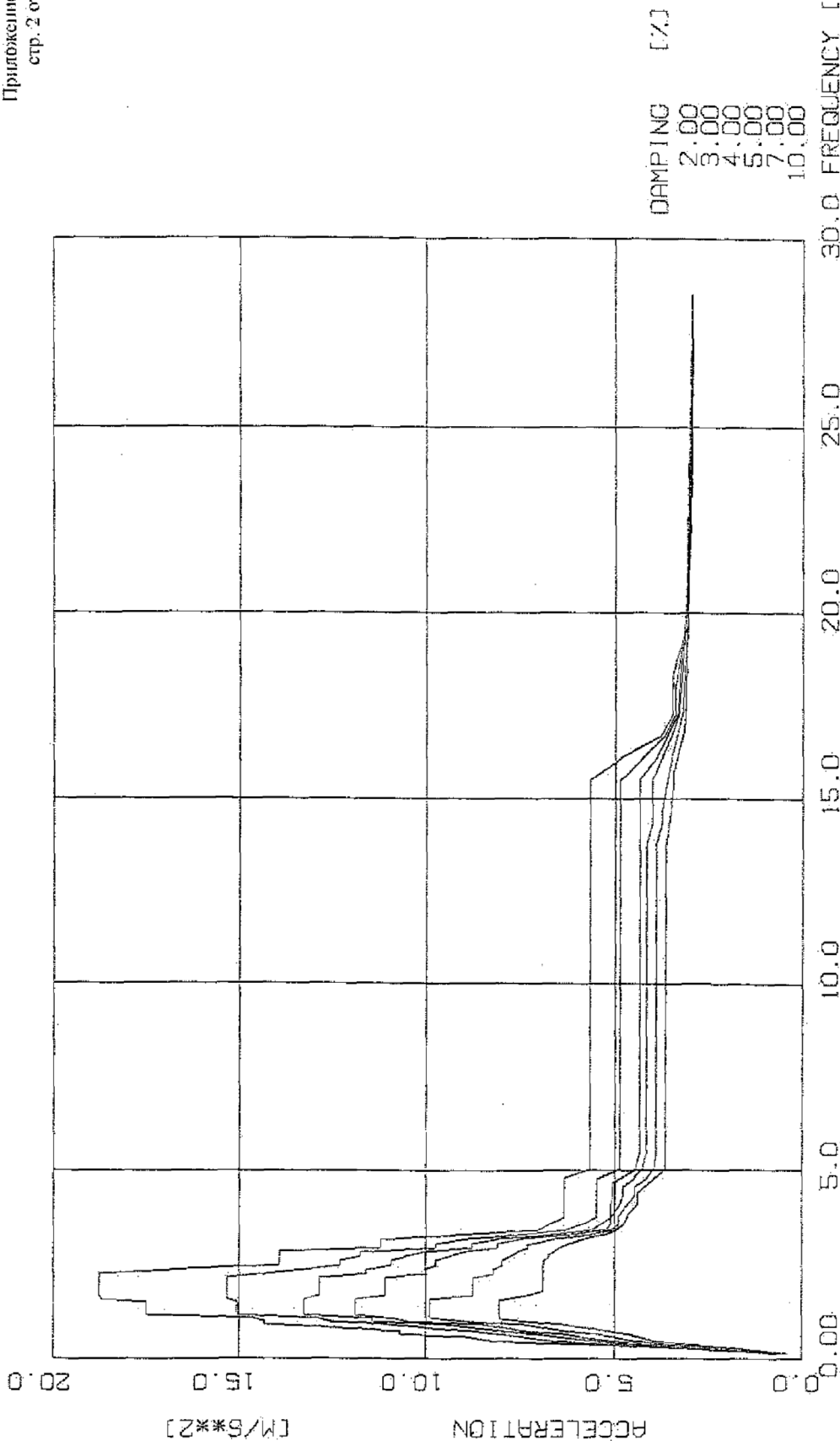
Приложение 5
стр. 1 от 6

NOA2/99/E0607



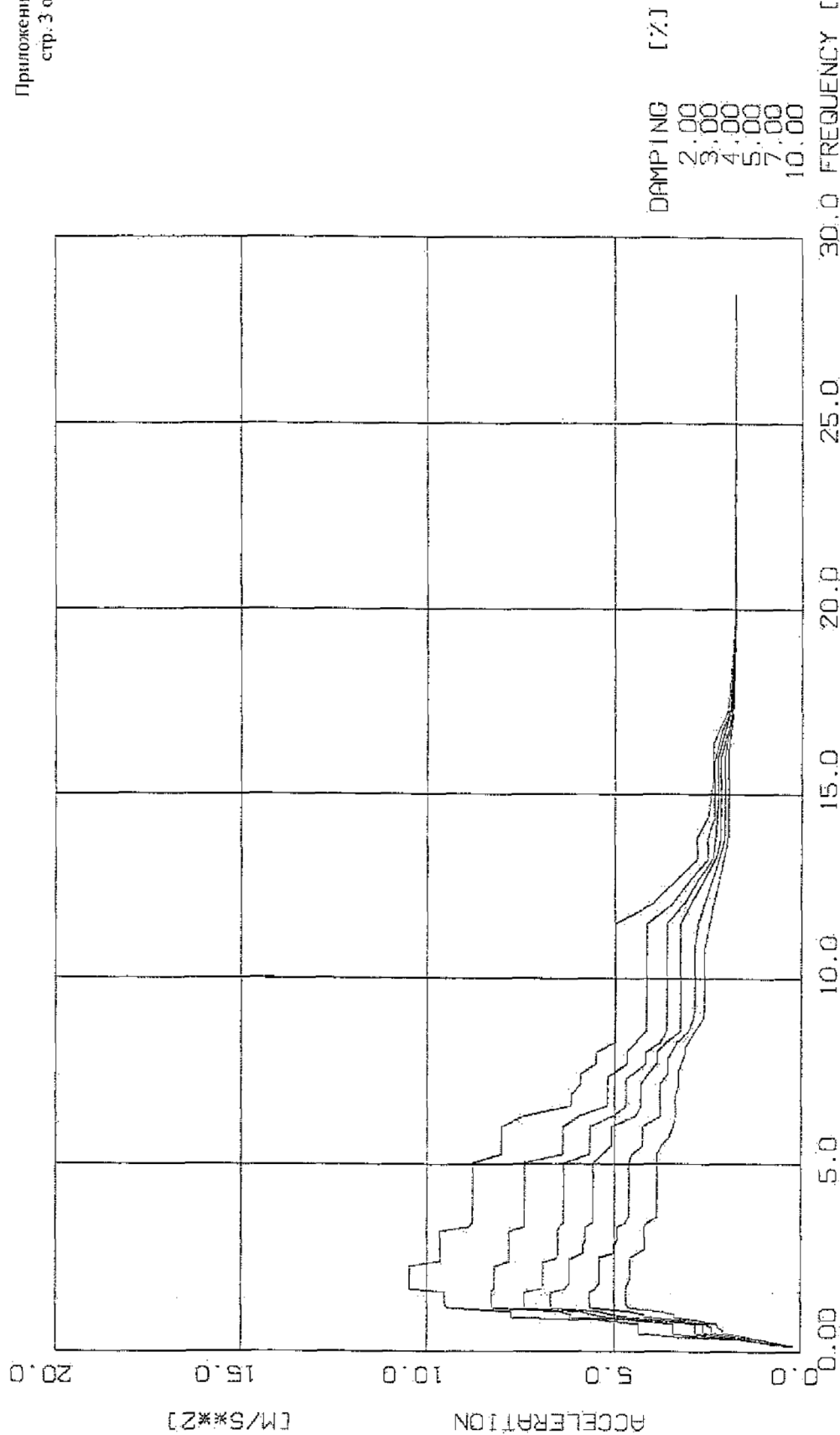
APP. A	52	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	7202	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	1	SIEMENS AG
		ROOM NO. 734.732.739.738.725.0502/1.2.726/1.2	ELEVATION	24.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

NDA2/99/E0607



APP, A	53	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	7202	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, 6502/1, 2, 726/1, 2	ELEVATION	24.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

NDA2/99/E0607



APP. A	54	DESIGN RESPONSE SPECTRA	7202	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION 3	SIEMENS AG
		ROOM NO. 734.732.739.738.725.6502/1.2.726/1.2	ELEVATION 24.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL		

Handling restricted

Приложение 5
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, G502/1, 2, 726/1, 2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202
DIRECTION 1
ELEVATION 24.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.45	0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.44
0.26	2.28	0.26	2.04	0.26	1.83	0.26	1.66	0.26	1.39	0.26	1.18
0.34	3.52	0.34	3.06	0.34	2.71	0.34	2.43	0.34	2.11	0.34	1.89
0.43	7.26	0.43	5.93	0.43	5.01	0.43	4.35	0.43	3.54	0.43	2.93
0.51	8.70	0.51	6.96	0.51	5.84	0.51	5.22	0.51	4.51	0.51	4.04
0.60	9.58	0.60	7.57	0.60	6.37	0.60	5.72	0.60	4.83	0.60	4.04
0.68	10.85	0.68	8.40	0.68	7.28	0.68	6.48	0.68	5.35	0.68	4.32
0.77	10.85	0.77	8.40	0.77	7.28	0.77	6.73	0.77	5.99	0.85	6.04
0.85	12.82	0.85	10.06	0.85	8.82	0.85	8.11	0.85	6.99	0.94	6.59
1.02	13.44	0.94	11.23	0.96	10.29	0.95	9.21	0.94	7.68	1.02	6.59
1.11	13.44	1.02	11.70	1.02	10.29	1.02	9.21	1.02	7.68	1.11	7.80
1.20	18.32	1.11	13.11	1.11	12.29	1.11	11.32	1.11	9.61	1.45	7.80
1.73	18.32	1.19	15.05	1.19	12.87	1.59	11.32	1.45	9.61	1.54	8.14
1.84	16.31	1.61	15.05	1.61	12.87	1.73	11.05	1.53	9.62	2.25	8.14
2.30	16.31	1.73	14.00	1.73	11.98	2.07	11.05	2.07	9.62	2.42	7.50
2.42	16.25	1.84	13.14	2.07	11.98	2.19	10.88	2.19	9.61	2.53	6.84
2.88	16.25	2.38	13.14	2.19	11.62	2.30	10.64	2.25	9.61	2.65	6.37
2.99	12.39	2.99	10.72	2.30	11.46	2.42	10.21	2.42	8.83	2.76	6.27
3.11	10.69	3.11	9.46	2.38	11.46	2.53	9.74	2.53	7.86	2.88	6.27
3.34	8.77	3.22	8.53	2.53	11.15	2.88	9.74	2.88	7.86	2.99	5.74
3.45	6.13	3.34	7.35	2.88	11.15	2.99	8.47	2.99	7.04	3.11	5.14
3.62	5.79	3.45	5.44	2.99	9.48	3.11	7.67	3.11	6.40	3.22	4.73
3.79	5.79	3.62	5.10	3.22	7.58	3.22	6.82	3.22	5.75	3.45	4.27
3.97	5.61	3.95	5.10	3.34	6.46	3.34	5.83	3.34	4.95	3.62	4.10
4.14	4.97	4.14	4.47	3.45	5.07	3.45	4.84	3.45	4.50	3.65	4.10
4.60	4.97	4.78	4.37	3.62	4.75	3.62	4.55	3.62	4.28	3.97	4.02
4.83	4.90	5.06	4.22	3.97	4.75	3.97	4.55	3.97	4.28	4.14	3.98
5.06	4.88	5.29	4.22	4.14	4.44	4.14	4.36	4.14	4.19	4.22	3.98
5.29	4.88	5.52	3.61	4.37	4.32	4.26	4.36	4.24	4.19	4.60	3.61
5.52	3.85	6.04	3.16	4.60	4.04	4.60	3.93	4.60	3.76	4.83	3.33
5.68	3.85	6.32	2.84	4.71	4.04	5.06	3.47	4.83	3.36	5.06	3.16
6.04	3.49	6.59	2.83	5.06	3.76	5.40	3.47	5.06	3.16	5.13	3.16
6.32	3.01	6.80	2.89	5.29	3.76	5.75	3.21	5.52	3.16	5.52	3.00
8.35	3.01	9.20	2.89	5.75	3.30	6.32	2.81	5.75	3.06	5.75	2.91
8.91	2.99	9.77	2.80	6.32	2.83	7.32	2.79	6.04	2.91	6.32	2.79
9.78	2.99	13.18	2.80	9.20	2.83	9.20	2.79	6.61	2.75	7.76	2.68
10.92	2.92	13.80	2.71	9.77	2.75	9.77	2.72	7.06	2.73	9.45	2.68
11.50	2.92	14.37	2.71	13.08	2.75	11.50	2.71	9.22	2.73	10.35	2.60
12.65	2.90	14.95	2.63	13.80	2.66	12.65	2.71	10.92	2.64	12.07	2.59
13.22	2.90	15.52	2.63	14.37	2.66	14.37	2.62	12.65	2.64	14.60	2.55
13.80	2.80	16.13	2.55	15.52	2.59	14.95	2.58	14.37	2.58	28.50	2.50
14.37	2.80	17.25	2.52	16.10	2.54	15.52	2.56	20.70	2.49		
14.95	2.69	28.50	2.49	16.28	2.54	17.25	2.52	28.50	2.48		
15.52	2.69			17.25	2.52	28.50	2.49				
16.10	2.56			28.50	2.49						
17.25	2.52										
28.50	2.49										

Handling restricted

Приложение 5:
стр.5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODZY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 734,732,739,738,725,G502/1,2,726/1,2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202
DIRECTION 2
ELEVATION 24.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.11	0.26	2.02	0.26	1.86	0.26	1.73	0.26	1.53	0.26	1.34
0.43	6.46	0.34	3.29	0.34	2.78	0.34	2.54	0.34	2.23	0.34	1.97
0.51	8.33	0.43	5.31	0.43	4.76	0.43	4.32	0.43	3.69	0.43	3.10
0.60	8.98	0.51	6.68	0.60	6.55	0.51	5.17	0.51	4.53	0.51	3.96
0.68	10.71	0.60	7.45	0.68	7.05	0.60	5.90	0.60	5.07	0.60	4.37
0.77	10.71	0.77	8.82	0.77	8.03	0.68	6.34	0.68	5.44	0.68	4.62
0.85	12.77	0.85	10.23	0.85	8.92	0.77	7.38	0.77	6.32	0.77	5.14
0.94	14.33	0.94	11.04	0.94	9.54	0.85	8.07	0.85	6.95	0.85	5.87
1.02	14.33	1.02	12.63	1.02	11.46	0.94	8.50	0.94	7.41	0.94	6.36
1.11	14.60	1.11	12.88	1.11	11.46	1.02	10.50	1.02	8.96	1.02	7.35
1.19	17.46	1.19	15.05	1.19	13.28	1.11	10.84	1.11	9.91	1.11	8.06
1.53	17.46	1.53	15.05	1.61	13.28	1.19	11.91	1.61	9.91	1.59	8.06
1.62	18.69	1.62	15.30	1.73	12.87	1.61	11.91	1.73	8.76	1.73	7.34
1.70	18.75	2.19	15.30	2.19	12.87	1.73	11.11	2.19	8.76	1.84	6.90
2.30	18.75	2.42	13.04	2.30	11.63	2.19	11.11	2.30	8.21	1.95	6.90
2.42	16.34	2.53	12.32	2.40	11.63	2.30	10.04	2.42	8.21	2.07	6.89
2.53	13.93	2.65	12.32	2.53	10.94	2.42	10.04	2.53	7.99	2.53	6.89
2.88	13.93	2.76	11.76	2.65	10.94	2.53	9.75	2.65	7.99	2.65	6.86
2.99	11.23	2.86	11.76	2.76	10.54	2.65	9.75	2.88	7.56	2.76	6.75
3.21	11.23	2.99	9.74	2.88	10.01	2.76	9.45	2.99	7.30	2.82	6.75
3.34	9.21	3.11	9.74	2.99	8.79	2.88	8.98	3.07	7.30	2.99	6.47
3.45	7.03	3.22	8.88	3.11	8.79	2.99	8.11	3.22	6.57	3.11	6.20
3.62	6.76	3.34	7.58	3.22	8.06	3.11	8.11	3.34	5.60	3.22	5.78
3.79	6.33	3.45	6.28	3.34	6.70	3.22	7.42	3.45	5.11	3.34	5.26
4.83	6.33	3.62	5.86	3.45	5.60	3.34	6.17	3.62	4.91	3.45	4.99
5.06	5.66	3.79	5.47	3.62	5.37	3.45	5.22	3.83	4.91	3.62	4.78
15.52	5.66	4.80	5.47	3.79	5.11	3.62	5.12	4.14	4.66	3.79	4.67
16.10	4.83	5.06	4.87	4.12	5.11	3.78	5.12	4.37	4.49	3.84	4.67
16.67	3.80	15.52	4.87	4.37	5.05	4.14	4.88	4.60	4.49	4.14	4.42
17.25	3.47	16.67	3.69	4.71	5.05	4.37	4.80	4.83	4.15	4.43	4.42
18.40	3.47	17.25	3.39	5.06	4.46	4.60	4.80	5.06	3.97	4.83	3.95
19.55	3.13	18.09	3.39	5.52	4.36	4.83	4.49	5.52	3.92	5.06	3.66
20.27	3.13	19.55	3.13	13.80	4.36	5.06	4.28	13.80	3.92	13.74	3.66
28.50	2.98	28.50	2.97	14.37	4.36	5.52	4.19	14.37	3.75	14.95	3.50
				15.52	4.36	13.80	4.19	14.73	3.75	15.52	3.44
				16.10	3.88	14.37	4.01	16.10	3.51	15.71	3.44
				17.25	3.35	15.50	4.01	17.25	3.22	16.67	3.19
				18.40	3.26	16.67	3.49	19.55	3.09	17.25	3.15
				20.70	3.08	17.25	3.31	23.11	3.00	17.33	3.15
				28.50	2.96	18.40	3.21	28.50	2.94	23.11	2.99
						20.70	3.07			28.50	2.94
						28.50	2.96				

Handling restricted

Приложение 5
стр.6 от 6

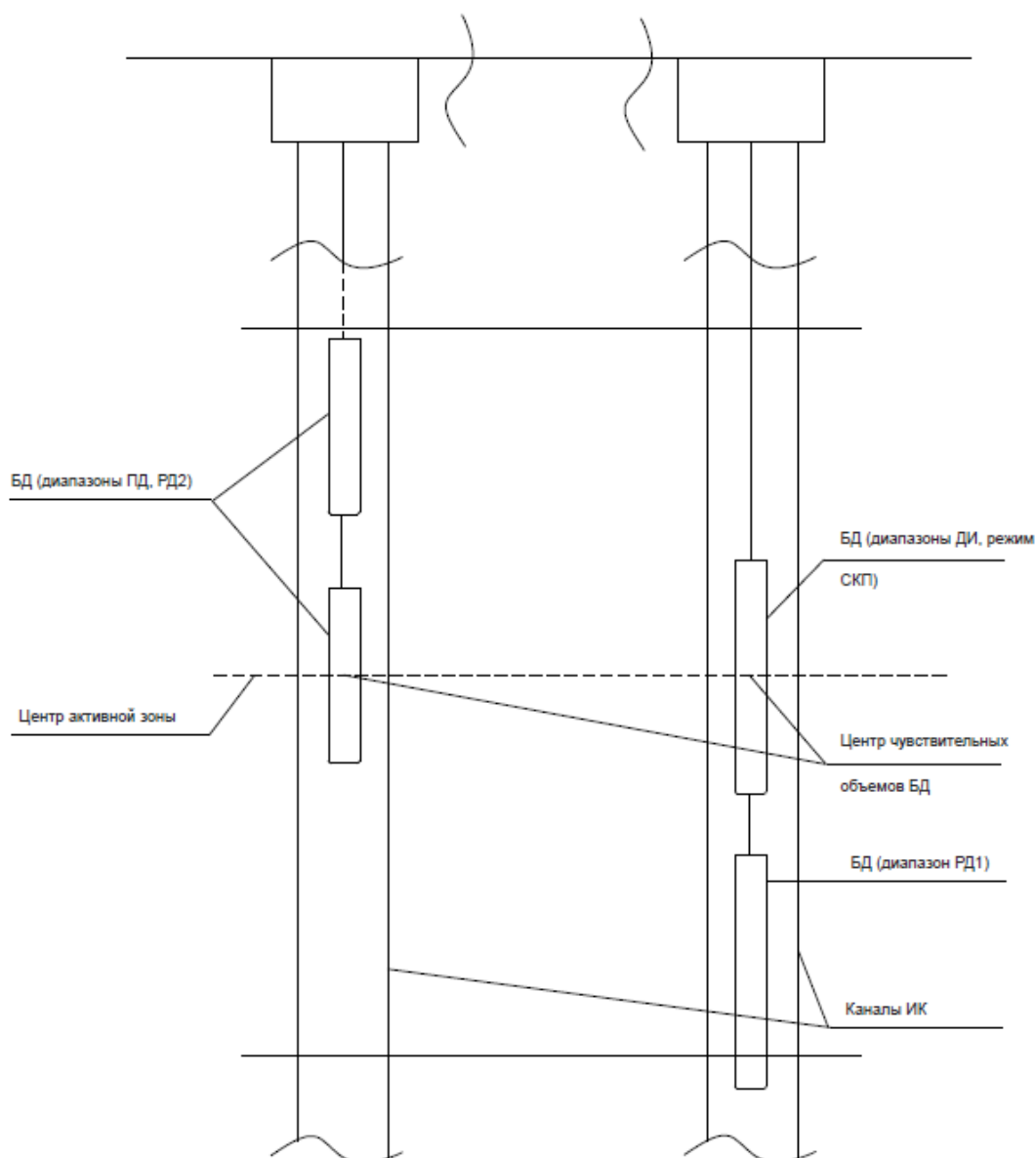
DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 734,732,739,738,725,G502/1,2,726/1,2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202
DIRECTION 3
ELEVATION 24.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.25	0.17	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22
0.26	1.06	0.26	0.97	0.26	0.89	0.26	0.83	0.26	0.73	0.26	0.63
0.34	1.56	0.34	1.40	0.34	1.26	0.34	1.16	0.34	0.99	0.34	0.92
0.43	3.40	0.43	2.76	0.43	2.31	0.43	2.02	0.43	1.71	0.43	1.46
0.51	4.35	0.51	3.42	0.51	2.82	0.51	2.63	0.54	2.38	0.54	2.07
0.77	4.35	0.77	3.42	0.77	2.82	0.68	2.63	0.68	2.38	0.60	2.07
0.85	5.42	0.85	4.50	0.85	3.93	0.77	2.67	0.77	2.51	0.68	2.22
0.94	7.75	0.94	6.17	0.94	5.23	0.85	3.65	0.85	3.22	0.77	2.28
1.11	7.75	1.02	6.17	1.02	5.63	0.94	4.67	0.96	4.22	0.85	2.77
1.19	9.47	1.11	6.44	1.11	5.89	1.02	5.12	1.02	4.22	0.94	3.41
1.28	9.54	1.19	8.27	1.19	7.38	1.11	5.39	1.11	4.58	1.02	3.41
1.53	9.54	1.61	8.27	1.61	7.38	1.19	6.69	1.19	5.64	1.11	3.78
1.62	9.57	1.73	8.20	1.73	6.93	1.61	6.69	1.61	5.64	1.19	4.58
1.70	10.49	2.30	8.20	1.84	6.91	1.73	6.31	1.73	5.50	1.28	4.69
2.30	10.49	2.42	7.82	2.38	6.91	1.84	6.21	1.84	5.39	1.73	4.69
2.42	9.69	3.22	7.82	2.53	6.54	2.49	6.21	2.51	5.39	1.96	4.59
3.22	9.69	3.34	7.39	2.65	6.51	2.65	5.85	2.65	5.04	2.53	4.59
3.34	8.92	5.06	7.39	3.22	6.51	2.86	5.85	2.84	5.04	2.76	4.20
3.45	8.80	5.29	6.38	3.34	6.46	2.99	5.77	2.99	4.94	3.34	4.20
5.06	8.80	6.04	6.38	3.45	6.34	3.34	5.77	3.34	4.94	3.45	4.09
5.29	8.01	6.32	5.98	5.06	6.34	3.45	5.58	3.45	4.71	3.62	3.87
6.04	8.01	6.61	5.18	5.29	5.66	5.06	5.58	3.62	4.62	3.79	3.86
6.32	7.42	7.40	5.18	6.04	5.66	5.52	5.08	5.06	4.62	3.97	3.86
6.61	6.14	7.76	4.66	6.32	5.06	6.04	5.08	5.29	4.53	5.29	3.86
6.90	6.14	8.05	4.66	6.61	4.70	6.32	4.44	5.52	4.26	5.52	3.74
7.19	5.91	8.63	4.14	7.35	4.70	6.61	4.32	5.75	4.24	5.75	3.54
7.47	5.91	11.50	4.14	7.76	4.18	7.19	4.32	6.04	4.24	6.04	3.45
7.76	5.51	12.07	3.41	8.05	4.18	7.47	4.09	6.32	3.77	6.32	3.37
8.05	5.51	12.65	2.99	8.34	3.77	7.76	3.88	7.19	3.77	6.90	3.37
8.34	4.99	13.22	2.52	8.63	3.61	8.05	3.88	7.47	3.58	7.19	3.30
11.50	4.99	13.80	2.52	11.50	3.61	8.34	3.59	7.89	3.58	7.47	3.29
12.07	3.94	14.37	2.34	12.07	3.12	8.63	3.25	8.34	3.31	7.54	3.29
13.22	2.81	15.85	2.34	12.65	2.77	11.50	3.25	8.63	3.01	8.05	3.12
13.80	2.81	16.67	2.12	13.22	2.40	13.22	2.32	8.91	2.91	8.17	3.12
14.37	2.53	17.25	1.92	13.80	2.30	13.80	2.16	9.20	2.87	8.91	2.64
15.52	2.36	19.55	1.81	14.95	2.22	15.97	2.16	10.92	2.87	9.20	2.60
16.10	2.36	28.50	1.77	15.99	2.22	16.67	1.98	11.50	2.78	10.85	2.60
16.35	2.36			16.67	2.04	17.25	1.87	12.65	2.39	11.50	2.47
17.25	1.96			17.25	1.89	19.55	1.80	13.80	2.06	12.65	2.22
19.55	1.82			19.55	1.81	20.70	1.79	14.37	2.06	13.80	1.98
28.50	1.77			28.50	1.77	21.17	1.79	14.95	2.05	15.52	1.96
						28.50	1.76	16.01	2.05	16.10	1.95
								16.67	1.94	16.19	1.95
								17.25	1.83	17.25	1.83
								19.27	1.80	18.86	1.80
								28.50	1.77	28.50	1.77

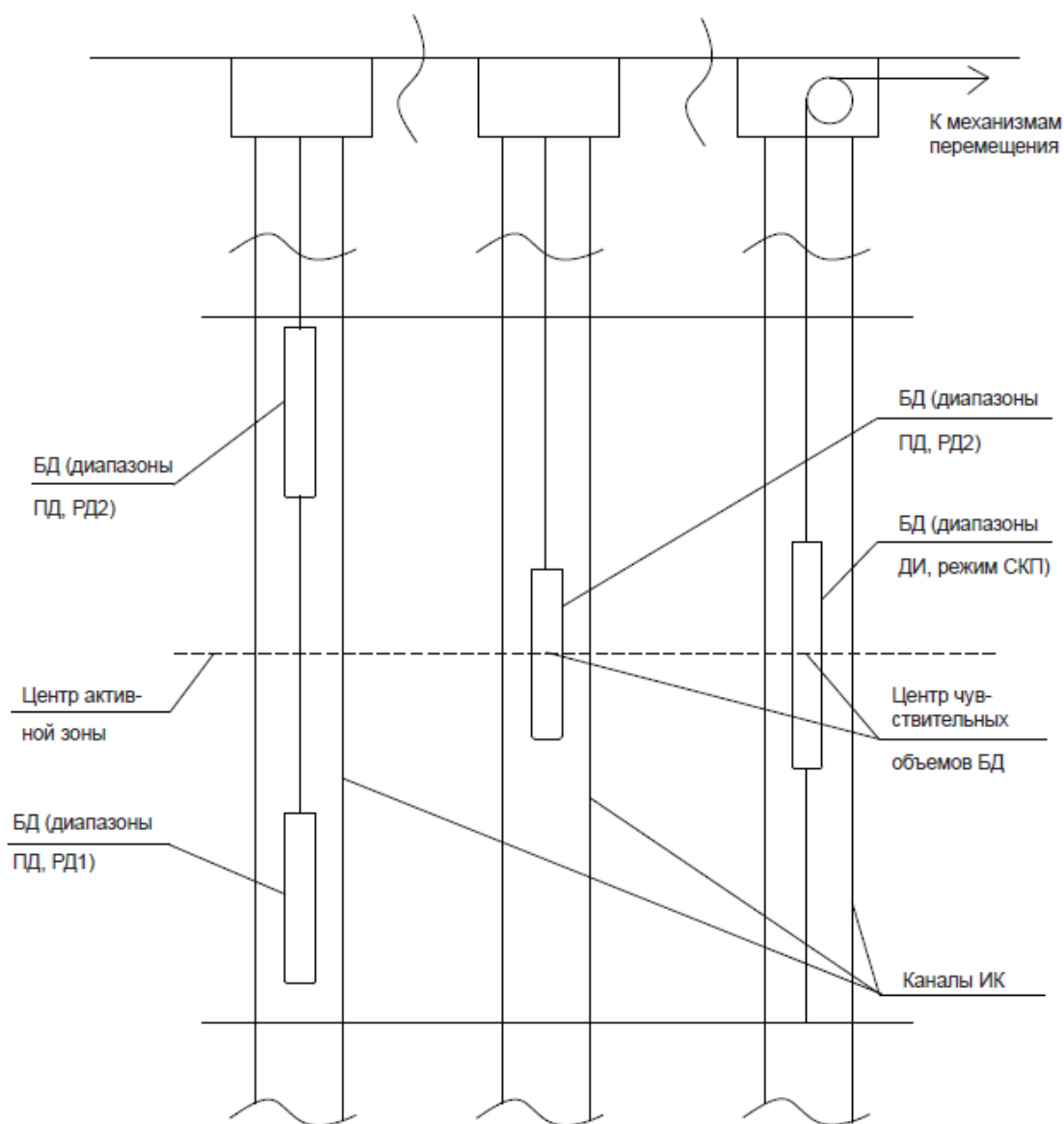
**Приложение № 10 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй».**

Примерное расположение 3 БД в двух соседних каналах ИК с использованием канала СКП



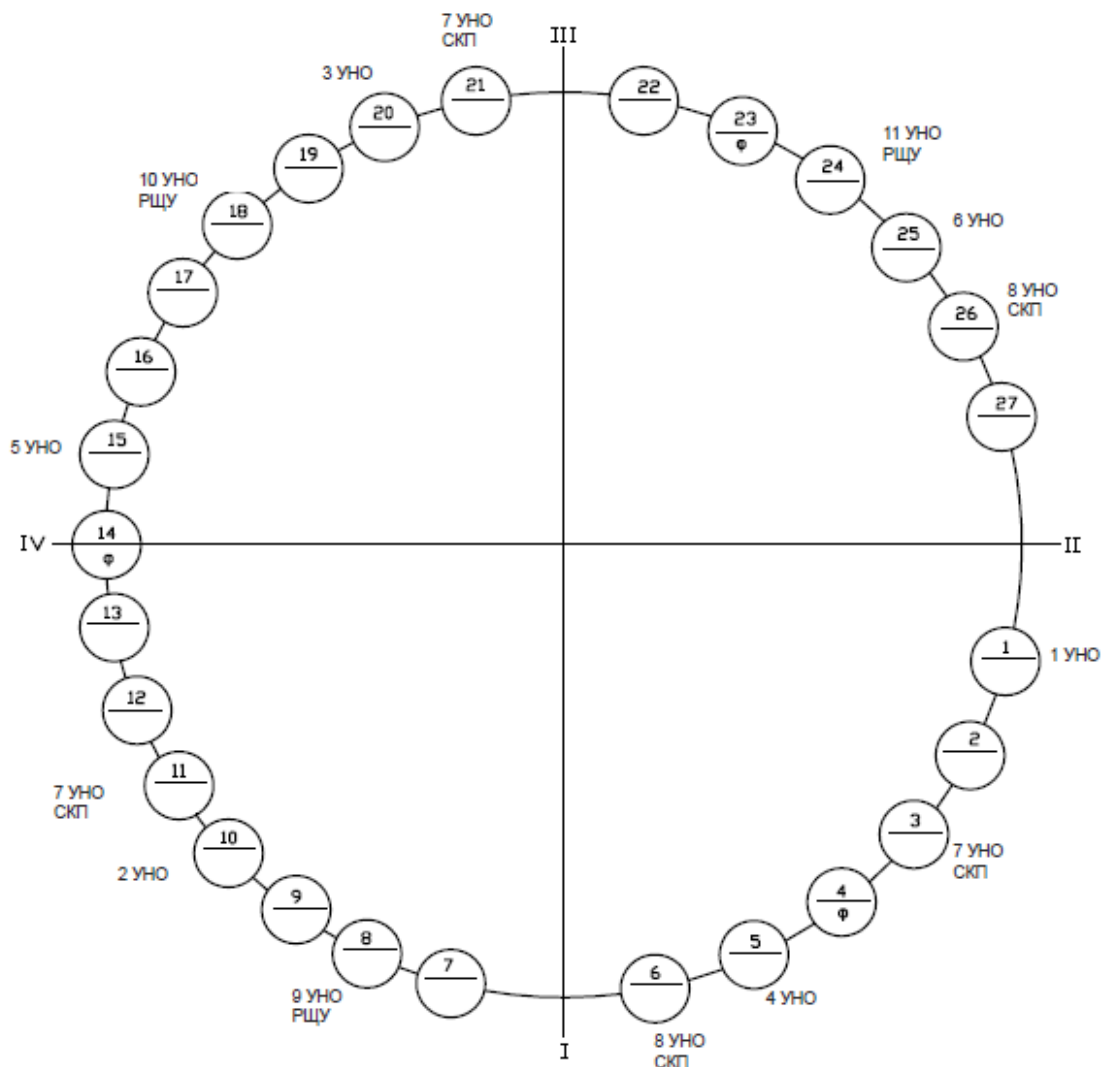
**Приложение № 11 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй».**

Примерное расположение 3 БД в двух соседних каналах ИК



**Приложение № 12 к Техническому заданию на разработку рабочей документации
по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй»**

Размещение блоков детектирования в каналах ИК (существующее положение).



- 1, 10, 20 – 1 комплект АЗ/ПЗ
- 5, 15, 25 – 2 комплект АЗ/ПЗ
- 8, 18, 24 – комплект РЩУ
- 3, 11, 21 – 1 комплект СКП
- 6, 16, 26 – 2 комплект СКП
- 4, 14, 23 – каналы физических измерений
- 2, 15, 22 – свободные каналы
- 7, 17, 27 – свободные каналы
- 9, 13, 19 – свободные каналы

Приложение № 13 к Техническому заданию на разработку рабочей документации по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй».

Требования к разработке ТЗИ

Спецификация требований к системе должна быть расписана и регламентирована в техническом задании Исполнителя. Оно является одним из основных документов, описывающих общие и специальные требования к программно-аппаратным средствам АКНП, на основе которых выполняется рабочее проектирование. Настоящее техническое задание должно быть структурировано с учетом системы управления требованиями конкретного проекта. В сущности, техническое задание Исполнителя представляет собой свод требований нормативно-технической документации, стандартов и требований Заказчика.

Техническое задание Исполнителя должно включать в себя следующие основные разделы:

- **Функции системы:**
 - требования к функционированию, контролю и диагностированию;
 - диапазон входных и выходных измеренных и расчетных параметров;
 - диапазон допустимых значений уставок защиты и управления;
 - требования к метрологическим характеристикам;
 - требования к постоянным времени и времени отклика;
 - требования к математическому обеспечению;
 - требования к информационному обеспечению;
 - требования к лингвистическому обеспечению;
 - требование к системному программному обеспечению;
 - требование к сервисным функциям.
- **Ограничения проекта:**
 - архитектура системы на основе программно-аппаратных средств;
 - классификация и категоризация системных функций и элементов системы;
 - требования к структуре;
 - требования к диагностике и самодиагностике;
 - требования к ремонтпригодности и порядку технического обслуживания;
 - требования к разнообразию;
 - требования к организации защитного и специального заземления, к экранированию и кабельным линиям;
- **Границы и связь с другими системами:**
 - предварительный список входных и выходных сигналов;
 - список и характеристики интерфейсных связей с другими системами;
 - требования к массе и габаритам оборудования;
 - требования к линиям связи.
- **Пользовательские интерфейсы:**
 - требования к информационным функциям;
 - эргономические требования и требования технической эстетики;
 - требования к численности и квалификации персонала;
 - требования к организационному обеспечению и обслуживанию системы.
- **Условия окружающей среды:**
 - параметры нормальной эксплуатации;
 - требования к устойчивости отклонений от условий нормальной эксплуатации при изменении параметров окружающей среды (механических, климатических, сейсмических, электромагнитных и др.);
 - требования к электропитанию.

- Требования к квалификации:
- требования к программе и отчету о квалификации;
- порядок контроля и приемки;
- состав документации по квалификации.

Верификация Технического задания Исполнителя на соответствие требованиям проекта АЭС «Козлодуй» осуществляется путем его рассмотрения и согласования со сторонними организациями, такими как главный конструктор РУ АЭС «Козлодуй», научный руководитель проекта АЭС «Козлодуй» и специалисты из состава экспертно-технического совета АЭС «Козлодуй»

**Приложение № 14 к Техническому заданию на разработку рабочей документации по
теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП)
энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй».**



ЕАО «АЭС "Козлодуй"»

Заличено съгласно ЗЗЛД

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

№ 19.ЭП-2.ТЗ.275

на проектирование и строительство и (или) проектирование, поставку, монтаж и ввод в эксплуатацию

ПО ТЕМЕ: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5 и № 6»

**Настоящее техническое задание содержит техническую спецификацию
согласно Закону «О государственных закупках».**

1.Краткое описание технического задания

Работы, включенные в техническое задание:

- проектирование, изготовление, испытания, транспортирование, документирование, обучение, авторский надзор за монтажом, технические услуги для получения разрешения от Агентства по ядерному регулированию (АЯР), наладка и ввод в эксплуатацию;
- обеспечение качества, необходимого для предоставления лицензированной и действующей аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) в активной зоне реакторной установки (РУ) типа ВВЭР-1000 АЭС «Козлодуй» с модифицированными программами, обеспечивающими безопасную эксплуатацию на уровнях мощности до 104 % от номинальной.

2.Требования к проекту

а)Основание для разработки проекта.

Согласно заложенным в документы ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС» требованиям 320.38 Д52, (Д53) (Версия 2) «Требования к модернизации технических средств контроля, управления и регулирования и к алгоритмам их работы в составе РУ энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй» в связи с повышением мощности реакторной установки энергоблоков № 5 и 6 АЭС «Козлодуй»

необходимо внести ряд изменений в алгоритмы работы существующего оборудования АЗ/ПЗ и АКНП.

Наиболее важным требованием в части АКНП является введение автоматической корректировки мощности $N_{\text{АКНП}}$ по температуре холодных ниток петель и по положению ОР СУЗ. Корректировка должна осуществляться с учетом выгорания топлива (изменения формы энерговыделения) для достижения необходимой точности и динамических характеристик измерительных каналов при повышенной мощности 104 % от номинальной (погрешность не более 1 % в диапазоне измерения (1 – 120) % от $N_{\text{ном}}$).

По причине истечения 10-летнего срока эксплуатации существующего оборудования, поддержание оборудования в работоспособном состоянии в будущем будет затруднено из-за снятия с производства комплектующих модулей, входящих в состав оборудования АКНП.

Для обеспечения современных требований к надежности АКНП энергоблоков № 5 и № 6 и безопасной эксплуатации РУ на мощности 104 % от номинальной необходимо произвести замену существующих аппаратных устройств новыми, имеющими повышенную функциональность и точность при контроле мощности. Необходимо обеспечить соответствие современным нормативным требованиям, в частности, ГОСТ Р (IEC) 60880, ГОСТ Р (IEC) 62138, ГОСТ Р (IEC) 61513 и ГОСТ Р (IEC) 62566.

Необходимо внедрить современный алгоритм автоматической корректировки показаний мощности, учитывающий специфические свойства активной зоны, значительные изменения нейтронного потока в динамических процессах, сопровождающихся ксеноновыми колебаниями и йодным «отравлением» активной зоны.

б) Основные функции проекта

АКНП состоит из двух независимых трехканальных комплектов для контроля и защиты по нейтронно-физическим параметрам (комплекты БЩУ), одного трехканального комплекта для контроля нейтронно-физических параметров (комплект РЩУ) и двух независимых трехканальных комплектов для контроля нейтронного потока при перегрузке активной зоны реактора (комплекты СКП).

АКНП в режимах нормальной эксплуатации, с нарушением нормальной эксплуатации и в режимах проектных аварий должна выполнять следующие функции:

1. Формирование в соответствии с заданными алгоритмами и передачу внешним (в соответствии с проектом) и внутренним пользователям команд предупредительной и аварийной защиты реактора при превышении нейтронно-физических параметров, значениями плотности потока тепловых нейтронов (СКП) или относительной физической мощности реактора в диапазонах измерения – ДП (пусковом), ДР1-2 (рабочем) предварительно заданных пороговых уставок.
2. Формирование в соответствии с заданными алгоритмами и передачу внешним (в соответствии с проектом) и внутренним пользователям команд предупредительной и аварийной защиты реактора при превышении критических скоростей, увеличении плотности потока тепловых нейтронов (СКП) или относительной физической мощности реактора в диапазонах измерения – ДП (пусковом), ДР1-2 (рабочем), т.е. при уменьшении периода разгона реактора ниже предварительно заданных пороговых уставок.
3. Для ДП, ДР1-2: поканальное формирование уставок в устройствах ручного ввода, расположенных на пульте оператора (БЩУ), передачу в цифровом виде, прием и обработку по логике работы алгоритмов АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в соответствующих каналах, допустимых значений (уставок) по относительной физической мощности реактора.
4. Для ДП, ДР1-2: поканальное формирование уставок в устройствах ручного ввода, расположенных на пульте оператора (БЩУ), передача в цифровом виде, прием и обработку по логике работы алгоритмов АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в соответствующих каналах, допустимых значений (уставок) по допустимой скорости увеличения относительной физической мощности реактора (уменьшения периода разгона реактора).

5. Для СКП: поканальное формирование уставок внутренним задатчиком, расположенным в шкафу, передача в цифровом виде, прием и обработку по логике работы алгоритмов АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в соответствующих каналах, предельных значений (уставок) по допустимой плотности потока тепловых нейтронов и скорости ее увеличения (уменьшения периода разгона реактора).

6. Для ДП, ДР1-2: непрерывный вывод на цифровые дисплеи БЩУ информации об относительной физической мощности реактора и скорости изменения (периода реактора), поканального и усредненного значения по выбору оператора.

7. Поканальное формирование и передачу в устройства АРМ, РОМ (в соответствии с проектом) аналоговых сигналов о текущей относительной физической мощности реактора в ДР.

8. Формирование в соответствии с заданными алгоритмами и передачу внешним и внутренним пользователям сигналов управления технологической сигнализацией на БЩУ при:

- превышении нейтронно-физических параметров реактора (плотности потока тепловых нейтронов (СКП) или относительной физической мощности реактора (ДП, ДР1-2)) значений пороговых уставок, при которых должна сработать световая и звуковая сигнализация;
- достижении установленной проектом критической скорости увеличения плотности потока тепловых нейтронов (СКП) или относительной физической мощности (ДП, ДР1-2) (т.е. при уменьшении периода реактора ниже заданных значений уставок, при которых должна сработать световая и звуковая сигнализация);
- достижении определенных алгоритмов обработки предельных значений (уставок) предупредить оператора БЩУ о необходимости изменения уставок по относительной физической мощности реактора в ДП, ДР1-2 в зависимости от расчетных нейтронно-физических параметров.

9. Непрерывный контроль и вывод информации на лицевые панели блоков и шкафов о техническом состоянии компонентов АKNП; оповещение персонала о неисправностях посредством средств визуальной сигнализации на передних панелях блоков (модулей), шкафов и на БЩУ. Диагностика должна охватывать не только контроль исправности, но и параметры функционирования, начиная от значений входных параметров каждого модуля, выходных сигналов каналов и контролируемых характеристик и заканчивая технологической информацией, такой как счетчик ошибок по шинам обмена информацией, версий и кодов конфигураций и ПО, температурой модулей и контролем доступа.

10. Непрерывное определение на основе показаний плотности потока тепловых нейтронов в ДП, ДР1-2, поступающих из каждого канала, и отображение на многофункциональных мониторах БЩУ (и мониторах рабочих станций – РС) значений реактивности реактора по каждому каналу и суммарно (по трем каналам) в соответствии с условием 1.1 Приложения I (частота дискретизации сформированного сигнала должна устанавливаться автоматически или выбираться оператором из ряда значений: - 10 Гц, 1 Гц и 0,1 Гц).

11. Непрерывное отображение на многофункциональных мониторах АKNП БЩУ значений относительной физической мощности реактора, скорости изменения (периода реактора), реактивности и спектра шумовой составляющей входных сигналов в виде гистограмм, графиков и цифровых сообщений (с указанием предельных значений мощности и периода, а также возможности построения трендов).

12. Регистрация, архивирование и отображение на мониторах рабочих станций (по запросу оператора – на многофункциональных мониторах БЩУ) в виде таблиц, графиков и трендов по нескольким осям с возможностью наложения графиков, данных об относительной физической мощности, периода и реактивности реактора, спектральной шумовой составляющей от блоков детектирования, предельных значениях (уставок), режимах работы и результатах технического диагностирования.

13. Формирование в соответствии с заданными алгоритмами и передачу сигналов управления технологической сигнализацией на БЩУ:

- о диапазонах контроля в соответствии с номограммой, приведенной в Приложении X;
- о неисправности технических средств;
- о необходимости изменения предельных значений относительной физической мощности;
- об открытии дверей шкафов АKNП или переводе каналов АKNП в режим проверки (включая СКП, РЩУ);
- о включении в работу каналов СКП, РЩУ.

14. Прием сигналов от собственной GPS для синхронизации времени или от внешней системы (АЗ/ПЗ). Подготовка и передача данных в виде синхронизированных пакетов цифровых сообщений для информационных и управляющих систем энергоблока.

15. Обеспечение технических средств каждого измерительного канала (включая блоки детектирования и нормирующие преобразователи, а также технические средства для БЩУ, РЩУ и пульт перегрузочной машины (ПМ) электропитанием от двух взаимно резервируемых блоков вторичного электропитания, питание каждого из которых осуществляется от собственного ввода первичного электропитания.

16. Обеспечение технических средств, выполняющих общие для трех измерительных каналов функции, вторичным электропитанием от трех взаимно резервируемых гальванически развязанных блоков вторичного электропитания, питание каждого из которых осуществляется от собственного ввода первичного электропитания.

17. Автоматизация действий персонала при проведении регламентированных проверок (испытаний) при работе РУ на мощности (совместно с «подключенными» комплектами АЗ – без подачи инициирующих сигналов при выводе соответствующего комплекта АЗ из работы), т. е. должен быть предусмотрен прием разрешительного сигнала проверки от комплектов АЗ/ПЗ.

18. Автоматизация действий персонала при проведении поверки измерительных каналов на остановленном энергоблоке.

19. Обеспечение автоматического переноса информации с жестких дисков рабочих станций на внешний носитель при загрузке собственных дисков на 95 %.

20. Непрерывный анализ на основе показаний плотности потока тепловых нейтронов в ДП, ДР1-2, поступающих из каждого канала, и отображение на многофункциональных мониторах БЩУ (и мониторах РС) спектральной составляющей шума (по трем каналам).

Перечисленные функции в зависимости от их значимости для АKNП являются:

- п. 1 – 5 – основными управляющими;
- п. 6 – 9 – основными информационными;
- п. 10 – 14 – вспомогательными информационными;
- п. 15 – 18 – защитными;
- п. 19 – 20 – сервисными.

Допустимые эксплуатационные пределы плотности потока тепловых нейтронов (СКП), относительной физической мощности реактора (ДП, ДР1-2), условия срабатывания и алгоритмы формирования команд предупредительной и аварийной защиты (далее – алгоритмы АKNП), заложенные в программно-технических средствах АKNП при реализации основных управляющих и информационных функций, должны соответствовать проектным алгоритмам существующих систем контроля нейтронного потока энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй».

Функции отображения, архивирования и регистрации данных, подготовки и передачи данных в связанные системы в общем случае включают в себя данные:

- о текущих значениях относительной физической мощности реактора;
- о текущих значениях периода реактора;
- о текущих значениях реактивности реактора;
- о руководящих указаниях для обслуживающего персонала по изменению уставок и режимов работы АKNП;
- о допустимых предельных значениях (уставах) по относительной физической мощности и периоду реактора, определенных для формирования инициирующих сигналов аварийной и предупредительной защиты в любой текущий момент времени, а также о выходе контролируемых параметров за установленные пределы;
- о формировании и передаче инициирующих сигналов аварийной и предупредительной защиты, а также технологической сигнализации;
- о результатах технического диагностирования (готовности, неработоспособности или вывода из работы) отдельных технических средств АKNП.

Повышение безопасности при эксплуатации РУ энергоблоков № 5 и № 6 на уровне мощности 104 %, повышение точности, быстродействия и надежности контроля за состоянием активной зоны путем новых технических средств, имеющих повышенную функциональность и точность.

Модернизированные технические средства и программное обеспечение должны выполнять функции АKNП в полном объеме во всех проектных режимах эксплуатации РУ на уровнях мощности от 10^{-7} до 120 % от номинальной. АKNП, в целях обеспечения развития в процессе эксплуатации, должна иметь запас (не менее 15 %) по количеству свободных контактов входных и выходных клемм и по мощности блоков питания.

Проект должен быть разработан в один этап – Рабочий проект.

в) Классификация оборудования по безопасности и сейсмостойкости:

- согласно классификации НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» элементы АKNП, участвующие в формировании сигналов аварийной защиты, относятся к элементам управляющих систем безопасности – класс 2 (2-У), а оборудование предупредительной защиты, управления, регулирования и индикации – к элементам нормальной эксплуатации – класс 3 (3-Н);
- согласно “Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants. Safety Guide” № NS-G-1.6, IAEA, Vienna 2003 и НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций», 2002, оборудование АKNП относится к I категории сейсмостойкости.

Подробная классификация компонентов приведена в п. 3.1 и п. 3.2.

г) Квалификация оборудования:

- оборудование размещено в обслуживаемых помещениях с климатическими условиями по ГОСТ 27445-87;

- уровни электромагнитной совместимости установлены стандартами серии IEC 1000 (EN 61000);
- сейсмостойкость – КСК должны сохранять структурную целостность и функциональность во время (только для КСК I категории) и после прохождения землетрясения (для I и II категорий) интенсивностью МРЗ/ПЗ в соответствии с определенной в п. 3.2 категорией сейсмостойкости;

Нормативные документы, применяемые для сейсмической квалификации:

IEEE Standard 344 -2004 Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам»;

ГОСТ 30546.1-98 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости»;

РД 25 818-87 «Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС»;

Спецификация требований к сейсмостойкости оборудования включена в виде Приложения XI к настоящему ТЗ;

д) Общие технические требования к проекту

Проект должен быть разработан в соответствии с Распоряжением № 4 от 21.05.2001 г. «Об охвате и содержании инвестиционных проектов», а часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТТБ)» – в соответствии с Распоряжением № 2 от 22.03.2004 г. «О минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда при выполнении строительно-монтажных работ».

Новое оборудование размещается в помещениях АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, при этом требования к климатическим условиям идентичны условиям существующего оборудования АКНП-7.

Тепловыделение от поверхности внутренних элементов шкафов новой АКНП должно быть минимальным, позволяющим работу оборудования без или с соблюдением минимальных требований к внутришкафной вентиляции. Новое оборудование АКНП не должно требовать модификации существующих систем кондиционирования и вентиляции в указанных помещениях.

Оборудование, входящее в состав новой АКНП, должно сохранить свой источник питания от 5,6HG60÷68, а новые нагрузки АКНП не должны превышать существующие на настоящий момент. Согласно ГОСТ 29075-91 и ГОСТ 15150-69 технические средства (ТС) АКНП при эксплуатации должны быть устойчивыми к воздействию температуры окружающего воздуха в помещениях АСУ ТП в диапазонах:

- рабочем: от +10 до +25 °С и относительной влажности 60 % при +20 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

- предельном: от +1 до +40 °С и относительной влажности 80 % при +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

ТС АКНП, относящиеся к классу 2, должны быть работоспособными в течение 6 часов при температуре от +1 до +45 °С и относительной влажности до 80 % при температуре +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

ТС АКНП должны сохранять свою работоспособность после пребывания в течение 15 суток в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха от +5 до +45 °С и относительной влажности до 98 % при температуре +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги. Оборудование должно иметь высокую степень унификации. Аппаратура должна быть разработана

на основе не более 5 – 6 типов базовых модулей, функции которых определяются конфигурацией программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и программой микроконтроллеров. Это приводит к сокращению времени восстановления работоспособности при отказе и уменьшению количества резервных модулей.

На новых блоках для задания уставок срабатывания на пульте оператора должны быть исключены механические переключатели и должен быть реализован двухступенчатый способ задания этих уставок. Должны осуществляться подтверждение вводимого оператором значения и автоматический контроль записанного значения уставки (не ниже текущей мощности) в канале контроля. Оператор должен иметь только один орган управления уставками АЗ (N) канала для всех диапазонов с автоматическим переключением режима «логарифмический/линейный».

В программно-аппаратном комплексе АКНП должно быть реализовано программное и аппаратное разнообразие с целью уменьшения вероятности отказа по общей причине. Должно быть обеспечено программное и аппаратное разнообразие в части контроля мощности, периода реактора и формирования сигналов аварийных защит. Цепочки формирования аварийных защит должны быть реализованы только средствами жесткой логики.

В новом программно-аппаратном комплексе АКНП должен быть реализован современный алгоритм корректировки показаний мощности (АКПМ), выполненный на базе аттестованной модели кинетики РУ. В АКНП наряду с характерными причинами, влияющими на показания мощности АКНП, такими как температура теплоносителя и положение органов регулирования систем управления и защиты (ОР СУЗ) учитывается перераспределение поля энерговыделения в процессе эксплуатации («выгорания топлива»), которое крайне важно учитывать при корректировке показаний мощности АКНП в динамических режимах.

Обязательные части рабочего проекта:

- Архитектурная часть;
- Конструктивная часть;
- Электрическая часть;
- Часть «КИПиА/СКУ»;
- Часть «ТОВК (теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование)»;
- Часть «Пожарная безопасность (ПБ)»;
- Часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТБ)»;
- Часть «План управления строительными отходами»;
- Часть «Радиационная защита»;
- Часть «Отчет по анализу безопасности (ОАБ)»;
- Часть «Программное обеспечение (ПО)».

2.1. Описание требований к отдельным частям проекта

Спецификация требований к системе должна быть расписана и регламентирована в техническом задании Исполнителя. Оно является одним из основных документов, описывающих общие и специальные требования к программно-аппаратным средствам АКНП, на основе которых выполняется рабочее проектирование. Настоящее техническое задание должно быть структурировано с учетом системы управления требованиями конкретного проекта. В сущности техническое задание Исполнителя представляет собой свод требований нормативно-технической документации, стандартов и требований Заказчика.

Техническое задание Исполнителя должно включать в себя следующие основные разделы:

- **Функции системы**

- требования к функционированию, контролю и диагностированию;
- диапазон входных и выходных измеренных и расчетных параметров;
- диапазон допустимых значений уставок защиты и управления;
- требования к метрологическим характеристикам;
- требования к постоянным времени и времени отклика;
- требования к математическому обеспечению;
- требования к информационному обеспечению;
- требования к лингвистическому обеспечению;
- требование к системному программному обеспечению;
- требование к сервисным функциям.

- **Ограничения проекта**

- архитектура системы на основе программно-аппаратных средств;
- классификация и категоризация системных функций и элементов системы;
- требования к структуре;
- требования к диагностике и самодиагностике;
- требования к ремонтпригодности и порядку технического обслуживания;
- требования к разнообразию;
- требования к организации защитного и специального заземления, к экранированию и кабельным линиям;

- **Границы и связь с другими системами**

- предварительный список входных и выходных сигналов;
- список и характеристики интерфейсных связей с другими системами;
- требования к массе и габаритам оборудования;
- требования к линиям связи.

- **Пользовательские интерфейсы**

- требования к информационным функциям;
- эргономические требования и требования технической эстетики;
- требования к численности и квалификации персонала;
- требования к организационному обеспечению и обслуживанию системы.

- **Условия окружающей среды**

- параметры нормальной эксплуатации;
- требования к устойчивости отклонений от условий нормальной эксплуатации при изменении параметров окружающей среды (механических, климатических, сейсмических, электромагнитных и др.);
- требования к электропитанию.

- **Требования к квалификации**

- требования к программе и отчету о квалификации;
- порядок контроля и приемки;

– состав документации по квалификации.

Верификация Технического задания Исполнителя на соответствие требованиям проекта АЭС «Козлодуй» осуществляется путем его рассмотрения и согласования со сторонними организациями, такими как главный конструктор РУ АЭС «Козлодуй», научный руководитель проекта АЭС «Козлодуй» и специалисты из состава экспертно-технического совета АЭС «Козлодуй».

Рабочий проект должен быть разработан отдельно для энергоблоков № 5 и № 6.

Срок разработки и приемки Рабочего проекта – не более 1 года со дня заключения договора.

В ходе исполнения рабочего проекта оформляются документы, описывающие отдельные части проекта. Части проекта должны содержать пояснительную записку, расчетную записку и графический материал (чертежи) со спецификацией к ним и требованиями, указанными в п. 2.2, но не ограничиваясь ими.

Разработка, верификация, модификация и хранение документации, относящейся к элементам, компонентам системы или к системе в целом, должны осуществляться на всех этапах жизненного цикла системы (АКНП). Поскольку программно-аппаратный комплекс АКНП не является серийным продуктом, состав полного комплекта документации определяется не только нормативными документами, но и техническим заданием, разрабатываемым Исполнителем в соответствии с требованиями настоящего ТЗ. Разрабатываемые документы должны соответствовать п. 6.1 ИЕС 61513:2011.

Полный комплект технической, технологической, монтажной, эксплуатационной и ремонтной документации, программ испытаний, отчетов, анализов, расчетов, протоколов, программ обеспечения качества и планов качества, программ обучения персонала и другой документации создается в процессе проектирования. Обязательно должна быть разработана и передана процедура поддержки и настройки математической модели АКПМ во время эксплуатации реакторной установки (РУ).

2.2. Проектные части, связанные с технологией:

2.2.1. Архитектурная часть

В архитектурной части рабочего проекта должны быть определены целостные решения и необходимые строительные материалы и изделия, а также способы выполнения объекта. Необходимость внесения изменений в архитектурную часть существующего проекта в соответствии с требованиями к новому оборудованию следует объяснить и обосновать. Необходимость восстановления напольных и настенных покрытий после проведения работ по монтажу и демонтажу следует отразить в проекте.

2.2.2. Конструктивная часть

1) Разработка строительно-конструктивного решения несущей конструкции шкафов с необходимыми деталями для монтажа и крепления к полу в помещениях АЭ438/1,2,3 на отметке 13,20; для крепления остального оборудования в пом. АЭ052; А336; АЭ341 и АЭ732 энергоблоков № 5 и № 6; для крепления отдельных блоков и устройств к несущим конструкциям новых и существующих шкафов или к существующим строительным конструкциям.

2) Проведение вычислений, обосновывающих сейсмостойкость в месте монтажа компонентов, описанных в пункте 1) в соответствии с требованиями их сейсмической категории:

- анализ поведения и квалификация несущих конструкций шкафов, панелей, монтажных рам, кабельных трасс и т.д.;

- проектирование или проверка деталей крепления (болтов, сварочных швов, закладных деталей и т. д.) шкафов, панелей, монтажных рам, кабельных трасс и т. д. к существующим строительным конструкциям;
- проектирование или проверка деталей крепления (болтов, сварочных швов, монтажных планок и т. д.) отдельных блоков и устройств к несущим конструкциям новых и существующих шкафов или к существующим строительным конструкциям.

Спецификация требований к сейсмостойкости оборудования включена в виде Приложения XI к настоящему ТЗ.

3) Демонтаж существующего оборудования АКНП, расположенного в помещениях АЭ438/1,2,3; АЭ341, АЭ052, АЭ732 и А336. Монтажная документация должна содержать схемы и процедуры монтажа и демонтажа.

4) Монтаж и крепление шкафов и устройств АКНП должны исключать возможность перемещения оборудования, разрыва токоведущих и сигнальных кабелей, шин заземления при допустимых сейсмических воздействиях, что должно быть подтверждено на этапе РП.

5) Разработка чертежей с указанием места и способа монтажа оборудования и несущих конструкций (при необходимости), кабельных трасс и их опор.

6) В связи с монтажом системы для предотвращения раннего байпаса шахты реактора в каналах ИК монтированы стаканы из карбида титана с уменьшенным проходным отверстием. Это следует учитывать при монтаже блоков детектирования (БД) в каналах нейтронных измерительных (КНИ). Возможные решения приведены в Приложениях VII и VIII.

7) Разработка монтажные процедур, включающих в себя описание работ по монтажу и закреплению шкафов и кабельных трасс, укладке питающих кабелей, монтажу устройств, присоединению и закреплению кабелей для подключения внешних устройств. Интеграция и расположение шкафов должны быть выполнены после дополнительного согласования с Заказчиком.

8) Расположение и конструкция шкафов АКНП должны предусматривать возможность удобного и безопасного проведения работ по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. В целях обеспечения нераспространения пожара дно шкафов должно быть конструктивно уплотнено после крепления входящих кабелей.

9) Требования к монтажу и креплению оборудования представлены в Сп. ГТС-17/30.11.2016 г. «Спецификации требований к сейсмостойкости оборудования для контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков № 5 и № 6». Требования учитывают сейсмические воздействия в месте монтажа.

2.2.3.Электрическая часть

1) Проект должен содержать категорию и параметры электропитания, номинальные и максимальные электрические параметры оборудования, электромагнитную совместимость и устойчивость к колебаниям напряжения питания, электрическую прочность сопротивления изоляции и др. Электропитание каждого шкафа АКНП должно быть обеспечено по двум вводам от системы надежного питания переменного тока с номинальным напряжением 220 В (+10, -15) %, частотой 50 Гц (+1 Гц, -3 Гц). Потребляемая мощность не должна превышать 250 Вт. Скачок тока при включении не должен превышать 4-кратного номинального тока. Согласно БДС EN 50160 допустимое общее гармоническое искажение (THD) составляет 8 % (при котором устройство функционирует нормально).

2) Представить описание классификации и типа вновь уложенных кабелей в отношении пожаробезопасности и огнестойкости. Используемые кабели должны удовлетворять критериям пожарной безопасности стандарта БДС IEC 61332-3А.

3) Разработать кабельные журналы и электрические схемы с указанием мест подключения к электропитанию, а также подключения вновь установленного оборудования к существующей схеме электропитания и заземления.

4) Описать кабельные трассы и указать номера кабелей в порядке и образом, установленными в АЭС «Козлодуй».

- Новые шкафы должны быть сейсмостойкими (см. Приложение XI);
- На лицевой стороне шкафа должны иметься: замок (не секретный), датчики сигнализации открытия двери с двух сторон (санкционированный доступ), а на обратной – металлическая дверь без замка.

- Все приборы световой сигнализации шкафов должны быть светодиодного типа.
- Высота новых шкафов не должна превышать 2000 мм.
- Измерительная и сигнальная аппаратура (при наличии) должна быть установлена на лицевой стороне шкафов, а остальная – внутри шкафа.

- Новые шкафы должны быть испытанными полностью, иметь степень защиты IP20 и надпись, содержащую оперативное наименование. Размер и цвет надписей уточняется дополнительно с Заказчиком. На панелях предусмотреть мнемосхемы.

- Новая система АКНП должна предусматривать в максимальной, практически возможной, степени использование существующих кабелей в местах монтажа. Проекты прокладки новых кабелей (необходимо заменить кабели от контролируемой зоны – пом. А336 до оборудования АКНП в пом. АЭ438/1,2,3) должны минимизировать воздействие на существующее пространство, трассировку и расположение существующего оборудования в помещениях. Новые кабели должны быть изготовлены в соответствии с требованиями БДС 16291-85 и соответствовать требованиям БДС ИЕС 60332-3-23:2018 или аналогичного стандарта. Иметь разрешение на использование в строительстве, класс реакции на огонь Vca или Sca, а также должны соответствовать дополнительным требованиям Распоряжения № Из-1971 «О строительно-технических правилах и нормах по обеспечению безопасности при пожаре», что должно быть подтверждено сертификатом. Всем новым кабелям должны быть присвоены идентификационные номера в соответствии с требованиями АЭС. Новые кабельные трассы должны пройти квалификацию на сейсмостойкость (см. Приложение XI). Соответствовать требованиям 30.ЕЧ.KS.АД.03 «Инструкция по организации работ по ремонту и монтажу кабелей в ЭП-2».

5) При устранении и замене старого оборудования должны быть разработаны процедуры по сокращению возможности физического повреждения существующих кабелей, которые будут использованы повторно.

6) Маркировка оборудования и кабелей должна быть выполнена согласно требованиям 30.ОУ.ОК.ИК.15 «Инструкция по контролю качества. Правила присвоения технологических обозначений конструкциям, системам и компонентам энергоблоков № 5 и 6».

2.2.4. Часть КИПиА/СКУ

Проектные основы:

Применен перечень всех типовых видов документации, которые должен представить Исполнитель:

функциональные схемы;

чертежи панелей;

логические схемы;

типы схем, содержащие:

электрические схемы функциональных блоков;

электрические схемы подключения к источникам электропитания;

монтажные схемы внутренней коммутации;

схемы электрических соединений с данными для концов А и Z.

кабельные журналы;

сборочные чертежи;

чертежи монтажа и демонтажа с указанием способа и порядка отсоединения кабелей и жил кабелей; чертежи монтажа и демонтажа существующих панелей, включая опорные рамы и антисейсмические конструкции;

монтажные схемы с указанием конца Z всех конечных устройств;

оригинал документации поставщика на оборудование в соответствии с ГОСТ 34.201-89.

Рабочий проект должен отражать изменения (при наличии таковых) в существующих проектах (связанных системах) с подробным текстовым описанием связей и взаимодействий.

По завершению проекта Исполнитель должен передать Заказчику в виде электронного документа и на бумажном носителе окончательно внедренную локальную базу данных проекта (концы кабелей А и Z, жил кабелей, номер клеммы, номер шкафа, внутришкафные и межшкафные соединения).

Проектные требования:

В состав АКНП входят комплекты БЩУ, СКП (Приложение IV), комплект РЩУ (Приложение V) и устройства БЩУ, РЩУ и ПМ (Приложение VI). В двух комплектах БЩУ должно быть обеспечено программно-аппаратное разнообразие (различные библиотеки математических функций, различные драйверы компонентов, различные библиотеки обмена информацией в обоих комплектах). В составе комплекса АКНП должны быть предусмотрены три устройства детектирования для работы в режиме физического пуска под наблюдением контролирующих физиков (КФ).

Примечание: Необходимость приведения в движение этих устройств и их расположение подлежат уточнению на этапе рабочего проекта.

2.2.4.1. Устройства и функциональные блоки АКНП БЩУ должны обеспечивать:

- контроль мощности реактора в диапазоне от 10^{-10} до 120 % от номинального значения мощности ($N_{\text{ном}}$), равного 100 % (предполагается, что при 100 % $N_{\text{ном}}$ плотность нейтронного потока в каналах ИК составляет $2,4 \cdot 10^9$ нейтр./см²•с);
- формирование сигналов защиты по нейтронной мощности реактора в диапазоне от минимум 10^{-7} до 120 % $N_{\text{ном}}$;
- автоматическая корректировка мощности $N_{\text{акнп}}$ в диапазоне от 10 % до 120 % $N_{\text{ном}}$ с учетом показаний устройств детектирования (принимая во внимание распределение энерговыделения по высоте), положения групп ОР, температуры и расхода теплоносителя, а также перераспределения поля энерговыделения в процессе эксплуатации («выгорания топлива»);
- контроль и формирование сигналов защиты по периоду в пределах от ± 5 до ± 999 с во всех диапазонах изменения мощности реактора;
- контроль информации по значению реактивности в диапазоне изменения мощности реактора от минимум 10^{-7} до 120 % по уравнениям точечной кинетики реактора с учетом шести групп запаздывающих нейтронов (Приложение I);
- расчет вибраций внутрикорпусных устройств реактора по сигналам от собственных блоков детектирования (ДР);
- формирование дискретных сигналов защиты при превышении порогов по мощности и периоду и их передачу в АЗ, ПЗ;
- возможность автоматического («плавающего») изменения уставок АЗ, ПЗ-1, ПЗ-2 по мощности в зависимости от уровня мощности реактора и количества работающих ГЦН;
- передачу сигналов в аппаратуру АРМ и РОМ;
- передачу аналоговых сигналов по относительной мощности и периоду регистраторов на БЩУ;
- передачу информации о реактивности на многофункциональные дисплеи БЩУ;
- представление информации о значениях нейтронной мощности и периода на индивидуальных приборах БЩУ и РЩУ, а на БЩУ – значений реактивности и результатов спектрального анализа от АК ВКУ;

- представление информации, включая сигнализацию, на БЩУ об объеме работы, исправности, открытии дверей шкафов, режиме проверки АКНП, а также о превышении уставок аварийной и предупредительных защит по нейтронной мощности и периоду по каждому каналу;
- передачу информации о значениях нейтронной мощности, периода, реактивности, значениях уставок срабатывания, срабатывании пороговых схем, об исправности и выводе соответствующего комплекта в режим проверки в серверном шкафу – рабочей станции (РС) соответствующего комплекта;
- объем информации, передаваемой во внешние системы, должен быть не менее существующей на настоящий момент;
- ручную проверку от (входящего в состав АКНП) имитатора кинетики реактора исправности по мощности и периоду во всех диапазонах, в режимах периодической проверки на остановленном или работающем реакторе, а также в режиме контроля нормирующих преобразователей в соответствии с требованиями технологического регламента по безопасной эксплуатации энергоблока;
- ручную проверку от (входящего в состав АКНП) имитатора шума исправности АК ВКУ по функции анализа спектра сигналов от БД.

2.2.4.2. Каждый канал комплектов БЩУ должен обеспечивать контроль мощности в диапазоне ($<10^{-7}$ до $120\% N_{\text{ном}}$). В случае разбиения диапазона измерения плотности нейтронного потока на несколько поддиапазонов, должно быть предусмотрено перекрытие поддиапазонов не менее чем в пределах одного десятичного порядка в единицах измерения и автоматическое переключение поддиапазонов. Примерный (необязательный) вид приведен в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование поддиапазона	Пределы контроля мощности
Пусковой диапазон (ПД)	От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2} N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^0$ до $2,4 \cdot 10^5$ нейтр./см ² •с
Рабочий диапазон 1 (РД1)	От $1 \cdot 10^{-3}$ до $120\% N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^4$ до $3,6 \cdot 10^9$ нейтр./см ² •с
Рабочий диапазон 2 (РД2)	От 1 до $120\% N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^7$ до $3,6 \cdot 10^9$ нейтр./см ² •с

Чувствительность устройств детектирования приведена в Таблице 2.

Таблица 2

Поддиапазон	Чувствительность
-------------	------------------

ПД	$(0,5 \pm 0,1) \text{ имп} \cdot \text{см}^2 / \text{нейтр.}$
РД1	$(3,3 \pm 0,3) \cdot 10^{-4} \text{ имп} \cdot \text{см}^2 / \text{нейтр.}$
РД2	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^{-4} \text{ имп} \cdot \text{см}^2 / \text{нейтр.}$

2.2.4.3. АKNП комплектов БЩУ должна обеспечивать контроль мощности и периода на цифровых индикаторах, расположенных на БЩУ, с автоматическим переключением поддиапазонов контроля. Представление значений мощности в диапазоне от 10^{-7} до 1 % $N_{\text{ном}}$ должно осуществляться в логарифмическом масштабе, а от 1 до 120 % $N_{\text{ном}}$ – в линейном масштабе. Индикация работающего поддиапазона контроля должна быть предусмотрена также и в шкафах АKNП.

2.2.4.4. Погрешность измерительного канала контроля мощности и представления цифровой информации не должна превышать:

± 10 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ % $N_{\text{ном}}$;

± 2 % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ % $N_{\text{ном}}$;

$\pm 0,5$ % от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$.

Примечание: Погрешность определения мощности в поддиапазоне РД2 не должна превышать $\pm 0,2$ % от средневзвешенного значения мощности (по данным СВРК) на основе измерений теплотехнических параметров первого и второго контуров.

Указанная погрешность учитывает ручную и автоматическую коррекцию показания мощности.

2.2.4.5. Каналы контроля мощности комплектов БЩУ должны производить определение значения мощности с постоянной времени, которое не должно превышать значений, указанных в Таблице II.1 Приложения II.

2.2.4.6. Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать:

- в поддиапазонах ПД и РД1 поканальное задание оператором уставок АЗ по нейтронной мощности не менее одной уставки на декаду в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 % $N_{\text{ном}}$ с шагом 0,1 от декады (зона гистерезиса на отпусkanie должна быть равна 10 % от значения уставки);

- в поддиапазоне РД2 поканальное задание оператором уставок АЗ по нейтронной мощности с шагом 1 % $N_{\text{ном}}$ в диапазоне 1 % до 111 % $N_{\text{ном}}$. Максимальное значение уставок АЗ должно ограничиваться автоматически в зависимости от состояния основного технологического оборудования (работающих ГЦН) и не должно превышать:

- 111 % $N_{\text{ном}}$ при четырех работающих ГЦН;
- 70% $N_{\text{ном}}$ при трех работающих ГЦН;
- 51 % $N_{\text{ном}}$ при двух работающих (соседних или противоположных) ГЦН.

2.2.4.7. Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать контроль периода реактора в пределах от ± 5 до ± 999 с во всех диапазонах измерения мощности. Погрешность представления цифровой информации и формирования защиты по периоду должна быть в пределах:

- $\pm 20\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ до 1% $N_{\text{ном}}$;
- $\pm 10\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне 1 до 120% $N_{\text{ном}}$;

Примечание 1: Постоянная времени измерения периода не должна превышать 33% от значения периода в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120% $N_{\text{ном}}$.

Примечание 2: Постоянные времени формирования исходных инициирующих сигналов АЗ, ПЗ по мощности должны соответствовать указанным в Таблице III.1 Приложения III.

2.2.4.8. Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать автономное для каждого канала задание уставок АЗ по периоду ($T_{\text{уст}}$) со значениями «10 с», «20 с», «40 с» в поддиапазонах ПД и РД1. Значения уставок ПЗ-1, РМ (РМ только в диапазоне РД) должны формироваться автоматически, в соотношении АЗ:ПЗ-1:РМ = 10:20:40.

В шкафах АKNП должна быть предусмотрена возможность неоперативного изменения значений уставок по периоду.

2.2.4.9. В состав каждого канала комплектов БЩУ должны входить 3 (три) блока детектирования, которые располагаются в одном или двух соседних каналах биологической защиты для получения формы нейтронного поля по высоте активной зоны (Приложения VII и VIII). Существующее расположение БД в каналах ИК указано в Приложении IX.

Примечание: Существует ограничение по диаметру пучка исходных кабелей, обусловленное выполнением Технического решения № 4069 для энергоблока № 5 и № 4070 для энергоблока № 6 в целях устранения раннего байпаса при расплавлении активной зоны реактора. Максимальный размер просвета будет приведен в исходных данных проекта.

Каждый комплект БЩУ должен обеспечивать ручную коррекцию показаний текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне от 10 до 120% от $N_{\text{ном}}$ по тепловой мощности реактора путем изменения коэффициента коррекции (K_f), задаваемого в шкафах АKNП. Диапазон изменений коэффициента коррекции для всех диапазонов должен варьировать в пределах от 0,02 до 2,0. При отклонении значения сигнала мощности, сформированного каким-либо каналом контроля нейтронного потока, более чем на 1% от средневзвешенного значения (по данным СВРК) необходимо выполнить ручную коррекцию посредством коэффициента коррекции (K_f) в данном канале (с учетом асимметрии секторных показаний СВРК).

2.2.4.10. Комплекты БЩУ должны обеспечивать автоматическую коррекцию показаний мощности в диапазоне от 10 до 120% $N_{\text{ном}}$ с учетом формы поля, энергораспределения по высоте активной зоны реактора, положения регулирующих групп (от СГИУ), значения температуры в холодной и горячей нитках главных циркуляционных петель с работающими ГЦН и т.д.

2.2.4.11. Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать автоматический контроль собственной исправности с формированием в соответствующем комплекте АЗ:

1. Сигнала «Неисправность» с переходом в сигнал АЗ(N):
 - при отсутствии напряжения питания в устройствах детектирования (БД);
 - при отсутствии сигнала исправности автоматического контроля пороговой схемы по уровню нейтронного потока в поддиапазоне РД2;
 - при отсутствии функциональных узлов на штатных местах;
 - при обрыве кабельной связи от БД до шкафов АKNП.

2. Сигнала «Неисправность» без передачи сигнала АЗ(N) при отсутствии последовательности импульсов от БД поддиапазона ПД при работе в поддиапазоне РД2.

2.2.4.12. АKNП в поддиапазоне РД2 уровня 104% от $N_{\text{ном}}$ должна формировать уставки АЗ, ПЗ-1, РМР, соответствующие значениям 111, 108, $105,5\%$ от $N_{\text{ном}}$.

Шафы АKNП должны обеспечивать передачу по каждому каналу в соответствующую рабочую станцию (РС) информации о следующих параметрах:

- текущее значение мощности;
- текущее значение периода;
- текущее значение реактивности;
- текущее значение мощности в поддиапазонах ПД, РД1 и РД2;
- значение уставок по мощности в поддиапазонах ПД, РД1 и РД2;
- текущее значение периода в поддиапазонах ПД и РД;
- значение уставок по периоду в поддиапазонах ПД и РД;
- значение сигналов от блоков детектирования;
- значение сигналов температур теплоносителя в «холодных» нитках главных циркуляционных петель;
- положение ОР групп 9 и 10 СУЗ и группы УПЗ;
- текущее некорректированное значение мощности;
- значение дискретных сигналов начала и конца поддиапазонов;
- значение дискретных сигналов превышения уровня мощности для 5, 53 и 100 %;
- значение дискретных сигналов состояния ГЦН;
- значение дискретных сигналов исправности каналов АКНП;
- значение дискретных сигналов работы в соответствующем диапазоне ПД, РД;
- значение дискретных сигналов вывода канала АКНП в режим проверки;
- значение дискретных сигналов открытой двери шкафа.

2.2.4.13. Каждый канал АКНП комплектов БЩУ должен формировать в каналах присоединенного с нему комплекта АЗ следующие дискретные сигналы:

- о превышении уставки аварийной защиты по нейтронной мощности АЗ(N);
- о превышении уставки аварийной защиты по периоду АЗ(T);
- о превышении уставки $N_{тек} > 5\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 53\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 75\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 100\%$ от $N_{ном}$.

2.2.4.14. Каждый канал комплектов БЩУ должен формировать в каналах присоединенного с нему комплекта ПЗ следующие дискретные сигналы:

- о превышении уставки предупредительных защит по нейтронной мощности ПЗ-1(N), ПЗ-2(N);
- о превышении пороговых значений предупредительных защит по периоду ПЗ-1(T), ПЗ-2(T);
- о превышении уставки $N_{тек} > 75\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 100\%$ от $N_{ном}$.

2.2.4.15. Величина гистерезиса срабатывания сигналов превышения уставки в поддиапазоне РД2 должна составлять 1 % $N_{ном}$.

2.2.4.16. Погрешность формирования дискретных сигналов по мощности не должна превышать погрешность соответствующего измерительного канала более чем на:

- $\pm 0,2\%$ от $N_{уст.}$ в поддиапазонах ПД, РД1;
- $\pm 0,1\%$ от $N_{уст.}$ в поддиапазоне РД2.

Указанная погрешность должна включать в себя погрешность срабатывания пороговой схемы.

2.2.4.17. Каждый канал АКНП комплектов БЩУ должен обеспечивать формирование исходных дискретных сигналов в каналы АЗ, ПЗ, УПЗ в соответствии с Таблицей 4:

Таблица 4

Параметр	Поддиапазон измерения и уровни мощности,	формируемый сигнал					
		A3	ПЗ-1	ПЗ-2	N>5 %	N>53 %	N>75 %
Мощность	% N _{НОМ}						
	ПД (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ от N _{НОМ})	+	+	-	-	-	-
«N»	РД1 (от $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % от N _{НОМ})	+	+				
	РД2 (от 1 до 120 % от N _{НОМ})	+	+	+	+	+	+
Период	ПД (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ от N _{НОМ})	+	+	-	-	-	-
	РД1 (от $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % от N _{НОМ})	+	+	-	-	-	-
	РД2 (от 1 до 120 % от N _{НОМ})	+	+	+	-	-	-

Примечание: В таблице обозначено: знаком «+» – сигнал формируется, знаком «-» – сигнал не формируется. Необходимо учитывать также формирование дискретного сигнала по мощности в диапазоне **РД2 - N>100 %**.

2.2.4.18. Каналы комплектов БЩУ должны формировать в поддиапазоне РД2 на уровне мощности 104 % N_{НОМ} и выше уставки АЗ – 111 % N_{НОМ}, ПЗ-1 – 108 % N_{НОМ} и РМР – 105,5 % N_{НОМ}. Для остальных уровней мощности в поддиапазоне РД2, а также при ручном задании уставок в данном поддиапазоне значения уставок ПЗ-1 формируется автоматически в соотношении 104: 107 к уставке АЗ. В диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 % от N_{НОМ} значение уставки ПЗ-1 должно формироваться автоматически в соотношении 10:15 к уставке АЗ.

2.2.4.19. Каждый канал АКНП комплектов БЩУ должен формировать в каналах АРМ следующие дискретные сигналы запрета действия:

- сигнала по мощности РМР;
- сигнала по периоду РМТ.

2.2.4.20. Каждый канал АКНП комплектов БЩУ должен формировать в каналах АРМ и РОМ частотные сигналы, пропорциональные значениям мощности, в диапазоне от 1 до 120 % от N_{НОМ}, для регулирования и ограничения уровня мощности реактора с параметрами:

- амплитуда импульсов – $+8,0 \pm 2,0$ В;

- длительность импульсов – $5,0 \pm 2,0$ мкс (на уровне $0,5$ Уа).

Соответствие частот: $1,0\%$ – 500 Гц, 120% – 60 кГц.

2.2.4.21. Каждый канал АKNП комплектов БЩУ должен формировать для световой индикации (НУ16, НУ18) следующие дискретные сигналы:

- обобщенный сигнал превышения пороговых значений аварийных защит по уровню нейтронной мощности и периоду «А3»;
- обобщенный сигнал превышения пороговых значений предупредительных защит по уровню нейтронной мощности и периоду «ПЗ-1»;
- «Уставка-вверх» и «Уставка-вниз» – по каждому каналу.

2.2.4.22. Каждый канал комплектов БЩУ должен обеспечивать передачу в аналоговом виде значения мощности и периода реактора для регистраторов, расположенных на БЩУ, показывающих приборах РЩУ для ПТК «АЗОТ-16», систем “PAMS”, SPDS и для КФ.

2.2.4.23. Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать вычисление реактивности в индикаторном режиме в диапазоне от $+1$ до $-1 \beta_{эфф.}$ в околокритическом режиме активной зоны и от $+1$ до $-25 \beta_{эфф.}$ при переводе из критического в подкритическое состояние в соответствии с Таблицей 5.

2.2.4.24. Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать прием сигналов, пропорциональных плотности нейтронного потока, автоматическое переключение поддиапазона работы при изменении частоты входных сигналов, а также вычисление значений реактивности реактора на основе точечной шестигрупповой модели кинетики в соответствии с Приложением I.

2.2.4.25. Каналы комплекта БЩУ по функции контроля реактивности должны осуществлять автоматический контроль исправности, обеспечивая следующий объем контроля:

- правильность конфигурации программного обеспечения (ПО);
- исправность модулей принимающих и обрабатывающих сигналов от БД;
- достоверность входных сигналов (принадлежность к области допустимых значений входных параметров).

2.2.4.26. Каналы комплектов БЩУ по функции контроля реактивности в части программного обеспечения для отображения и архивирования данных должны выполнять функции:

- визуализации данных о текущей мощности и реактивности для трех каналов экрана – в виде цифр и графиков (тренд с историей не менее 10 минут);
- возможность просмотра истории (тренда) реактивности и мощности за время, прошедшее с текущей топливной кампании реактора;
- возможность сканирования и записи показаний параметров (значений мощности и реактивности по трем каналам) с частотой: 10 Гц, $(0,1 \text{ с})$; 1 Гц, (1 с) ; $0,1$ Гц, (10 с) и «автоматически» – режим по умолчанию. Частота сканирования должна задаваться пользователем;
- запись на жесткий диск в виде файла текстового формата значений мощности и реактивности во всех диапазонах мощности реактора. Информация о времени в каждой строке записи должна указываться с точностью до миллисекунд;
- обеспечивать возможность ручного задания пользователем констант запаздывающих нейтронов, за исключением стандартных наборов таких констант;
- в начале каждой записи (файла с данными) записывать значения констант запаздывающих нейтронов, посредством которых осуществлено вычисление реактивности;
- каждый файл с данными должен содержать данные о мощности и реактивности реактора по трем каналам за период времени не менее 24 часов;

- объем жесткого диска должен быть достаточным для хранения файлов с данными в течение, как минимум, одной топливной кампании реактора. База данных автоматически переносится на внешний диск (1.1.19).

2.2.4.27. В комплект поставки АКНП должно входить прикладное программное обеспечение (ППО), которое должно быть установлено на переносной РС с операционной системой Windows и позволять получение в режиме онлайн данных о текущих значениях мощности и реактивности реактора по трем каналам посредством встроенного интерфейса для переноса данных в БЦУ, а также визуализацию и запись на жесткий диск переносного РС в том же текстовом формате.

Таблица 5

Мощность реактора, (% $N_{ном}$)	Частота импульсов БД (c^{-1})	Постоянная времени измерения, (с)	Погрешность вычисления, % от текущего значения $\rho/\beta_{эфф.}$
Поддиапазон РД			
От $1 \cdot 10^{-2}$ до 120	От 5 до 75000	0,2	2
От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	От 0,5 до 5	От 0,2 до 2	2
Поддиапазон ПД			
От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	От 5000 до 50000	3	2
От $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	От 500 до 5000	6	2
От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	От 50 до 500	15	5
От $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	От 5 до 50	30	20
От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	От 0,5 до 5	60	20
Поддиапазон СКП			
От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	От 5000 до 50000	3	2

От $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	От 500 до 5000	6	2
От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	От 50 до 500	15	5
От $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-7}$	От 5 до 50	30	20
От $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-8}$	От 0,5 до 5	60	20

2.2.4.28. Каналы комплектов БЩУ по функции контроля реактивности должны передавать в собственную рабочую станцию (шлюзовое устройство) по интерфейсу RS-485 значения реактивности, мощности реактора, активного диапазона и сигнал исправности.

2.2.4.29. Каналы комплектов БЩУ должны обеспечивать представление информации о реактивности цифровых индикаторов, расположенных на БЩУ.

2.2.4.30. Рабочая станция (шлюзовое устройство) должна принимать информацию от каналов собственного комплекта по последовательному протоколу и осуществлять архивирование значений контролируемых аналоговых параметров в течение одной топливной кампании с временным разрешением 0,2 с. Рабочая станция должна осуществлять архивирование дискретных параметров в течение одной кампании с временным разрешением 0,1 с. Связь между шкафами АKNП и рабочей станции должна осуществляться по оптической линии.

2.2.4.31. Рабочая станция (шлюз) должна обеспечивать передачу текущей информации в виде синхронизированных пакетов цифровых данных в информационно-управляющую систему энергоблока через дублированный шлюз по двум независимым каналам через конвертеры Ethernet в оптический интерфейс и соответствующие кросс-панели. База данных, передаваемых через шлюзы, должна быть согласована на этапе проектирования.

2.2.4.32. АKNП должна обеспечивать защиту РУ от превышения уровня локального энерговыделения. При симметричной активной зоне и в квазистационарном режиме показания каналов должны быть близкими к тепловой мощности активной зоны. Кроме того, каналы должны предоставлять информацию, на основе которой можно проанализировать несимметричность энерговыделения. В каналах комплектов БЩУ должна быть реализована функция аппаратуры корректировки показаний мощности (АКПМ).

2.2.4.33. Каналы комплектов БЩУ по функции АКПМ должны обеспечивать:

- выравнивание влияния вышеперечисленных факторов путем динамической коррекции показаний мощности (в соответствующем канале);
- корректировку показаний мощности в квазистационарном режиме с целью снижения и в будущем исключения необходимости выполнения ручной корректировки текущих показаний мощности.

2.2.4.34. Блоки в составе каналов комплектов БЩУ, выполняющие функцию АКПМ, должны принимать:

- сигналы от системы группового и индивидуального управления (СГИУ) о положении ОР групп 9 и 10 СУЗ и группы УПЗ по интерфейсу RS-485 (один общий сигнал по трем каналам каждого комплекта);
- сигналы температуры теплоносителя в «холодных» нитках петель. Параметры сигналов – токовый сигнал (0 – 5) мА (по одному сигналу для каждой петли в каждом канале АKNП);
- сигналы состояния ГЦН от аппаратуры защиты по технологическим параметрам (АЗТП);

- значение плотности нейтронного потока в каналах ИК в трех точках по высоте;
- значение некорректированной мощности, вычисленные модулями контроля мощности (входящими в состав комплектов БЩУ).

2.2.4.35. Блоки в составе каналов комплектов БЩУ должны обеспечивать корректировку показаний мощности путем расчета высотных характеристик энерговыделения: значения аксиального офсета (в диапазоне от минус 0,5 до + 0,5 с погрешностью $\pm 0,045$) и высотного коэффициента неравномерности в секторе активной зоны к соответствующему каналу ИК, а также коэффициента, учитывающего выгорание топлива.

2.2.4.36. Блоки, входящие в состав АКПМ, должны обеспечивать вычисление значений корректированной мощности в диапазоне коэффициента корректировки. Корректировка должна осуществляться в пределах $\pm 6\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) при мощности более 94 % от $N_{\text{ном}}$, в пределах $\pm 20\%$ от $N_{\text{тек}}$ при мощности менее 15 % от $N_{\text{ном}}$, т.е. должна варьировать от $\pm 20\%$ от $N_{\text{тек}}$ до $\pm 6\%$ от $N_{\text{тек}}$ при изменении мощности от 15 до 94 % от $N_{\text{ном}}$.

При выходе коэффициента коррекции за пределы допустимой области (при неисправном оборудовании) коррекция должна автоматически отключаться.

Качество работы автоматической коррекции должно быть таким, чтобы в стационарных и стандартных переходных режимах периодическая коррекция сигнала не требовалась.

2.2.4.37. Блоки, входящие в состав АКПМ, должны обеспечивать непрерывный автоматический контроль своей исправности по следующим параметрам:

- правильность конфигурации ПО;
- исправность блоков (модулей) АКПМ;
- достоверность входных сигналов (принадлежность к области допустимых значений входных сигналов).

Алгоритм работы аппаратуры корректировки показаний мощности должен быть согласован с ОКБ «Гидропресс» или НИЦ «Курчатовский институт» и реализован согласно документу 320.38 Д52/Д53 (Версия 2) «Требования к модернизации технических средств контроля, управления и регулирования и к алгоритмам их работы в составе РУ энергоблоков № 5 и № 6 АЭС "Козлодуй"».

2.2.4.38. Комплект РЩУ (Приложение V) должен обеспечивать:

- представление информации о значениях нейтронной мощности и периоде реактора на индивидуальных приборах, расположенных на РЩУ;
- контроль мощности реактора в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$;
- контроль периода изменения мощности реактора в диапазонах от -999 до -5 с и от 5 до 999 с во всем диапазоне контроля мощности;
- передачу информации о нейтронной мощности, периоде реактора, реактивности, исправности и выводе в режим проверки в свою рабочую станцию – РС;
- ручную проверку исправности по мощности и периоду во всех диапазонах в режиме периодической проверки на остановленном реакторе, а также проверку в режиме контроля нормирующих преобразователей;
- ручную корректировку показаний нейтронной мощности.

2.2.4.39. Каждый канал комплекта РЩУ должен обеспечивать контроль мощности в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$. Чувствительность устройства детектирования (УДПН), входящее в состав каналов РЩУ, должна быть не хуже $(0,5 \pm 0,1)$ имп. • см²/нейтр.

2.2.4.40. Каналы комплекта РЩУ должны обеспечивать представление на цифровых индикаторах, расположенных на РЩУ, информации о значении мощности и периода в соответствии с требованиями п. 2.1.2.3.

2.2.4.41. Погрешность измерительного канала РЩУ, предназначенного для контроля мощности реактора, и представления цифровой информации не должна превышать:

$\pm 10\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4} \%$ от $N_{\text{ном}}$;
 $\pm 2\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1} \%$ от $N_{\text{ном}}$;
 $\pm 0,5\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ до 120% от $N_{\text{ном}}$.

2.2.4.42. Каналы комплекта РЩУ должны обеспечивать контроль периода реактора в диапазоне от -999 до -5 с и от 5 до 999 с во всем диапазоне контроля мощности. Погрешность представления цифровой информации должна быть в пределах:

- $\pm 50\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4} \%$ от $N_{\text{ном}}$;
- $\pm 33\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1} \%$ от $N_{\text{ном}}$;
- $\pm 10\%$ от текущего значения мощности ($N_{\text{тек}}$) в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до 120% от $N_{\text{ном}}$.

2.2.4.43. Каналы комплекта РЩУ должны измерять мощность реактора с постоянными времени, приведенными в Таблице II.1 Приложения II.

2.2.4.44. Каналы комплекта РЩУ не работают в режиме защиты (только в режиме индикации).

2.2.4.45. Каналы комплекта РЩУ должны обеспечивать вывод аналоговой информации о значении мощности и периода реактора для регистраторов, расположенных на РЩУ, показывающих приборах БЩУ для систем "PAMS" и SPDS.

2.2.4.46. СКП в составе АКНП БЩУ должна обеспечивать контроль перегрузки топлива в активной зоне по сигналам от шести внешнереакторных БД (двух 3-канальных комплектов). Для перемещения БД из СКП в каналы ИК предусмотрены электроприводные механизмы, управление которыми должно осуществляться ключами из помещений АКНП (или БЩУ). Также должно быть реализовано визуальное отображение информации о положении каждого из 6 (шести) блоков детектирования СКП.

Примечание: Расположение ключей управления и индикаторов их положения подлежит уточнению на этапе рабочего проекта.

СКП должна принимать импульсные сигналы от БД и вычислять по каждому каналу значение частоты и скорости ее изменения (периода).

Чувствительность БД к функции СКП должна быть не хуже (150 ± 10) имп./см²/нейтр. Для обеспечения такой чувствительности в состав каждого БД должны входить 3 (три) счетчика медленных нейтронов типа СНМ-18 (или другой счетчик с аналогичной или более высокой чувствительностью).

СКП должна обеспечивать автономное задание уставок «Стоп» и «Реверс» по частоте. Уставки должны соответствовать значениям, приведенным в Таблице 6.

Таблица 6

Номер уставки	Уставка по частоте,	Имп/с
	реверс	стоп
1	$9,8 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^0$
2	$9,8 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^1$

3	$9,8 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^2$
4	$9,8 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^3$
5	$9,8 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^4$

СКП должна обеспечивать автономное задание уставок по скорости (периоду) изменения частоты. Значения уставки «Стоп» должны формироваться автоматически в зависимости от значения уставки «Реверс» в соотношении 20:10. Фиксированные значения уставок «Стоп» и «Реверс» приведены в Таблице 7. Процесс изменения значений уставок (порогов) не должен вызывать срабатывание уставок.

Таблица 7

Значение уставки, (с)	Уставка, (с)	
	реверс	стоп
10	10	20
20	20	40
40	40	80

СКП должна осуществлять автоматический контроль своей исправности в следующем объеме:

- правильность конфигурации программного обеспечения (ПО);
- исправность модуля контроля перезарядки;
- контроль наличия питания и исправности БД;
- разрыв цепи от БД до шкафов СКП.

СКП должна передавать сигнал «Работа», свидетельствующий об исправности СКП, сигналы «Стоп» и «Реверс» в блоки сигнализации, расположенные на БЩУ (два блока – по одному для каждого комплекта АKNП СКП) и два блока соответственно на пульте перегрузочной машины. Блоки сигнализации должны формировать звуковую сигналы различной тональности, пропорциональной плотности нейтронного потока, а также световые и звуковые сигналы при превышении уставок «Стоп» и «Реверс».

Примечание: В блоках сигнализации должна быть предусмотрена возможность ручного выключения эксплуатационным персоналом звуковой сигнализации.

Шкафы СКП должны обеспечивать передачу в РС (шлюз) информации о вычисленном в каждом канале значении частоты импульсов и периоде ее изменения, о срабатывании уставок «Стоп» и «Реверс» и о собственной исправности.

В шкафах СКП должны формироваться сигналы «Стоп» и «Реверс» от каждого комплекта в автоматику пульта перегрузочной машины по логике «1 из 3».

2.2.4.47. Технические средства и программное обеспечение для контроля АК ВКУ в составе АКНП должны осуществлять прием и обработку импульсных сигналов, сформированных в шкафах АКНП от БД в рабочем поддиапазоне РД1, спектральный анализ шумовой составляющей сигнала по уровню мощности в диапазоне от 0,2 Гц до 50 Гц и формирование на основе анализа данных о вибрации шахты реактора. Информация должна отображаться на многофункциональных дисплеях АКНП БЩУ.

2.2.4.48. Входными сигналами АК ВКУ являются импульсные сигналы с частотой, пропорциональной плотности нейтронного потока от 5 до 75 кГц, амплитудой (10 ± 2) В и длительностью импульсов от 1 до 3 мкс.

Погрешность приема и передачи информации от АК ВКУ должна быть такой, чтобы после обработки погрешность расчета амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) в диапазоне частотных модуляций (0,2 – 50) Гц не превышала $\pm 10\%$, а уровень собственных аппаратных шумов был в пределах $\pm 3 \cdot 10^{-3}\%$ от среднего значения несущей частоты в указанном диапазоне частотной модуляции.

В состав АКНП должен входить имитатор сигналов контроля АК ВКУ. Сигнал от имитатора должен имитировать постоянную среднюю плотность нейтронного потока в реакторе (выходной сигнал от БД в РД1), модулированную синусоидальным сигналом, и иметь следующие характеристики:

- диапазон изменений несущей частоты – от 5 до 45 кГц;
- диапазон изменений модулирующей частоты – от 0,12 до 50 Гц;
- диапазон изменения относительной амплитуды девиации несущей частоты – от 0,01 до 1,00 %;
- амплитуда импульсов (10 ± 2) В;
- длительность от 1 до 3 мкс;
- Относительная погрешность несущей частоты не должна превышать 0,1 % от заданного значения.

Средства контроля ВКУ могут работать также в постоянном режиме. Доступ к результатам работы должен иметь оператор БЩУ посредством управляющих виртуальных кнопок на многофункциональном дисплее.

2.2.4.49. Устройство отображения и контроля (УИК) в составе АКНП должно обеспечивать:

- прием, обработку и отображение на оперативных дисплеях БЩУ нейтронно-физических параметров, по которым осуществляется защита реактора;
- УИК должно состоять из двух независимых комплектов, обрабатывающих информацию, полученную от собственного комплекта технических средств;

Каждый комплект УИК должен осуществлять прием от РС соответствующих комплектов, как минимум, информации о следующих измеряемых и вычисляемых параметрах:

от каналов БЩУ

- текущее значение мощности, измеренное в диапазонах ПД, РД;
- значение уставок по мощности в диапазонах ПД, РД;
- значение периода от 5 до 999 с и от -999 с до -5 с в диапазоне контроля мощности от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{ном}$;
- сигналы превышения уставок АЗ(N), ПЗ(N), АЗ(T), ПЗ(T), РМР, РМТ;
- значение аксиального коэффициента неравномерности $Kz_1 - Kz_{10}$ в десяти сечениях;

- значение аксиального офсета в диапазоне от минус 0,5 до плюс 0,5;
- расчетное значение реактивности;
- расчетное значение вибрации ВКУ;
- исправность измерительных каналов АКНП;
- вывод канала АКНП в режим проверки;

от каналов СКИ

- значение периода;
- значение плотности нейтронного потока;
- значение уставок по контролируемым параметрам;
- значение сигналов достижения уставок;
- исправность шкафов СКП.

2.2.4.50. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту:
Техническое обслуживание АКНП должно включать в себя:

- текущий контроль;
- комплексную проверку технического состояния;
- профилактические ремонтные работы;
- восстановительные работы (текущий ремонт).

Текущий контроль должен выполняться каждую смену. При этом должны выполняться следующие работы:

- внешний осмотр технических средств;
- контроль состояния элементов сигнализации;
- ручная корректировка нейтронной мощности в каналах АКНП РЩУ (при необходимости).

Комплексные проверки проводятся каждый месяц по утвержденному графику.

Периодические профилактические ремонтные работы (в т. ч. проверка алгоритмов) должны проводиться ремонтным персоналом в период ПГР в срок и объеме, предусмотренных графиком ПГР. Способ определения и ввода весовых коэффициентов в аппаратуру для корректировки показаний мощности после перегрузки топлива реактора должен быть расписан в программе или методике и передан обслуживающему ремонтному персоналу.

Восстановительные работы (текущий ремонт) должны осуществляться оперативно-ремонтным персоналом на уровне замены функциональных блоков и узлов из комплекта ЗИП при выводе канала, в котором выполняется ремонт, в режиме проверки.

Техническое обслуживание АКНП должно осуществляться специалистами АЭС, прошедшими обучение у представителей предприятия-изготовителя или другой специализированной организации.

Руководства по эксплуатации оборудования АКНП должны содержать полный объем информации, необходимой для работы с системой, транспортирования, установки, технического обслуживания, ремонта, хранения и утилизации:

- описание и состав;
- устройство и работа;
- использование по назначению;
- измерение параметров, регулировка, калибровка и настройка;
- техническое обслуживание;
- транспортирование и хранение;

- утилизация;
- применение;
- электрические схемы;
- перечень комплектующих изделий блоков и модулей.

2.2.4.51. Требования к хранению информации при аварии:

В целях защиты от потери информации в случае отказа по общей причине каждый комплект АКНП должен быть расположен в отдельном помещении.

Для создания архива информации в состав каждого комплекта АКНП должно входить шлюзовое устройство архивирования и отображения информации – рабочая станция (РС).

Информация от комплектов АКНП БЩУ должна поступать в РС, а затем транслироваться в СВРК. Архивная информация хранится на жестком диске, при этом обеспечивается автоматический перенос информации с жестких дисков рабочих станций на внешний носитель при загрузке собственных дисков на 95 %.

2.2.4.52. Требования к защите информации от несанкционированного доступа:

Шкафы АКНП должны формировать сигнал открытия двери.

Двери шкафов АКНП должны запираются с помощью замков. Механические органы управления и параметризации каналов (кроме автоматических выключателей напряжения питания) должны быть исключены из состава шкафов. Устройства управления каналами не должны допускать несанкционированного доступа и (или) случайного изменения параметров каналов АКНП.

Блоки задания уставок должны быть защищены от случайных механических воздействий органов управления. Изменение уставок БЩУ осуществляется путем дополнительного разрешения на такое изменение. Блоки задания уставок должны быть механически защищены от случайного несанкционированного изменения уставок.

Организационно должно быть обеспечено ограничение доступа посторонних лиц к устройствам АКНП.

Необходимо разработать технические решения, обеспечивающие только санкционированный (в зависимости от категории персонала) доступ к программному обеспечению и базе данных.

2.2.5 Часть «ВиК» (Водоснабжение и канализация)

Не имеет отношения.

2.2.6 Часть «ТОВК (теплоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование)»

Новое оборудование размещается в помещениях АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, при этом требования к климатическим условиям идентичны условиям существующего оборудования АКНП-7.

Тепловыделение от поверхности внутренних элементов шкафов новой АКНП должно быть минимальным, позволяющем работу оборудования без или с соблюдением минимальных требований к внутришкафной вентиляции. Новое оборудование АКНП не должно требовать модификации существующих систем кондиционирования и вентиляции в указанных помещениях.

2.2.7. Энергетическая эффективность

Не имеет отношения.

2.2.8. Геодезическая часть (план трассировки и вертикальной планировки)

Не имеет отношения.

2.2.9. Машинно-технологическая часть

Не имеет отношения.

2.2.10. Часть «Организация и безопасность движения»

Не имеет отношения.

2.2.11. Часть «Пожарная безопасность (ПБ)»

Объем и содержание части «Пожарная безопасность» должны соответствовать требованиям Распоряжения № 8121з-647 от 01.10.2014 г. «О правилах и нормах пожарной безопасности при эксплуатации объектов» с учетом требований к категории существующей системы пожароповещения и пожаротушения в пом. АЭ438/1,2,3 на отметке 13.20, пом. АЭ341 на отметке 6,60, а также требований Распоряжения № Из-1971 от 29.10.2009 г. «О строительно-технических правилах и нормах по обеспечению безопасности при пожаре».

2.2.12. Часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТТБ)»

- 1) Часть «ПМОТТБ» составляется согласно Распоряжению № 2 от 22.03.2004 г. «О минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда при выполнении строительно-монтажных работ». Исполнитель должен разработать План мероприятий по безопасности и охране труда при выполнении работ по ТЗ и согласовать его с Заказчиком.
- 2) Разработка графиков с этапами работ на площадке, описанием работ и условий демонтажа и монтажа в период ПГР, сроков, условий использования транспортного оборудования, складов и др. Действительный график выполнения работ в период ПГР должен быть рассмотрен и согласован с АЭС «Козлодуй» как часть процесса подготовки и планирования мероприятий по ПГР.
- 3) Разработка требований к способам транспортирования оборудования, организации демонтажа и монтажа.
- 4) Разработка правил проведения регламентного и технического обслуживания АКНП, устранения неисправностей, замены составных частей оборудования.

2.2.13. Часть «План обращения со строительными отходами»

Объем и содержание части «План обращение с отходами» должны соответствовать требованиям:

- ДОД.УОС.ПМ.402 «Программа обращения с нерадиоактивными отходами на АЭС «Козлодуй»;
- ДОД.УОС.ИК.957 «Инструкция по сбору, транспортированию, временному хранению и утилизации нерадиоактивных отходов ЕАО «АЭС "Козлодуй"»;
- ДОД.УОС.ИН.851 «Инструкция по сбору и сортировке бракованного и демонтированного оборудования, материалов и строительных отходов на площадке ЧАО, "Электричество-2"»;
- 30.РАО.00.АД.02 «Инструкция по обращению с твердыми радиоактивными отходами в КЗ-2».

2.2.14. Часть «Радиационная защита»

Проект должен соответствовать требованиям Распоряжения «О радиационной защите при работах с источниками ионизирующего излучения» и санитарных правил проектирования и эксплуатации атомных электростанций (СП АС)

Часть оборудования, являющегося предметом настоящего Технического задания, предназначена для использования в контролируемой зоне при нормальных условиях радиационного риска. Оборудование (устройства детектирования и расположенное в пом. АЗ36) может подвергнуться воздействию ионизирующего излучения и является пригодным для работы в радиоактивной среде.

В данной части должны быть проанализированы и описаны меры радиационной защиты, которые необходимо предпринять при исполнении проекта.

Требования в части «Радиационная защита» должны соответствовать требованиям раздела XIII Главы 4 Распоряжения «Об обеспечении безопасности атомных станций» и обеспечивать соблюдение действующих на АЭС «Козлодуй» правил радиационной защиты.

2.2.15. Часть «Отчет по анализу безопасности (ОАБ)»

В данном разделе перечислены документы, которые должны быть разработаны Исполнителем и представлены в АЯР при открытии процедуры выдачи разрешения на внесение изменений, ведущих к изменению КСК, важных для безопасности атомных станций.

1) Отчет по анализу безопасности в части измененных частей проекта составляется согласно документу ПНАЭ Г-01-036-95 «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной станции с реактором типа ВВЭР».

2) В процессе разработки модернизированной АКНП необходимо разработать и представить на рассмотрение органу государственного регулирования ядерной безопасности (АЯР) следующие документы:

- оценку влияния предлагаемой модернизации на пределы и условия безопасной эксплуатации;
- перечень применяемых стандартов;
- рабочий проект изменения;
- схемы и чертежи, отражающие состояние после изменения;
- техническую спецификацию оборудования, деталей и материалов, необходимых для реализации проекта;
- сертификаты и квалификация измененных конструкций, систем и оборудования или описание методов изготовления и монтажа оборудования и деталей;
- проектное описание ПО;
- программу обеспечения качества (ПОК) при разработке и изготовлении АКНП;
- план обеспечения качества программных средств (по п. 5.5 IEC60880 и IAEA Std 730-2014. Software Quality Assurance Plans);
- план обеспечения качества аппаратных средств (отдельно или в составе ПОК);
- план управления конфигурацией согласно ISO 10007:2017 “Quality management systems – Guidelines for configuration management”;
- план защищенности системы (согласно стандартам серии БДС EN ISO/IEC 27000:2017);
- анализ отказов по общей причине;
- программу обеспечения качества работ по модернизации АКНП, содержащую два подраздела; ПОК при проектировании и ПОК при изготовлении, кроме того, отдельный раздел ПОК при вводе в эксплуатацию (внедрение);
- измененные части или разделы отчета об оценке безопасности или новый ОАБ;
- изменения, внесенные в технологический регламент энергоблока, связанные с внедрением модернизированной АКНП;
- программы и методики автономных и комплексных испытаний модернизированной системы АКНП на площадке АЭС;
- программу и методику определения и внесения весовых коэффициентов в АКПМ;
- программу испытаний в процессе пуска, МКУ и освоения мощности;
- программу периодических испытаний в процессе эксплуатации.

2.2.16. Часть «Программное обеспечение (ПО)»

- 1) Проектное описание программного обеспечения составляется согласно ДОД.ОУ.ПОК.218 «Правила обеспечения качества заявления, разработки и ввода в эксплуатацию программного обеспечения».
- 2) Изменения программного обеспечения и исходных данных должны быть отражены в описании проекта, проверены и подтверждены в плане верификации и валидации согласно ДОД.ОУ.ПОК.218.
- 3) В составе математического обеспечения необходимо использовать методы и алгоритмы обработки информации, контроля и управления объектов, использованные при создании АКНП.
- 4) При разработке математического обеспечения АКНП необходимо учитывать:

- требования к безопасности и надежности АЭС;
- вероятность совершения ошибок оперативным персоналом при управлении энергоблоком;
- скорость протекания технологических процессов;
- требования к точности поддержания технологических процессов;
- взаимодействие между системами АСУ ТП при решении задач управления.

- 5) Структура и способ организации данных в системе АКНП должны позволять ее модификацию и расширение функций.
- 6) Информационная совместимость в связанных подсистемах должна быть обеспечена путем использования стандартных протоколов обмена информацией. Должна быть обеспечена информационная поддержка системы самодиагностики в целях устранения возникших дефектов.
- 7) Требования к составу диагностики АКНП и к объему диагностических параметров должны быть согласованы с Заказчиком при разработке проекта.
- 8) Лингвистическое обеспечение представляет собой совокупность языковых средств, служащих для взаимодействия между человеком и вычислительной средой, а также описание алгоритмов. Вся текстовая информация для оператора и административно-технического персонала АЭС должна быть представлена на болгарском языке. В наименованиях, обозначениях и единицах измерения некоторых параметров возможно использование латинских букв, если это принято в существующей документации и в системах визуализации АЭС. Допускается появление служебных сообщений и использование команд на английском языке при работе с лицензированными программными приложениями.
- 9) Программное обеспечение должно состоять из системного ПО и прикладного ПО.
- 10) Необходимо разработать методики и руководства, определяющие действия и критерии работы с новыми программами.
- 11) В проекте должна быть реализована синхронизация комплектов АКНП БЩУ и АКНП РЩУ через собственную систему GPS или от внешней системы, например (АЗ/ПЗ).
- 12) Разработка, верификация и валидация программного обеспечения АКНП осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИЕС 62138-2011.
- 13) Планы верификации и валидации ПО должны быть согласованы с ЕАО «АЭС «Козлодуй»».

Примечание: Согласно Закону «О кибербезопасности» от 13.11.2018 г. и IEC 62645, Edition 1,0 “Nuclear power plants - Instrumentation and control systems - Requirements for security programmes for computer-based systems”, August 2014 г., в целях обеспечения необходимой защищенности комплекса АКНП необходимо, чтобы доступ обрабатывающей аппаратуры к базе данных осуществлялся только посредством рабочей станции с независимыми каналами связи с внешними системами. Должен быть реализован физический доступ, разделение функций, управление пользовательскими профилями, паролями и т. д.

2.2.17. Другие части проекта

Других частей нет.

2.3. Требования к содержанию разделов проекта

По каждой из частей проекта, регламентированных как необходимые, Исполнитель должен представить:

2.3.1. Пояснительную записку (описание проектного решения), в которой описать принятые проектные решения и функции отдельных частей проекта с принятыми режимами работы, конструктивными решениями и выбранным технологическим оборудованием и т. д. Записки составляются в объеме не менее предусмотренного главами 8 – 17 РАСПОРЯЖЕНИЯ № 4 от 21.05.2001 г. «Об объеме и содержании инвестиционных проектов» и согласно п. 6.1.2 ИЕС 615132 («Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Общие требования»).

2.3.2. Взаимосвязь с существующим проектом

Рабочий проект должен отражать изменения с подробным текстовым описанием интерфейсных связей с системами СВРК, АЗ/ПЗ, СГИУ и КИУС Ovation, но не приводить к изменениям в существующих системах энергоблоков № 5 и № 6 АЭС «Козлодуй». Передаваемая информация должна быть в объеме не менее существующего на данный момент.

2.3.3. Требования к работе оборудования

Описание условий эксплуатации оборудования и эксплуатационных ограничений при режимах работы (нормальная эксплуатация, частичная работоспособность, аварийный режим), действий персонала в экстремальных условиях (при возникновении пожара, при аварийных условиях эксплуатации и др.)

Необходимо приложить нормативные документы, относящиеся к работе отдельного оборудования с указанием объема технических проверок и испытаний, периодичности испытаний и тестов, сроков межремонтного периода.

2.3.4. Расчетная записка и вычисления

Необходимо представить проектные решения, обосновывающие надежность, прочность, работоспособность оборудования и др. Записка должна содержать обоснование функциональности проекта при всех эксплуатационных режимах и переходных процессах.

2.3.5. Чертежи, схемы и графические материалы

Необходимо представить принципиальные, монтажные, технологические планы, функциональные схемы и расположение элементов, по которым можно выполнять монтажные работы.

2.3.6. Сметы работ

Необходимо представить сметы работ, в которых описать все строительно-монтажные и пусконаладочные работы, необходимые для реализации проекта. Сметные расчеты составляются с указанием шифров единичных видов работ в соответствии с нормами труда в строительстве (НТС), укрупненными сметными нормами (УСН), едиными НТС или ведомственными НТС, а для работ, не вошедших в их состав, необходимо разработать анализы с конкретными расчетными затратами на оплату труда, материалов и механизации.

Сметные расчеты составляются по каждой части проекта в отдельности.

2.3.7.Техническая спецификация оборудования

Составить Технические спецификации на поставку необходимого оборудования и на запасные части к нему, содержащие описание составных частей оборудования, технических характеристики (включая требования к сейсмостойкости) блоков, комплекта инструментов, устройств для проверки, ремонта и обслуживания, необходимых для нормальной эксплуатации, технического обслуживания и обеспечения работоспособности системы.

Технические спецификации составляются по всем частям проекта в отдельности.

2.3.8.Перечень норм и стандартов, которым должен соответствовать проект:

Документы действующего законодательства Республики Болгарии, которые могут быть использованы при выполнении настоящего технического задания:

- Распоряжение «Об обеспечении безопасности атомных станций», АЯР, 216 г.;
- Распоряжение № 2 от 22.03.2004 г. «О минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда при выполнении строительно-монтажных работ»;
- Правила выполнения и приемки строительно-монтажных работ (ПВПСМР);
- Распоряжение № 3 от 09.06.2004 г. «Об устройстве электрических установок и линий электропередач»;
- Распоряжение № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. «О технических правилах и нормативах контроля и приемки электромонтажных работ»;
- Распоряжение № 9 от 09.06.2004 г. «О технической эксплуатации электростанций и электросетей»;
- Распоряжение № 4 от 21.05.2001 г. «Об охвате и содержании инвестиционных проектов»;
- Положение № 8121з-647 от 01.10.2014 г. «О правилах и нормах пожарной безопасности при эксплуатации объектов»;
- Распоряжение № Из-1971 от 29.10.2009 г. «О строительно-технических правилах и нормах обеспечения пожарной безопасности»;
- Распоряжение № 3 от 31.07.2003 г. «О составлении актов и протоколов в ходе строительства»;
- Нормы испытаний электрических машин и сооружений, София, 1995 г.;
- Правила техники безопасности при работе в неэлектрических установках электро- и теплостанций, на теплосетях и гидротехнических сооружениях, 2004 г.;
- Правила техники безопасности и охраны здоровья при работе в электрических установках электро- и теплостанций и на электросетях, 2004 г.;
- Закон «О кибербезопасности» от 13.11.2018 г.

Международные документы, которые могут быть использованы при выполнении настоящего технического задания:

- НП-082-07 «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций»;
- НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»;
- НП 026-16 «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций»;
- НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций»;
- ПНАЭ Г-01-036-95 «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной станции с реактором типа ВВЭР»;
- НП-090-11 «Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии»;
- Стандарты серии IEC 1000 (EN 61000);
- IAEA Safety Guide, Modifications to Nuclear Power Plants, No. NS-G-2.3, IAEA, Vienna (2004);
- IAEA, **Safety of Nuclear Power Plants: Design Specific Safety Requirements**, No SSR-2/1, IAEA, Vienna (2016);
- IAEA Safety Guide, Seismic Design and Qualification for NPPs, NS-G-1.6, Vienna (2003);
- ГОСТ Р МЭК 61513-2011 «Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Общие требования»;
- ГОСТ Р МЭК 60880-2010 «Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Программное обеспечение компьютерных систем, выполняющих функции категории А»;
- ГОСТ Р МЭК 61226-2011 «Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Классификация функций контроля и управления»;
- ГОСТ Р МЭК 62138-2010 «Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Аспекты программного обеспечения компьютерных систем, выполняющих функции категорий В и С»;
- ГОСТ Р МЭК 61225-2011 «Электростанции атомные. Приборы и системы управления, важные для безопасности. Требования к электропитанию»;
- IEEE Std 730-2014 IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans
- IEEE Std 830-1998 Recommended Practice for Software Requirements Specifications;
- IEEE Std 1012™-2004 IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans;
- IEEE Std 1016™-2009 IEEE Standard for Information Technology—Systems Design—Software Design Descriptions;
- IEEE Std 344 -2013 Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations;
- International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;
- ANSI/AISC N690-06 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”.

Использование стандартов ГОСТ и (или) нормативных документов, не указанных в настоящем Техническом задании, должно быть обосновано и согласовано с Заказчиком после подтверждения их эквивалентности и сохранения интерфейсов с имеющимся оборудованием. В случае возникновения противоречий между отдельными документами, необходимо следовать указаниям документа, предлагающего более консервативный вариант.

3. Требования к поставке аппаратуры и материалов

1) Поставляемое оборудование должно пройти заводские приемочные испытания в соответствии с требованиями технического задания и материалами рабочего проекта в объеме комплекта программ: Программы заводских испытаний и Программы и методики приемочных испытаний.

- 2) Поставляемое оборудование должно соответствовать классификации по безопасности, качеству и сейсмостойкости, заложенным в Техническом задании и рабочем проекте. Физические, геометрические характеристики и составные части оборудования должны соответствовать Технической спецификации (ТС), входящей в состав утвержденного Заказчиком Рабочего проекта.
- 3) Новое оборудование должно сопровождаться соответствующими документами, протоколами и отчетами о заводских испытаниях, испытаниях на сейсмостойкость (в объеме и содержании согласно Приложению XI) и испытаниях на электромагнитную совместимость и др., проведенных в соответствии с действующими международными стандартами.
- 4) В состав поставки должны входить специализированные инструменты (в том числе переносные РС с com-портом), устройства для поверки, ремонта и обслуживания, необходимые для нормальной эксплуатации и технического обслуживания:
- любые материалы, инструменты, монтажные шкафы для хранения ЗИП и документации, необходимые для монтажа, проведения испытаний, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания сооружения должны соответствовать ТС на поставку;
 - комплект ЗИП, предназначенный для восстановления работоспособности оборудования АКНП при эксплуатации РУ, согласно ТС на запасные части с типами элементов, комплектом инструментов, приспособлений и принадлежностей, документацией завода-изготовителя;
 - объем ЗИП должен быть достаточным для нормальной эксплуатации в течение гарантийного периода и после истечения гарантийного периода (**5 лет**).
- 5) В комплект поставляемых принадлежностей должны входить технологические пульта (устройства для проверки, выполнения пуско-наладочных работ (ПНР), комплексной проверки систем АКНП после проведения (ТО) ПГР, а также для проверки работоспособности узлов). Устройства должны обеспечивать возможность проверки соответствия ПО узлов и их модификаций (для программируемых узлов), а также возможность конфигурирования узлов путем замены ПО (без возможности редактирования самого ПО).
- 6) **В комплексной поставке оборудования АКНП для полномасштабного тренажера должны быть предусмотрены средства отображения, контроля и управления, расположенные на БЩУ референтного блока. На этапе рабочего проекта должны быть уточнены требования к аппаратному обеспечению таким образом, чтобы они соответствовали требованиям системы ввода-вывода полномасштабного тренажера. В комплексной поставке программного обеспечения АКНП должен быть представлен с целью адаптации к работе с полномасштабным тренажером исходный код программного обеспечения для отображения, установленного на станциях БЩУ.**
- 7) Исполнитель должен гарантировать и подтвердить, что поставляемое им оборудование и материалы соответствуют стандартам, указанным в заводской документации и технических условиях (ТУ), путем представления соответствующих документов.
- 8) При приемке поставки общий входной контроль осуществляется согласно ДОД.КД.ИК.112 «Инструкции по качеству проведения входного контроля материалов, сырья и комплектующих изделий, поставляемых ЕАО «АЭС "Козлодуй"».
- 9) Срок изготовления и поставки на площадку ЕАО «АЭС «Козлодуй»» нового оборудования – не более 18 месяцев со дня приемки Рабочего проекта, но не позднее чем за 1 месяц до начала ПГР соответствующего энергоблока.
- 10) Поставка оборудования, составных частей оборудования и комплекта рабочей и конструкторской документации на АКНП энергоблоков № 5 и № 6 осуществляется в объеме Технической спецификации (ТС) на поставку.

3.1. Классификация оборудования

3.1.1.Оборудование и программное обеспечение по влиянию на безопасность в соответствии с НП-026-16 и НП-001-15 должны соответствовать категории качества и классу безопасности, приведенным в Таблице 8 и Таблице 8.1.

Таблица 8

Наименование	Категория качества по НП-026-16
Комплекты АКНП БЩУ	2НУ А
Комплект АКНП РЩУ (включая СКП)	3Н С
Обмен и предоставление информации, автоматический контроль исправности (БИЦ, БСР, УИК)	3Н В
Диагностика основного оборудования (ВКУ)	4Н С

Таблица 8.1

Наименование технических средств	Классификация по НП-001-15
Устройства детектирования (УДПН) и нормирующие преобразователи	2НУ
Шкафы комплектов БЩУ	2НУ
Шлюзы – рабочие станции (РС) комплектов БЩУ, РЩУ	3Н
Блоки задания уставок (БЩУ)	2НУ
Блоки цифровой индикации (БЩУ)	2Н
Блоки сигнализации и многофункциональные дисплеи	3Н
Шкафы комплектов РЩУ	3Н

АК ВКУ	4Н
Устройства управления механизмами перемещения блоков детектирования	3Н

3.1.2.Оборудование должно пройти квалификационные испытания на соответствие условиям на площадке ЕАО «АЭС "Козлодуй"». Численные значения параметров, при которых оборудование сохраняет свою работоспособность, должны быть приведены в ТУ (ТЗ) и подтверждены в формулярах оборудования.

3.2.Категория сейсмостойкости

Категория сейсмостойкости технических средств АKNП по НП-031-01 указана в Таблице 9.

Таблица 9

Наименование технических средств	Категория сейсмостойкости
Комплекты АKNП БЩУ, РЩУ, СКП	I
Оперативные (многофункциональные) дисплеи БЩУ	II
АК ВКУ	III

В соответствии с п. 2.9 НП-031-01 необходимо показать, что оборудование I категории сейсмостойкости сохраняет способность выполнять свои функции, связанные с обеспечением безопасности АЭС во время и после прохождения землетрясения интенсивностью МРЗ, а также сохраняют свою работоспособности во время и после прохождения землетрясения интенсивностью ПЗ.

В соответствии с п. 2.10 НП-031-01 необходимо показать, что оборудование II категории сейсмостойкости сохраняет свою работоспособность после прохождения землетрясения интенсивностью ПЗ.

Нормативные документы, на основании которых может быть осуществлена сейсмическая квалификация КСК I и II категорий, приведены в п. 2 г) «Квалификация оборудования».

В соответствии с п. 2.12 НП-031-01 проектирование КСК III сейсмической категории должно осуществляться в соответствии с действующими нормативными документами, требования которых распространяются на гражданские и промышленные объекты. В Болгарии это стандарты Еврокод для железобетонных и стальных конструкций. Необходимо применять национальный код землетрясений, используя при этом сейсмические характеристики уровня ПЗ (максимальное ускорение, поэтажные спектры ответа) в месте монтажа на АЭС «Козлодуй».

3.3.Квалификация оборудования

Оборудование размещено в обслуживаемых помещениях с климатическими условиями по ГОСТ 27445-87.

Уровни электромагнитной совместимости установлены в частях 4-1 и 4-10 стандартов серии IEC 1000 (EN 61000).

Сейсмостойкость – КСК должны сохранять структурную целостность и функциональность во время (только для КСК I категории) и после прохождения землетрясения (для I и II категорий) интенсивностью МРЗ/ПЗ в соответствии с категорией сейсмостойкости, определенной в п. 3.2.

3.4. Физические и геометрические характеристики

Физические, геометрические характеристики и составные части оборудования должны соответствовать Технической спецификации (ТС), входящей в состав утвержденного Заказчиком Рабочего проекта. Геометрические размеры должны позволять транспортирование и размещение в помещениях, описанных в настоящем Техническом задании.

3.5. Характеристики материалов

Характеристики поставляемых материалов, инструментов, шкафов и остального оборудования должны соответствовать спецификации Рабочего проекта, утвержденного Заказчиком.

3.6. Химические, механические, металлургические и (или) другие свойства

Согласно утвержденной спецификации на поставку по рабочему проекту.

3.7. Работа в условиях ионизирующего излучения

Оборудование, расположенное в контролируемой зоне (КЗ) пом. АЗ36 должно работать непрерывно в окружающей среде с гамма-излучением не более $2,8 \cdot 10^{-7}$ Гр/с. Оборудование, расположенное в наблюдаемой зоне, должно работать непрерывно в окружающей среде с гамма-излучением не более $3,3 \cdot 10^{-10}$ Гр/с. Принимается, что это нормальные эксплуатационные пределы в существующих помещениях.

3.8. Требования к сроку годности и жизненному циклу

3.8.1. Составные части оборудования должны быть изготовлены не ранее чем за 12 месяца до даты поставки.

3.8.2. АКНП (за исключением блоков детектирования) относятся к восстанавливаемым, обслуживаемым системам непрерывного длительного пользования. Блоки детектирования относятся к невосстанавливаемым, неремонтопригодным устройствам.

3.8.3. Требования к надежности технических средств АКНП устанавливаются по следующим характеристикам:

- Безотказность;
- Ремонтопригодность;
- Ресурс;
- Сохраняемость.

3.8.4. Показатели надежности АКНП должны быть такими, чтобы совместно с иницилирующей частью АЗ, ПЗ и исполнительными частями АЗ, ПЗ и СГИУ обеспечивать:

- По функциям АЗ – вероятность невыполнения функций на требование не более $5 \cdot 10^{-7}$ за год;
- По функциям ПЗ – наработка на отказ не менее $1 \cdot 10^5$ ч;
- По информационным функциям – параметр потока отказов не более $2 \cdot 10^{-5}$ 1/ч (среднее время между отказами не менее 50000 ч);
- По функциям диагностики – поток отказов не более $5 \cdot 10^{-5}$ 1/ч.

Отказом по функциям АЗ/ПЗ является невыдача обоими комплектами сигналов защиты и управления при наличии требования на срабатывание или выдача сигналов защиты и управления одним комплектом при отсутствии требования.

Отказом по функциям диагностики и информации является невыдача информации, выдача искаженной информации или передача недостоверной информации одним комплектом.

3.8.5.С целью снижения вероятности отказа по общей причине в различных комплектах АКНП расчет мощности и периода должен проводиться двумя различными способами. Для этого необходимо использовать различные библиотеки математических функций и различные драйверы для управления информацией.

3.8.6.Показателем ремонтпригодности является среднее время восстановления, которое должно быть:

- По функциям АЗ/ПЗ и управлению – не более 1 ч;
- По информационным и вспомогательным функциям – не более 2 ч.

3.8.7.Срок эксплуатации АКНП – не менее 30 лет. Срок эксплуатации технических средств – не менее 15 лет.

3.8.8. Для оценки эффективности и достаточности мер, принятых для обеспечения надежности АКНП, необходимо провести качественный и количественный анализ надежности (в том числе по критериям единичного отказа и отказа по общей причине). На этапе рабочего проекта необходимо представить расчеты надежности одного канала с последующим расчетом надежности всей подсистемы.

3.9. Дополнительные характеристики

Требования к метрологическому обеспечению

АКНП в целом, а также измерительные компоненты, в части метрологического обеспечения должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 8.596-2002; ГОСТ Р 8.565-2014; ГОСТ Р 8.563-2009; ГОСТ Р 8.417-2002.

Метрологическое обеспечение АКНП должно включать в себя следующие виды деятельности:

- проведение метрологической экспертизы технической документация на систему;
- нормирование и расчет метрологических характеристик измерительных каналов;
- разработку условий измерения с учетом высоты каналов ИК;
- разработку условий метрологического обслуживания;
- регламентацию номенклатуры использованных в составе АКНП средств измерения (типы, модели, модификации, пределы измерений, метрологические и др. технические характеристики);
- регламентацию метрологических характеристик измерительных каналов и их подтверждение расчетным способом на этапе проектирования;

- проведение первичной поверки (калибровки) АKNП после монтажа и наладки на объекте эксплуатации;
- разработку методики первичной и периодической поверки (калибровки);
- проведение периодической поверки (калибровки) средств измерения и измерительных каналов в процессе эксплуатации;
- проведение метрологического надзора за выпуском, монтажом и наладкой, соблюдением метрологических правил и норм в процессе эксплуатации, наличием в проектной документации, предназначенной для монтажа и наладки, требований к параметрам связующих элементов, влияющих на метрологические характеристики измерительных каналов.

Примечание: Измерительный канал АKNП – совокупность детектирующих устройств, средств измерения (СИ) и аппаратуры обработки и представления информации.

Средства измерения, входящие в состав аварийных и технологических защит, должны быть защищены от несанкционированного доступа к узлам регулирования, возможных механических или других повреждений, а также позволять проведение бездемонтажной поверки.

Межповерочные (межкалибровочные) интервалы устанавливаются при утверждении типа или первичной калибровке (РД ЭО 0202-00) и должны учитывать возможность работы энергоблока с 18-месячной топливной кампанией.

При проведении общих и косвенных измерений в качестве метрологических характеристик необходимо использовать погрешность измерения, регламентированную в методике измерения. Методика аттестована в порядке, предусмотренном ГОСТ Р 8.563-09.

При необходимости алгоритмы и программное обеспечение измерительных и вычислительных компонентов также должны пройти аттестацию.

Конструкторская документация в части метрологической экспертизы должна содержать:

- перечень измеряемых параметров, диапазонов и требования к точности их измерения;
- перечень измерительных каналов (подлежащих калибровке, метрологической проверке, недоступных для метрологического обслуживания через межповерочный интервал, переведенных в разряд индикаторов) с их метрологическими характеристиками и структурными схемами;
- методику первичных и периодических калибровки (поверки) измерительных каналов и компонентов АKNП;
- методику (методы) измерения;
- сертификаты об утверждении типа средств измерения (СИ), входящие в состав АKNП;
- свидетельства о первичной поверке измерительных компонентов ИК;
- сертификаты об утверждении типа и свидетельства о поверке эталонного оборудования, поставляемого в комплекте с АKNП;
- методики, алгоритмы, тестовое и калибровочное программное обеспечение функций автоматической корректировки показателей мощности нейтронного потока (АКПМ) в АKNП.

Метрологические характеристики оборудования, требования к которым приведены в разделе 2.1.2, должны быть подтверждены экспериментальными, расчетно-экспериментальными и чисто расчетными процедурами в ходе первичной метрологической поверки (калибровки).

Метрологические характеристики измерительных каналов, установленные в регламентированных процедурах, должны соответствовать требованиям к показателям точности измерений технологических параметров, приведенным в РД ЭО 0515-2004, и должны быть расписаны с указанием технологических позиций в соответствии с настоящим руководящим документом.

Показатели точности измерения основных технологических параметров должны учитывать возможность работы энергоблока на повышенной мощности (104 % от $N_{ном}$) и с 18-месячной топливной кампанией.

Необходимо предусмотреть возможность разработки программного обеспечения, позволяющего во время ПГР проводить метрологическую поверку (калибровку) измерительных каналов АКНП с последующим оформлением результатов поверки (калибровки) в виде файла или протокола.

Первичная и периодическая метрологическая поверка (калибровка) должна проводиться с использованием средств встроенного контроля метрологических характеристик измерительных каналов системы, обеспечивающих автоматизированную и бездемонтажную калибровку.

К проектной и эксплуатационной документации должен быть приложен полный перечень измерительных каналов с указанием их структуры (всех составных элементов измерительного канала) и метрологических требований к ним, а также перечень измерительных, связующих и вычислительных комплектов, входящих в состав каждого канала.

В проектной документации, предназначенной для монтажа и наладки АКНП на площадке АЭС, должны быть указаны требования к параметрам и характеристикам, необходимые для контроля качества монтажа средств измерения.

3.10. Требования к поставке и упаковке

3.10.1. Технические средства АКНП в упаковке для транспортирования должны выдерживать воздействие относительной влажности до 100 % при температуре +40°C.

3.10.2. Все составные части оборудования должны быть поставлены на АЭС «Козлодуй» в упаковке, исключающей их повреждение вследствие атмосферных воздействий при транспортировании и проведении погрузочно-разгрузочных операций. Тара и крупногабаритные детали (шкафы) должны быть снабжены приспособлениями для подъема и перемещения.

3.10.3. Маркировка устройств АКНП должна содержать, как минимум, следующую информацию:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование или условное обозначение блока или устройства;
- порядковый номер блока или устройства по системе нумерации изготовителя;
- код степени защиты по ГОСТ 14254-2015;
- год выпуска.

3.10.4. Место и способ нанесения маркировки, размеры шрифта должны быть указаны в конструкторской документации.

3.10.5. Маркировка в зависимости от конструктивных особенностей блока или устройства должна быть нанесена на корпус или табличку, прикрепленную к блоку или устройству.

3.10.6. На технические средства, содержащие радиоактивные материалы, должен быть нанесен знак радиационной опасности.

3.11. Погрузочно-разгрузочные работы

3.11.1. Транспортирование, погрузка и разгрузка оборудования осуществляются в соответствии с разработанным Исполнителем документом «Инструкция по проведению погрузочно-разгрузочных работ, транспортированию и хранению груза».

3.11.2. Дополнительные требования к условиям транспортирования, погрузки и разгрузки и условиям безопасности должны быть подробно изложены в документах, сопровождающих поставку.

3.12.Транспортирование

3.12.1. Транспортирование технических средств в упаковке предприятия-изготовителя должно допускаться всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах в соответствии с требованиями действующих правил перевозки грузов, установленных для используемых видов транспорта.

- При перевозке водным транспортом транспортные контейнеры должны располагаться в трюме.
- При перевозке воздушным транспортом транспортные контейнеры должны располагаться в герметических отсеках.

Условия транспортирования должны соответствовать:

- в части воздействия механических факторов – по ГОСТ 23216-78 категории Л для железнодорожного транспорта и категории С для автомобильного транспорта;
- в части воздействия климатических факторов – условиям хранения категории 3 по ГОСТ 15150-69.

3.12.2. Технические средства АКНП в транспортной упаковке должны быть устойчивыми к воздействию вибраций для группы исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008 и допускать перевозку автомобильным и железнодорожным транспортом.

3.13.Условия хранения

3.13.1. Методы и средства консервации блоков и устройств АКНП должны удовлетворять требованиям варианта защиты В3-10 по ГОСТ 0.014-78.

3.13.2. Расконсервация и переконсервация блоков и устройств АКНП производятся в соответствии с предписаниями завода-изготовителя. В эксплуатационной документации должны быть указаны дата консервации и срок хранения без переконсервации.

3.13.3. Хранение оборудования до монтажа должно осуществляться в соответствии с требованиями поставляемого оборудования, предписанными заводом-изготовителем.

3.13.4. Требования и условия должны быть подробно описаны в документах, сопровождающих поставку. ЕАО «АЭС "Козлодуй"» должно обеспечить подходящие складские помещения и подъемные сооружения для производства погрузочно-разгрузочных работ.

3.13.5. Срок хранения блоков и устройств АКНП без переконсервации – не менее 3 лет.

4. Требования к изготовлению

Комплект рабочей и конструкторской документации

Комплект рабочей и конструкторской документации должен включать в себя структурные, электрические, функциональные схемы и спецификации, базовую конфигурацию системы, сборочные чертежи, топологию печатных плат, схемы расположения элементов, чертежи общего вида, технологическую документацию, технические условия, расчеты надежности и пожаробезопасности, эксплуатационную и ремонтную документацию, кабельные журналы, таблицы электрических соединений, базу данных сигналов и компонентов аппаратно-программных средств (АПС) и другую документацию, необходимую для начала процесса оценки и изготовления комплекса.

Конфигурация системы в основном содержит пять уровней иерархии. В соответствии с этим в состав комплекта рабочей и проектной документации на АПС системы входят следующие основные документы:

1-й уровень конфигурации (уровень системы):

- главная спецификация системы;
- общая структурная схема или схема электрических соединений;
- перечень элементов системы;
- кабельные журналы;
- комплект эксплуатационной документации;
- комплект ремонтной документации;
- частное техническое задание системы;
- технические условия (ТУ);
- принципиальные электрические схемы конструктивно завершенных элементов системы, например, шкафов, блоков и устройств, а также информация о цепях передачи сигналов, таблицы подключения внешних кабелей и т.д.;
- расчет надежности системы; Содержит качественный анализ надежности и количественные показатели надежности;
- расчет пожаробезопасности системы;
- спецификация и ведомость комплекта ЗИП;
- спецификация и ведомость комплекта монтажных частей;
- комплект конструкторской и технологической документации на упаковку системы. Указания по хранению оборудования системы должны содержаться в Руководстве по эксплуатации;
- прочая системная документация, относящаяся к категории рабочей или конструкторской документации.

2-й уровень конфигурации (уровень устройств и конструктивно завершенных блоков):

- спецификация устройств и блоков из состава системы;
- ТЗ, ТУ (при необходимости) устройств и блоков второго уровня;
- принципиальные электрические схемы устройств и блоков;
- перечень элементов в соответствии с электрическими схемами, наименование, обозначение и т.н.;
- сборочные чертежи устройств и конструктивно завершенных блоков;
- габаритные чертежи устройств и конструктивно завершенных блоков;
- инструкции по электрическим проверкам устройств и блоков;
- инструкции по электромонтажу, маркировке и другим технологическим операциям;
- Инструкции по проверке (валидации) функций устройств должны содержаться в Руководстве по эксплуатации системы;
- комплекты дорожных карт и технологических паспортов (согласно п. 4.3.4);
- чертежи и технологическая документация на изготовление и контроль качества отдельных деталей 4-го и 5-го уровня, входящих самостоятельно в устройства и блоки (согласно п. 4.3.2, 4.3.3).

3-й уровень конфигурации (уровень блоков и модулей в составе устройств):

- инструкции по настройке и проверке блоков, использованных для верификации функций блоков после их выпуска
- инструкции по программированию и (или) конфигурации блоков 3-го уровня, содержащие подробный перечень операций, инструментов, сервисных средств, требований к безопасности, указаний по подготовке и выполнению работ, перечень контрольных операций (верификаций);
- чертежи и технологическая документация на изготовление и контроль качества отдельных деталей 5-го уровня, входящих самостоятельно в состав устройств и блоков (в соответствии с пунктами 4.3.2, 4.3.3).

4-й уровень конфигурации (уровень узлов и модулей в составе блоков):

- инструкции по настройке и проверке функциональных узлов, использованных для верификации функций узлов после их выпуска;
- инструкции по программированию и (или) конфигурации блоков 4-го уровня, содержащие подробный перечень операций, инструментов, сервисных средств, требований к безопасности, указаний по подготовке и выполнению работ, перечень контрольных операций (верификаций).

5-й уровень конфигурации (уровень компонентов узлов и модулей):

К 5-му уровню конфигурации относятся такие элементы АПС, как аппаратное обеспечение – программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и программное обеспечение (ПО). Комплект программной документации включает в себя:

- технические задания на ПО и конфигурирование ПЛИС, содержащие требования к функциям выполнения ПО, объему программной документации, алгоритмы, интерфейс обмена и сигналы входа/выхода;
- спецификация ПО и конфигурации ПЛИС, содержащая перечень программной документации на конкретное ПО;
- описание ПО и конфигурации ПЛИС, содержащее описание реализованных алгоритмов, описание протоколов обмена, описание программных модулей, входящих в состав ПО;
- тексты ПО;
- двоичный код ПО, интегрируемого в АПС;
- конфигурирование ПЛИС, интегрированной в АПС.

Комплект документации на аппаратное обеспечение включает в себя:

- Топологию печатных плат функциональных модулей, содержащую графическую информацию о расположении элементов, о трассировке соединений элементов, количестве слоев и т.д.;
- чертежи общего вида функциональных модулей;
- таблицы сигналов функциональных модулей, содержащие сигналы входа/выхода конкретного модуля и их электропитание.

4.1.Правила, стандарты, нормативные документы, регламентирующие изготовление и проведение испытаний

Оборудование должно быть изготовлено в соответствии с технической документацией завода-изготовителя и соответствовать требованиям технических спецификаций рабочего проекта.

Техническая документация на изготовление и проведение испытаний должна быть разработана в соответствии с требованиями нормативных документов, указанных в п. 2.3.8, а также следующих стандартов и нормативных документов:

- РД 080424-89 «Общие требования и методы испытаний на пожаробезопасность приборов и средств автоматизации, поставляемых на АС»;
- РМ 25446-87 «Изделия приборостроения. Методика расчета показателей безопасности»;
- РД ЭО 0202-00 «Первичная калибровка средств измерений. Организация и порядок проведения»;
- РД-05-03-2007 «Требования к составу комплекта и содержанию документов, обосновывающих деятельность по конструированию и изготовлению оборудования для объектов использования атомной энергии»;
- ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;
- ГОСТ Р 15.301-2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство»;
- ГОСТ Р 15.309-98 «Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения»;
- НП 071-06 «Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии»;
- Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants). (IAEA SSG-39). Проектирование систем контроля и управления атомных станций, 2016.

Примечание: *Всякую ссылку на стандарт считать ссылкой на эквивалентный стандарт!*

4.2. Испытания продукции и материалов в процессе изготовления

4.2.1. В процессе изготовления должны быть проведены заводские испытания, подтверждающие соответствие техническим характеристикам, указанным в ТУ.

4.2.2. Исполнитель определяет объем тестирования и виды испытаний, проводимых в процессе изготовления на заводе-изготовителе, после согласования с АЭС. Указывается также объем документов, представляемых для проведения данных тестов и испытаний.

4.2.3. Должны быть соблюдены требования всех технологических документов по изготовлению, обеспечивающих систему качества завода-изготовителя.

4.2.4. Технологическая последовательность операций в процессе изготовления, проведение контроля и испытаний (входного контроля материалов, испытаний в процессе изготовления и приемочных испытаний и т.д.) должны быть отражены в Плане контроля и испытаний (ПКИ) с указанием точек контроля со стороны изготовителя, генерального исполнителя и заказчика, регламентирующих операции документов и оформленных отчетных документов.

План должен быть предоставлен Заказчику на согласование в подходящий момент согласно графику исполнения договора, но не позднее чем за один месяц до начала изготовления.

4.2.5. Исполнитель должен своевременно согласовать с Заказчиком любое внесение изменений в конструкции, характеристики и условия испытаний, влияющее на результаты испытаний.

4.3. Контроль со стороны ЕАО «АЭС "Козлодуй"» в процессе изготовления

Исполнитель должен составить и поддерживать в актуальном состоянии список несоответствий, выявленных в процессе изготовления. Исполнитель должен уведомлять Заказчика о принятых корректирующих мерах. В случае, если несоответствующий элемент не будет заменен и подлежит ремонту, корректирующее мероприятие подлежит согласованию с Заказчиком.

Заводские приемочные и автономные испытания должны проводиться в присутствии Заказчика. Исполнитель должен представить и согласовать с Заказчиком Программу и методику приемочных испытаний (FAT) на площадке Исполнителя на соответствие с ТУ на оборудование и проектом АKNП не позднее чем за 30 дней до проведения таких испытаний.

Методы контроля (испытаний) АKNП должны быть объективными, четко сформулированными, конкретными и обеспечивать последовательные и воспроизводимые результаты. Методы и условия контроля (испытаний) должны быть максимально приближены к условиям использования оборудования.

4.4. Меры безопасности, направленные на предотвращение загрязнения радиоактивными веществами и опасными продуктами

4.4.1. Соблюдение процедур допуска и дозиметрического контроля персонала в КЗ ЭП-2 согласно 30.ОБ.00.РБ.01;

4.4.2. Соблюдение основных и санитарно-гигиенических требований по обеспечению радиационной защиты персонала, работающего в КЗ ЭП-2 согласно 30.ОБ.00.РБ.01.

В связи с возможностью появления асбеста при демонтаже существующего оборудования необходимо соблюдение правил ДОД.ТБ.ИН.129 «Инструкция по технике безопасности и охране окружающей среды при устранении асбеста и асбестосодержащих материалов и изделий».

По усмотрению проектировщика устанавливаются требования к чистоте, стерилизации и др. в соответствии с 30.ОУ.ОК.ИК.18 «Инструкция по качеству. Организация работ по предотвращению попадания посторонних предметов и поддержанию чистоты при ремонте, монтаже и применении "специального режима"».

4.5. Ответственность во время пуска

В ходе реализации проекта Исполнитель должен обеспечить авторский надзор и передачу актуализированных проектных схем и чертежей, отражающих изменения, внесенные в проект при проведении монтажа и функциональных испытаний. Актуализированные проектные документы (исполнительные документы) должны быть переданы ЕАО «АЭС "Козлодуй"» в **трех** экземплярах на бумажном носителе и **двух** экземплярах на электронном носителе. Исполнитель несет ответственность за правильное подключение и испытание системы.

4.6. Состояние поверхностей и нанесение покрытий

На новые шкафы должны быть нанесены оперативные наименования. Размер и цвет надписей уточняется дополнительно с Заказчиком. Предусмотреть оснащение панелей шкафов мнемосхемами. Цвет шкафов – светло-серый (RAL 7035), тип покрытия – порошковый. Предоставить технологию и рекомендуемые реагенты для чистки отдельных ТС АKNП.

4.7. Условия безопасности

4.7.1. АKNП должна удовлетворять требованиям безопасности, предусмотренным ГОСТ 2907591.

4.7.2. Технические средства АKNП при монтаже, наладке, обслуживании и ремонте должны соответствовать общим требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.3.002-2014.

4.7.3. Технические средства АKNП по способу защиты от поражения электрическим током должны соответствовать требованиям 1-го класса по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.7.4. Электрическая изоляция и сопротивление изоляции блоков и устройств АKNП должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52931-2008.

4.7.5.В технических средствах АKNП должна быть предусмотрена возможность подключения к шинам защитного и специального заземления нормирующих преобразователей (НП) в пом. АЗЗ6.

4.7.6.Все внешние, не проводящие электрический ток, металлические части технических средств АKNП, имеющие завершённое конструктивное исполнение, должны быть заземлены.

4.7.7.Технические средства АKNП по пожаробезопасности должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004-91. Вероятность возникновения пожара не должна превышать $1 \cdot 10^{-6}$ в год.

5.Требования к производству строительных работ

5.1.Работы по демонтажу, монтажу шкафов и периферийных устройств, монтажу сетевых каналов и кабелей электропитания, подключению кабелей в местах периферийных устройств, подключению к электропитанию, заземлению к оборудованию осуществляются в соответствии с разработанной Исполнителем Монтажной документацией, которая должна быть передана не позднее чем за 1 месяц до начала ПГР соответствующего энергоблока.

5.2.При выполнении работ по демонтажу и монтажу должны соблюдаться требования Монтажной документации и части документации на новую систему (требования к габаритным и присоединительным размерам и другие особые требования изготовителя/проектировщика).

5.3.Производство демонтажно-монтажных работ начинается после передачи утвержденной проектной документации и оформления протокола открытия строительной площадки (фронта работ).

5.4.Монтажные работы должны проводиться в период планового годового ремонта (ПГР) энергоблоков № 5 и № 6. Монтажные работы должны проводиться по заявке и наряду-допуску при соблюдении требований Приложения 5 ДБК.КД.ИН.028 «Инструкция по качеству. Работа сторонних организаций на условиях заключенного договора» и 30.ОУ.ОК.ИК.25 «Инструкция по качеству. Организация и контроль при монтаже оборудования и трубопроводов».

5.5.Датой начала производства СМР по договору является дата протокола открытия строительной площадки (фронта работ).

5.6.Строительно-монтажные работы должны производиться в период планового годового ремонта (ПГР) энергоблоков. СМР должны быть выполнены в период, не превышающий предусмотренный графиком ПГР, при условии обязательного согласования с Заказчиком графика демонтажа, монтажа, наладки, испытаний и проверки.

5.7.При выполнении монтажа должны соблюдаться условия и требования, указанные в ДБК.КД.ИН.028 «Инструкция по качеству. Работа сторонних организаций на условиях заключенного договора» и 30.ОУ.ОК.ИК.25 «Инструкция по качеству. Организация и контроль при монтаже оборудования и трубопроводов».

5.8.В ходе реализации проекта Исполнитель должен обеспечить авторский надзор и передачу актуализированных проектных схем и чертежей, отражающих изменения, внесенные в проект при выполнении строительно-монтажных работ. Актуализированные схемы переопускаются с указанием порядкового номера редакции и передаются ЕАО «АЭС "Козлодуй"».

5.9.Исполнитель обязан использовать Книгу приказов на строительном объекте при осуществлении инвестиционной деятельности, в соответствии с абз. 4 п. 3 ст.7 РАСПОРЯЖЕНИЯ № 3 от 31.07.2003 г. «О составлении актов и протоколов в ходе строительных работ», в которую заносятся изменения в проекте во время выполнения СМР. В случаях внесения изменений в проект, издается приказ, который заносится в Книгу приказов. По завершении работ Книга регистрации приказов передается в архив вместе с остальными отчетными документами.

Документы вступают в силу после проверки и согласования уполномоченными лицами Заказчика и передаются на хранение.

5.1.Контроль строительно-монтажных работ

Приемка, контроль и координация работ осуществляются отделом инвестиционного контроля (ИК) Управления инвестиций. Технический контроль осуществляется сектором СУЗ и РК цеха СКУ ЭП-2

5.2.План выполнения строительно-монтажных работ

Монтажные работы должны проводиться в период планового годового ремонта (ПГР) энергоблоков № 5 и № 6. Монтажные работы должны проводиться по заявке и наряду-допуску при соблюдении требований Приложения 5 ДБК.КД.ИН.028 «Инструкция по качеству. Работа сторонних организаций на условиях заключенного договора» и 30.ОУ.ОК.ИК.25 «Инструкция по качеству. Организация и контроль при монтаже оборудования и трубопроводов».

Монтаж должен выполняться по детальному графику, составленному Исполнителем по согласованию с Заказчиком. План-график должен включать в себя выполняемые ЕАО «АЭС "Козлодуй"» работы, которые влияют на выполнение работ Исполнителем. При необходимости актуализация Плана-графика осуществляется во время выполнения строительно-монтажных работ. Исполнитель должен работать в соответствии с утвержденным проектом и монтажной документацией. Необходимые изменения, вносимые в утвержденный проект, должны быть задокументированы, пройти проверку и утверждение. Проектировщик должен издать приказ, который заносится в Книгу регистрации приказов.

5.3.Условия и работы, подлежащие выполнению ЕАО «АЭС "Козлодуй"»

–Разрешение на доступ персонала Исполнителя при условии выполнения требований ДБК.КД.ИН.028 «Инструкция по качеству. Работа сторонних организаций на условиях заключенного договора».

–Приемка работ в несколько этапов – Рабочий проект (проектирование), входной контроль (поставка), выполнение работ (монтаж) и успешные испытания при пуске и освоении мощности энергоблоков № 5 и № 6.

–Разрешение на использование инструментов и приспособлений, принадлежащих ЕАО «АЭС "Козлодуй"».

–Разрешение на использование складов и помещений ЕАО «АЭС "Козлодуй"».

–Разрешение на использование кранов, тельферов и других сооружений повышенной опасности, принадлежащих как ЕАО «АЭС "Козлодуй"», так и Исполнителю.

–Разрешение на использование общих, имеющихся в наличии, расходных материалов, необходимых для выполнения услуг/работ – смазки, масел, воздуха, пара, химически обессоленной воды (ХОВ) и др.

Соглашение по технике безопасности и охране труда и поддержанию эксплуатационного порядка.

–Приемка рабочего проекта – не позднее чем за 6 месяцев до начала ПГР соответствующего энергоблока.

5.4.Условия и работы, подлежащие выполнению Исполнителем

Срок передачи рабочего проекта – не позднее чем за 10 месяцев до начала ПГР соответствующего энергоблока.

Срок поставки оборудования – не менее чем за 1 месяц до начала проведения ПГР соответствующего энергоблока.

Срок проведения СМР и ПНР – согласно графику ПГР соответствующего энергоблока (выгрузка топлива из активной зоны).

Монтажные проемы определяются на основе детальных, предварительно согласованных с Заказчиком графиков ремонта, но не позднее чем за 1 месяц до начала ПГР. Исполнитель должен:

- обеспечить специалистов, имеющих квалификацию, необходимую для выполнения предусмотренных проектом работ, включая квалификационную группу по технике безопасности;
- использовать специальные инструменты, приспособления и средства измерения, прошедшие поверку и (или) калибровку;
- осуществить поставку материалов и товаров, которые будут использованы при выполнении работ;
- понести ответственность за безопасность персонала при выполнении работ по договору;
- информировать Заказчика о несоответствиях, возникающих при проведении СМР;
- соблюдать установленные сроки выполнения работ по графику;
- нанести или восстановить маркировку на оборудование по завершении СМР;
- провести анализ расчетных смет, содержащих все виды СМР, пуско-наладочных работ (ПНР) и дополнительных материалов, необходимых для их выполнения, при этом на работы, не включенные в сметы, составить анализы с приведением конкретных расчетных затрат на оплату труда, материалов и механизации.

5.5.Монтаж и ввод в эксплуатацию

5.5.1.Исполнитель должен произвести разборку и транспортирование составных частей демонтированного оборудования после выгрузки из контролируемой зоны в зону наблюдения, а также подготовку в виде, подходящем для передачи (браковки) (цветные/ черные металлы и сортировку по другим критериям) в соответствии с ДОД.УОС.ИН.851 «Инструкция по сбору и сортировке бракованного и демонтированного оборудования, материалов и строительных отходов на площадке ЧАО, "Электричество-2"».

5.5.2.Исполнитель должен соблюдать требования ДОД.УОС.ПМ.402 «Программа обращения с нерадиоактивными отходами на ЕАО «АЭС "Козлодуй"».

5.5.3.Монтаж во время планового годового ремонта энергоблоков (ПГР) должен выполняться в течение периода, не превышающего предусмотренного графиком ПГР, при условии согласования с Заказчиком графика демонтажа, монтажа, наладки, испытаний и проверки.

5.5.4.Сдача-приемка выполненных электромонтажных работ должна проводиться в соответствии с требованиями Распоряжения № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. «О технических правилах и нормативах контроля и приемки электромонтажных работ».

5.5.5.Единичные (автономные) испытания (SAT1) оборудования и функциональное опробование отдельных систем проводятся после окончательного завершения монтажных работ согласно разработанной Исполнителем и согласованной с Заказчиком Программой и методикой монтажа, проведения послемонтажных проверок и единичных испытаний с указанием ответственных исполнителей при выполнении работ, включая монтаж, послемонтажные испытания, пуск и наладку, автономные испытания. Отчетные документы, составляемые по результатам исполнения программы, должны включать в себя все критерии, результаты с конкретными значениями (состояниями) и заключения о выполнении каждого критерия.

5.5.6.По результатам проведенных испытаний составляется Акт, подтверждающий готовность к комплексным испытаниям (SAT2).

5.5.7.Тестирование и испытания программного обеспечения:

Исполнитель совместно с Заказчиком должен провести тестирование и функциональные испытания ПО при его вводе в эксплуатацию по рабочими программам и методикам испытаний АКНП, разработанным Исполнителем:

- комплексные испытания для проверки работоспособности АКНП в реальных условиях эксплуатации (в процессе физического и энергетического пуска РУ);
- функциональные испытания ПО АКНП;
- валидацию ПО.

Результаты комплексных испытаний АКНП должны подтвердить, что программное обеспечение имеет хорошую совместимость с аппаратным обеспечением в границах, установленных проектной документацией.

Результаты функциональных испытаний ПО должны подтвердить, что программное обеспечение в полном объеме выполняет функции АКНП во всех проектных режимах эксплуатации РУ на уровнях мощности от $1 \cdot 10^{-10}$ до 120 % $N_{ном}$.

Результаты валидации ПО должны подтвердить его согласование с расчетными программами в границах, заданных проектом.

6. Требования к другим работам, необходимым для выполнения предмета закупки

Другие требования не предъявляются.

7. Нормативно-технические документы, применяемые при выполнении СМР и вводе в эксплуатацию

Болгарские нормативные документы, требования которых подлежат выполнению в той мере, в которой они применимы к реализации и (или) монтажу новой системы в рамках работ по замене:

- Правила техники безопасности и гигиены труда при работе в электрических установках электро- и теплостанций и на электросетях, 2014 г.;

Распоряжение № 2 от 2004 г. «О минимальных требованиях по охране здоровья и безопасности труда при проведении строительно-монтажных работ»;

- Распоряжение № 3 от 2004 г. «Об устройстве электрических установок и линий электропередач»;

- Распоряжение № 9 от 2004 г. «О технической эксплуатации электростанций и электросетей»;

- Правила техники безопасности при работе в неэлектрических установках электро- и теплостанций, на теплосетях и гидротехнических сооружениях, 2014 г.;

- Распоряжение № 3 от 2003 г. «О составлении актов и протоколов в ходе строительства»;

- Распоряжение № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. «О технических правилах и нормативах контроля и приемки электромонтажных работ»;

- Распоряжение № Из-1971 от 29.10.2009 г. «О строительно-технических правилах и нормах обеспечения пожарной безопасности»;

- БДС EN 62208:2011 «Корпуса пустотелые для комплектной низковольтной аппаратуры распределения и управления. Общие требования». Данный стандарт устанавливает термины и определения, классификацию, характеристики и требования к испытанию шкафов для их использования в составе комплектной низковольтной аппаратуры распределения и управления в соответствии с серией стандартов EN 60439, заявленное напряжение которых не превышает 1000 В переменного тока частотой не свыше 1000 Гц или 1500 В постоянного тока, и пригодных для общего использования в помещении или под открытым небом. Данный стандарт не относится к шкафам, на которые распространяются другие специфические стандарты на изделия (например, EN 60670).

- БДС EN 61439-1:2011 «Комплектная низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 1: Устройства, испытанные полностью или частично». Применяется для комплектных низковольтных устройств распределения и управления, испытанных полностью (КНУРУИП) и частично (КНУРУИЧ), заявленное напряжение которых не превышает 1000 В переменного тока частотой не выше 1000 Гц или 1500 В постоянного тока.

8. Документы, необходимые для осуществления поставки, монтажа и ввода в эксплуатацию

Документы представляются на бумажном носителе – в 1-м экземпляре на языке оригинала и в 3-х экземплярах на болгарском языке, а также в 1-м экземпляре на CD-диске. Представляются следующие документы (включая, но не ограничиваясь):

- паспорта оборудования, включая сборочные и детальные чертежи;
- сертификаты/декларации соответствия оборудования;
- сертификат/декларация происхождения;
- декларация соответствия использованных материалов;
- сертификаты о калибровке или протоколы поверки использованных средств измерения, специальных инструментов и др.
- документы, подтверждающие заводские испытания оборудования и его элементов;
- отчет о сейсмической квалификации оборудования (включая шкафы, находящиеся в нем оборудование и кабельные трассы) в соответствии с требованиями Приложения XI ТЗ. Документы по сейсмической квалификации, в целях обеспечения их оперативного рассмотрения, должны быть переданы не менее чем за восемь месяцев до осуществления поставки;
- документы, необходимые для выдачи разрешения АЯР на внесение изменений, ведущих к изменению КСК, важных для безопасности. Предоставляются не позднее чем за 8 месяцев до начала строительно-монтажных работ в соответствии с графиком для каждого энергоблока;
- документ, в котором указаны условия хранения и срок годности;
- при поставке электрического и электронного оборудования необходимо предоставить документ, подтверждающий способ выполнения обязательств лицом, размещающего его на рынке, согласно ст. 14 или ст. 59 Закона «Об обращении с отходами»;
- подробные технические спецификации на поставку компонентов, включенных в новое оборудование. Все документы должны быть представлены на болгарском языке.
- оценка соответствия согласно EN ISO/IEC 17050-1:2004, исправленная версия 15.06.2007 г.;
- декларация соответствия, представляемая поставщиком. Часть 1: Общие требования (ISO/IEC 170501:2004). БДС EN ISO/IEC 17050-1:2006;
- оценка соответствия ISO/IEC 17043:2010. Общие требования к проведению проверки квалификации. БДС EN ISO/IEC 17043:2010;
- инструкция по объему и периодичности проведения функциональных испытаний оборудования и систем после реализации проекта.

При проведении строительно-монтажных работ Исполнитель обязан использовать при осуществлении инвестиционной деятельности Книгу приказов на строительном объекте в соответствии с п. 4 ч. 3 ст. 7 РАСПОРЯЖЕНИЯ № 3 от 31.07.2003 г. «О составлении актов и протоколов в ходе строительных работ», в которую должен заносить изменения в проекте во время выполнения СМР. В случаях внесения изменений в проект, издается приказ, который заносится в Книгу приказов. По завершении работ книга приказов передается в архив вместе с остальными отчетными документами.

9.Исходные данные

9.1.Объем исходных данных

9.1.1.Исполнитель должен подготовить и представить Заказчику перечень исходных данных, необходимых для выполнения работ по настоящему техническому заданию.

9.1.2.Заказчик должен предоставить Исполнителю необходимые имеющиеся исходные данные после проверки и оценки перечня исходных данных.

9.1.3.Исходные данные, необходимые для выполнения работ по настоящему техническому заданию, должны быть переданы Исполнителю в том виде и формате, в которых они имеются у ЕАО «АЭС "Козлодуй"» в соответствии с ДОД.ОК.ИК.1194 «Инструкция по качеству. Передача исходных данных сторонним организациям».

9.1.4.В качестве исходных данных описываются документы:

- зарегистрированные в качестве контролируемых ЕАО «АЭС "Козлодуй"», при этом используется последний актуальный вариант документа и указываются номера изменения;
- зарегистрированные в качестве отчетных в одном из центральных архивов, при этом указываются номера регистрации.

9.1.5.Исходные данные передаются Исполнителю после заключения договора. Передача данных осуществляется в установленном порядке.

При необходимости предоставления других исходных данных, они оформляются дополнительно в виде отдельного документа в соответствии с 30.ОУ.ОК.ИК.14 «Инструкция по качеству. Управление разработкой проектов».

9.1.6.При отсутствии необходимых исходных данных, которые не оформлены документально, снятие данных осуществляется Исполнителем по месту с соблюдением требований к обеспечению доступа к площадке АЭС «Козлодуй», установленных ДБК.КД.ИН.028.

9.2.Ответственность

Исполнитель несет полную ответственность за проверку (верификацию) исходных данных и их полное соответствие объекту.

10.Входной контроль

Заказчик совместно с Исполнителем осуществляет общий входной контроль поставленного оборудования АKNП в соответствии с разработанной Исполнителем Программой и методикой проведения входного контроля и ДОД.КД.ИК.112 «Инструкция по качеству проведения входного контроля материалов, сырья и комплектующих изделий, поставленных ЕАО «АЭС Козлодуй».

Правила приемки системы АKNП должна соответствовать требованиям нормативных документов: ГОСТ Р 15.201-2000, ГОСТ Р 15309-98, Программа и методика проведения приемочных испытаний, конструкторской документации, включая технические условия.

11.Документы, выпущенные при исполнении договора

11.1.На этапе проектирования

Исполнитель должен представить следующую документацию на АКНП:

- план качества для процесса проектирования (с подписями под выполненными операциями);
- детальный график проектирования, изготовления, внедрения и авторского сопровождения АКНП;
- концепцию и техническое задание (ТЗ) на АКНП, дизайн и спецификацию;
- рабочий проект согласно требованиям п. 2.1 и п. 2.2 настоящего Технического задания для энергоблоков № 5 и № 6;
- программу и методику приемочных испытаний завода-изготовителя на соответствие с ТУ на оборудование;
- программу квалификации АКНП;
- программу обучения персонала;
- проектное описание ПО АКНП;
- программу и методику тестирования, верификации и валидации ПО АКНП;
- план верификации и валидации ПО АКНП;
- методику проведения первичных и периодических метрологических проверок измерительных каналов и компонентов АКНП.

Примечание: До осуществления поставки оборудования (не позднее чем за 8 месяцев) необходимо представить документы, перечисленные в пункте 2.2.15, для рассмотрения органом государственного регулирования ядерной безопасности (АЯР).

11.2. На этапе поставки

Исполнитель должен представить Документацию в части оборудования АКНП для энергоблоков № 5 и № 6 (все эксплуатационные документы должны быть представлены на болгарском языке):

- программу/ методику проведения входного контроля;
- план контроля и испытаний для этапа изготовления и поставки (с подписями, подтверждающими выполнение операций);
- отчет о сейсмической квалификации поставляемого оборудования в соответствии с требованиями Приложения XI ТЗ. В целях обеспечения оперативного рассмотрения сектором ГТС документы по сейсмической квалификации должны быть переданы не менее чем за 8 месяцев до осуществления поставки;
- комплект рабочей и конструкторской документации, электрические и функциональные схемы технических средств АКНП;
- отчет о верификации и валидации ПО АКНП;
- технические условия на оборудование;
- паспорта АКНП и оборудования;
- декларацию/сертификат происхождения;
- декларацию соответствия;
- ведомость комплекта ЗИП;
- ведомость комплекта монтажных частей;
- комплект принадлежностей, сервисные компьютеры, внешние устройства, рабочие эталоны и технические средства для проведения периодических проверок;
- комплект СПО на оптическом носителе, включающий в себя ОС, драйверы, СПО, тестовое ПО, Инструкцию по установке и настройке СПО, в т. ч. лицензию на ОС;
- комплект эксплуатационной документации на оборудование АКНП;
- руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию АКНП (Программу периодических испытаний во время эксплуатации в составе эксплуатационной документации);

- свидетельства о первичной поверке (калибровке);
- свидетельства об утверждении типа средства измерения;
- комплект ППО на оптическом носителе, драйверы и инструкцию по установке ППО АКР для переносного РС.

11.3. На этапе монтажа

Программу обеспечения качества;

План контроля качества;

- Программу и методику монтажа, послемонтажных проверок и единичных испытаний;
- Программу и методику проведения комплексных испытаний АКНП;
- процедуру сокращения возможностей физического повреждения существующих кабелей, которые будут использованы повторно;
- монтажные процедуры, включающие в себя описание работ по монтажу и креплению шкафов, укладке питающих кабелей, монтажу устройств, присоединению и закреплению кабелей для подключения внешних устройств, проверке работоспособности и тестированию устройств.
- Инструкцию по проведению погрузочно-разгрузочных работ, транспортированию и хранению груза (п. 3.6.1).
- документацию, актуализированную на основании внесенных при выполнении монтажа изменений и перевыпущенную с порядковым номером редакции; схемы, чертежи и др.;
- Инструкции по объему и периодичности проведения функциональных испытаний оборудования и систем после реализации проекта.

11.4. Отчетные документы

График выполнения строительно-монтажных работ, согласованный с графиком проведения ПГР.
Планы контроля качества отдельных этапов / работ.

Акты и протоколы выполненных демонтажно-монтажных работ и наладки согласно 30.ОУ.ОК.ИК.25:

- акт готовности отдельных помещений к монтажу;
- акты приема-передачи демонтированного оборудования;
- акт скрытых работ;
- акт об окончании монтажных работ;
- акт выполненных работ;
- акт установления всех видов СМР, подлежащих закрытию, подтверждающий достижение требований проекта (Форма 12 к Распоряжению № 3);
- акты и протоколы выполненных ПНР;
- акт готовности к подаче напряжения;
- акты и протоколы единичных и функциональных испытаний;
- акт готовности оборудования к комплексному испытанию;
- акты проведенных проверок и испытаний;
- Проектные схемы, актуализированные на основании внесенных при выполнении монтажа изменений и перевыпущенные с порядковым номером редакции.

Протоколы выполненной установки и верификации программного обеспечения. Отчеты о несоответствиях.

Отчеты о валидации программного обеспечения, акты и свидетельства (протоколы) проверки характеристик АКНП.

Акт передачи АКНП в промышленную эксплуатацию.

Окончательный состав документации уточняется на этапе согласования частного технического задания АКНП после заключения договора.

Проектные решения по каждой части рабочего проекта будут отражены в пояснительной записке. Объем пояснительной записки должен соответствовать гл. 8 – 17 Распоряжения № 4 от 21.05.2001 г. в части объема и содержания инвестиционных проектов.

В материалах рабочего проекта должны быть описаны: границы проекта; изменения и интерфейсные связи с системами СВРК, АЗ/ПЗ, СГИУ и КУИС Ovation; условия эксплуатации оборудования и эксплуатационные ограничения в различных режимах работы (нормальная эксплуатация, частичная работоспособность и аварийный режим); порядок действий персонала в экстремальных условиях (возникновение пожара, аварийный режим и т. д.); объем технических проверок и испытаний, периодичность испытаний и сроки междуремонтных периодов; анализ надежности АКНП; подтверждение функциональных характеристик во всех режимах работы; расчетные сметы и др.

В состав проекта входит техническая спецификация на оборудование и запасные части, комплект инструментов и устройств для проверки, ремонта и технического обслуживания АКНП при нормальной эксплуатации.

12. Критерии приемки работ

12.1. Работы по проектированию считаются завершенными после приемки ЕАО «АЭС "Козлодуй"» рабочего проекта без замечаний и оформления Протокола заседания специализированного технического совета.

12.2. Работы по поставке считаются завершенными после успешного проведения общего входного контроля и оформления необходимых документов – протокола общего входного контроля без замечаний.

12.3. Работы по монтажу считаются завершенными после успешного проведения монтажа и единичных испытаний, оформления отчетных документов согласно п. 11.4 настоящего ТЗ.

12.4. Успешное проведение комплексных функциональных испытаний, валидации ПО АКНП и подтверждение метрологических характеристик при вводе системы в эксплуатацию. По результатам всех проведенных испытаний составляются Акты испытаний.

12.5. Передача исполнительной документации.

13. Требования по обеспечению качества

13.1. Программа обеспечения качества (ПОК) и Планы контроля качества (ПКК) подлежат согласованию с ЕАО «АЭС "Козлодуй"» и являются необходимым условием для начала работ по договору.

13.2. Исполнитель должен представить План контроля и испытаний в объеме и сроки, предусмотренные в п. 4.2.4 настоящего ТЗ.

13.3. Используемые программные продукты и модели расчетов или анализов должны пройти верификацию и валидацию, что должно быть подтверждено документально. В проекте должна быть описана применимость данных программных продуктов и моделей, ограничения в их использовании и подтверждена их применимость для выполнения конкретной задачи.

Исполнитель должен предоставить документацию, подтверждающую закупку используемых программных продуктов.

13.4. Разработанный проект должен пройти независимую проверку персоналом проектировщика, не участвовавшего в его разработке.

13.5. Исполнитель должен передать актуализированные проектные схемы и чертежи, отражающие внесенные в проект при выполнении монтажа изменения, в электронном виде и на бумажном носителе с проставленным красным штампом «Исполнительная документация» на каждой странице. Актуализированные проектные схемы передаются не позднее 2 (двух) месяцев со дня завершения СМР.

13.1. Система менеджмента качества сторонней организации – Исполнителя

13.1.1. Исполнитель должен применять сертифицированную систему менеджмента качества в соответствии со стандартом БДС EN ISO 9001:2015 или эквивалентным стандартом, область применения которого включает в себя выполнение работ по настоящему ТЗ, и в подтверждение этого представить копию действующего сертификата.

13.1.2. Исполнитель должен уведомить ЕАО «АЭС "Козлодуй"» об изменениях, произошедших в его структуре, или об изменениях в документации системы менеджмента Исполнителя, связанных с выполняемыми работами по договору.

13.2. Программа обеспечения качества (ПОК)

Исполнитель должен представить Программу обеспечения качества (ПОК) и Планы контроля качества (ПКК) для различных этапов (проектирование, поставка/изготовление, монтаж и ввод в эксплуатацию) в рамках выполнения работ по настоящему ТЗ в течение 20 дней со дня заключения договора. ПОК и ПКК подлежат проверке и согласованию ЕАО «АЭС "Козлодуй"». ПОК должна быть составлена с учетом требований:

- настоящего Технического задания и договора;
- системы менеджмента качества Исполнителя;
- других стандартов и нормативных документов, имеющих отношение к обеспечению качества работ по договору;
- стандартов/внутриведомственных процедур выполнения работ в области использования атомной энергии, включая управление несоответствиями;
- ПОК должна быть разработана с примерным содержанием, соответствующим НП-090-11 «Требования к программе обеспечения качества для атомных станций».

13.3. План контроля качества (ПКК)

13.3.1. Исполнитель должен представить Планы контроля качества (ПКК) для различных этапов (проектирование, поставка/изготовление, монтаж и ввод в эксплуатацию) в рамках настоящего ТЗ, включающие в себя технологическую последовательность работ/операций, в т.ч. разработку, согласование и утверждение проектной/конструкторской документации, оценку и выбор субподрядчика(-ов), входной контроль материалов/оборудования, участие в заводском контроле и приемке материалов/оборудования, организацию и контроль СМР и др. с указанием точек контроля со стороны исполнителя, регламентирующие операции документы/процедуры, а также оформленные отчетные документы.

13.3.2. Исполнитель должен представить на согласование АЭС детально разработанный ПКК с указанием точек контроля со стороны исполнителя, субподрядчика и заказчика не позднее чем за 1 (один) месяц до начала работ на площадке для оформления протокола готовности. ПКК должен быть разработан по образцу, предоставленному Заказчиком.

13.4. Аудит со стороны ЕАО «АЭС "Козлодуй"» (аудит второй стороны)

13.4.1. ЕАО «АЭС "Козлодуй"» имеет право проводить аудит Исполнителя до начала работ по заключенному договору, а также во время выполнения работ по договору.

13.4.2 ЕАО «АЭС "Козлодуй"» проводит аудиты в порядке, установленном ДОД.ОК.ИК.049 «Инструкция по качеству. Проведение аудита сторонних организаций».

13.5. Управление несоответствиями

Исполнитель должен составить и поддерживать в актуальном состоянии список несоответствий, возникающих в ходе монтажа и испытаний. Исполнитель должен уведомлять Заказчика о принятых корректирующих мерах. В случае, если несоответствующий элемент не будет заменен и подлежит ремонту, корректирующее мероприятие подлежит согласованию с Заказчиком в порядке, установленном на АЭС.

13.6. Персональные компетенции (квалификация) персонала Исполнителя

13.6.1. Исходя из определенного объема работ и календарного графика производства работ, Исполнитель должен обеспечить квалифицированный персонал, имеющий сертификаты (выданные Исполнителем) на право осуществления работ с оборудованием АKNП при выполнении работ по настоящему Техническому заданию на площадке ЕАО «АЭС "Козлодуй"».

13.6.2. Исполнитель должен располагать кадровыми ресурсами, имеющими соответствующую квалификационную группу в соответствии с «Правилами техники безопасности и охраны здоровья при работе в электрических установках электро- и теплостанций и на электросетях» (минимум 2 чел. с 3-й квалификационной группой), «Правилами техники безопасности при работе в неэлектрических установках электро- и теплостанций, на теплосетях и гидротехнических сооружениях» (минимум 3 чел. с 3-й квалификационной группой), и Д-08-002 «Правилами техники безопасности при сварке и резке металлов».

13.6.3. Сварщики (минимум один) должны иметь квалификационные удостоверения сварщика в соответствии с Распоряжением № 7 от 11.10.2002 г. «Об условиях и порядке профессиональной подготовки и признания права проведения сварочных работ» (не ниже 1-й степени – сварщик угловых швов);

13.6.4. Исполнитель должен располагать персоналом, имеющим право на осуществление полного спектра проектно-конструкторских работ по соответствующим частям проекта. Проектировщик, который будет выполнять проектные работы в части пожарной безопасности, должен иметь свидетельство на право осуществления полного спектра проектно-конструкторских работ по междисциплинарной части «Пожарная безопасность – техническая записка и графические материалы». Допускается выполнение одним проектировщиком более одной части проекта.

13.6.5. Исполнитель ПНР оборудования должен располагать организацией (органом контроля вида С/А), аккредитованной по БДС EN ISO/IEC 17020 или эквивалентному стандарту на выполнение работ, охватывающих предмет технического задания в части «Электрическая» и части «КИПиА».

13.6.6. Исполнитель, который будет выполнять строительно-монтажные работы на площадке АЭС «Козлодуй», должен иметь Удостоверение о регистрации в Центральном профессиональном реестре строителя на выполнение работ по объектам третьей категории третьей группы.

13.7. Специальные требования к обеспечению качества

13.7.1. Особые требования к обеспечению качества:

13.7.2. Обозначение оборудования в рамках проекта должно осуществляться в соответствии с правилами присвоения технологических обозначений согласно инструкции 30.ОУ.ОК.ИК. 15 «Правила присвоения технологических обозначений конструкциям, системам и компонентам энергоблоков № 5 и № 6».

13.7.2. Обозначение документов, составляемых Исполнителем, должно содержать индекс ТЗ или номер договора. Каждый отдельный документ должен иметь свой уникальный индекс, поставленный разработчиком/проектировщиком, и номер редакции согласно «Правилам идентификации проектной и конструктивной документации», Приложения № 2 30.ОУ.ОК.ИК.14 «Инструкции по качеству. Управление разработкой проектов». Корректировка проектной документации осуществляется по решению специализированного технического совета (СТС) путем выпуска новой редакции или внесения изменений (примечаний и письменных заключений) с

сохранением действующей редакции. Контроль за внесением изменений осуществляется членами СТС, определенными приказом. Результаты контроля за внесением изменений документируются.

13.7.3. Факт приемки проекта АЭС не освобождает проектировщика от ответственности, а служит только для определения целесообразности и приемлемости представленных проектных решений.

13.7.4. Рабочий проект в полном объеме передается на бумажном носителе в 1-м (одном) экземпляре на языке оригинала и в 7-ми (семи) экземплярах на болгарском языке.

13.7.5. Рабочий проект в полном объеме передается в 1-м (одном) экземпляре в электронном виде в исходном формате (MS Word, AutoCAD), а также в формате PDF с отсканированными первыми страницами отдельных частей проекта, содержащими подпись и печать проектировщика.

13.7.6. Проект должен содержать перечень всех использованных проектировщиком проектных основ с точным указанием наименования документа и пункта документа, которым устанавливаются конкретные требования, а также требований, указанных в ТЗ. Данные, полученные из предоставленных ЕАО «АЭС "Козлодуй"» документов, содержащие исходные данные, также должны быть включены в этот перечень.

13.7.7. Проект должен содержать перечень всех документов, оформленных по результатам проектирования с указанием наименования, индекса, даты его утверждения и последней редакции на момент его передачи – на соответствующем этапе или окончательно.

13.7.8. Формирование маркировки и ее нанесение на оборудование должно осуществляться в соответствии с требованиями 30.ОУ.00.АД.29 «Административная инструкция по нанесению маркировки на конструкции, схемы и компоненты в ЭП-2».

13.7.9. В ходе реализации проекта Исполнитель должен обеспечить авторский надзор и передачу актуализированных проектных схем и чертежей, отражающих изменения, внесенные в проект при проведении монтажа и функциональных испытаний. Актуализированные проектные документы (исполнительные документы) передаются ЕАО «АЭС "Козлодуй"» в **трех** экземплярах на бумажном носителе и **двух** экземплярах на электронном носителе.

13.7.10. Исполнитель должен составить и поддерживать в актуальном состоянии список несоответствий, возникающих в ходе монтажа и испытаний. Исполнитель должен уведомлять Заказчика о принятых корректирующих мерах. В случае, если несоответствующий элемент не будет заменен и подлежит ремонту, корректирующее мероприятие подлежит согласованию с Заказчиком в порядке, установленном на АЭС.

13.8.Обучение персонала ЕАО «АЭС "Козлодуй"»

13.8.1. Персонал ЕАО «АЭС "Козлодуй"», эксплуатирующий оборудование, должен пройти соответствующую подготовку и обучение на площадке Изготовителя. Обучение охватывает объем знаний, необходимых для эксплуатации и обслуживания оборудования и программного обеспечения, наладки и испытаний нового оборудования, а также методы и способы устранения неисправностей.

13.8.2. Обучение должно быть проведено по программе обучения, предварительно согласованной с Заказчиком.

13.8.3. До ввода в эксплуатацию на площадке АЭС персонал группы «Э СУЗ» и сектора «СУЗ и РК» должен пройти обучение на месте изготовления. Количество обучаемых – 12 чел. Средства на обучение персонала должны быть включены в рамки Договора.

13.8.4. До ввода в эксплуатацию на площадке АЭС необходимо провести обучение также двух человек из отдела метрологического обеспечения (МО).

13.8.5. По окончании обучения персонала выдается свидетельство на право эксплуатации, обслуживания и наладки оборудования АKNП.

13.9.Необходимые лицензии, разрешения, свидетельства, сертификаты и др. Исполнителя

13.9.1. Исполнитель должен иметь лицензии, разрешения (или другой эквивалентный документ) на проектирование, изготовление, наладку и ввод в эксплуатацию оборудования для контроля нейтронного потока реактора типа ВВЭР.

13.9.2. Поставляемое оборудование должно сопровождаться необходимыми декларациями/сертификатами соответствия, подтверждающими, что поставляемое оборудование/запасные части соответствуют требованиям, указанным в заводской документации и ТУ с указанием несоответствий, при наличии таковых.

13.9.3. Поставляемое программное обеспечение АKNП должно быть укомплектовано необходимыми лицензиями, сертификатами и отчетами о верификации и валидации.

13.9.4. Алгоритм работы аппаратуры корректировки показаний мощности, входящей в состав АKNП для реакторов АЭС «Козлодуй», должен быть разработан на основе сертифицированной и поддерживаемой математической модели активной зоны реакторов типа ВВЭР-1000 и согласован с ОКБ «Гидропресс» или НИЦ «Курчатовский институт».

14.Гарантийные условия

14.1.Гарантии и гарантийное обслуживание

14.1.1. Минимальные гарантийные сроки на выполненные строительно-монтажные работы должны быть не менее установленных Распоряжением № 2 от 31.07.2003 г. «О вводе в эксплуатацию объектов строительства в РБ и минимальных гарантийных сроках на выполненные строительно-монтажные работы, сооружения и строительные работы», согласно ч. 4 ст. 20:

- на выполненный монтаж машин, сооружений, установок на промышленных объектах, контрольно-измерительные системы и автоматику – 5 лет.

14.1.2. Исполнитель должен обязаться осуществлять материально-техническое обеспечение запасными частями и обновление СПО в течение не менее 20 лет, в подтверждение этого представить декларацию Изготовителя оборудования.

14.1.3. Исполнитель должен гарантировать и подтвердить, что поставляемые им устройства и материалы соответствуют стандартам, указанным в заводской документации, путем представления соответствующих документов.

14.1.4. Срок гарантийного обслуживания составляет не менее 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийное обслуживание распространяется на полный объем поставки, комплект ЗИП (по истечении гарантийного периода ЗИП должен быть в полном объеме) и программное обеспечение АKNП. Все расходы по устранению выявленных несоответствий в течение гарантийного срока производятся за счет Исполнителя. Срок устранения выявленных дефектов должен быть не более одного месяца со дня получения письменного уведомления.

14.1.5. Исполнитель гарантирует функционирование оборудования АKNП при соблюдении пользователями условий эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в руководстве по эксплуатации.

15. Контроль со стороны ЕАО «АЭС "Козлодуй"»

15.1. Технический контроль, а также независимый контроль качества, со стороны Заказчика будет осуществляться ЭП-2.

15.2. ЕАО «АЭС "Козлодуй"» имеет право проводить аудит системы менеджмента качества Исполнителей при соблюдении требований ДОД.ОК.ИК.049 «Инструкция по качеству. Организация и проведение аудита сторонних организаций (аудит второй стороны)».

15.3.ЕАО «АЭС "Козлодуй"» имеет право проводить инспекции и проверки работ, выполняемых на площадке. Кандидаты должны письменно подтвердить свое согласие с данным условием и гарантировать обеспечение доступа персонала к помещениям, сооружениям, инструментам и документам, используемым сторонними организациями и их субподрядчиками.

16.Организационные требования

Исполнитель должен обеспечить за свой счет присутствие своего компетентного персонала на рабочих встречах и технических советах, проводимых на площадке АЭС, имеющих отношение к разрабатываемому проекту. Работы по проектированию считаются завершенными после их приемки ЕАО «АЭС "Козлодуй"» без замечаний.

Деловая коммуникация по вопросам, связанным с разработкой проектных решений, также возможна по электронной почте и будет считаться официальной.

17.Дополнительные требования

Исполнитель должен иметь опыт в области проектирования, изготовления, поставки и наладки аппаратуры контроля нейтронного потока в активной зоне реактора типа ВВЭР-1000. В подтверждение Исполнитель должен предоставить подробные референции работ, выполненных по таким проектам. Референции не должны быть декларативными, а должны сопровождаться письменным отчетом об испытаниях реальной АКНП с автоматической корректировкой при вводе в эксплуатацию на действующем энергоблоке типа ВВЭР-1000, в котором подтверждается достигнутая точность корректировки в динамическом режиме, чтобы однозначно обосновать возможность Исполнителя реализовать проект согласно требованиям настоящего ТЗ.

18.Требования к сторонней организации – Исполнителю в случае привлечения субподрядчиков/третьих лиц

В случае привлечения субподрядчиков, генеральный исполнитель по договору

- несет ответственность за выполнение требований Технического задания субподрядчиками в зависимости от вида выполняемых ими работ, а также и за качество их выполнения;
- определяет линии коммуникации и взаимодействия со своими субподрядчиками /третьими лицами и методы контроля возложенных на них работ, ответственных лиц за проведение настоящего контроля;
- определяет подходящим способом и в необходимой степени применимость требований ТЗ к субподрядчикам/третьим лицам по договору в зависимости от выполняемых ими работ;
- определяет, как минимум, свои требования к системе менеджмента качества субподрядчиков/третьих лиц; необходимость использования ПОК, применимые нормы и стандарты, порядок управления несоответствиями, объем документации, испытаний и проверок и др.;
- согласует ПОК субподрядчиков/третьих лиц и представляет согласованную ПОК ЕАО «АЭС "Козлодуй"» для ознакомления;
- включает в документацию договора с субподрядчиками/третьими лицами, все изложенные выше требования.

Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП)
на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“

№ 19.ЭП-2.ТЗ.275-Пр

Москва
2020

Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизирание на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“
на АЕЦ „Козлодуй“

СЪДЪРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ НА ОБЕКТА.

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДЕЙНОСТТА.

Подраздел 2.1 Цел и задачи на дейността

Подраздел 2.2 Етапност на проектирането

РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ.

Подраздел 3.1 Нормативна уредба

Подраздел 3.2 Описание на предмета на обществената поръчка

РАЗДЕЛ 4. ВХОДНИ ДАННИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТТА (ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЯ)

Подраздел 4.1 Характеристика и състав на обекта на проектиране

Подраздел 4.2 Технически изисквания и описание на функционирането

Подраздел 4.3 Приети проектни решения (проектна документация)

Подраздел 4.4 Техничко-икономически показатели

Подраздел 4.5 Технически условия за устройството на фундамента

Подраздел 4.6 Технически условия за свързването

Подраздел 4.7 Материали, предоставяни от Възложителя за изпълнение на предмета на поръчката и допълнителни документи

РАЗДЕЛ 5. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТЕХНИЧЕСКИТЕ РЕЗУЛТАТИ ОТ ДЕЙНОСТТА

Подраздел 5.1 Изисквания към резултатите от дейностите

Подраздел 5.2 Входни данни за използваното оборудване

Подраздел 5.3 Изисквания към компоновката

РАЗДЕЛ 6. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РАБОТНАТА И СМЕТНАТА ДОКУМЕНТАЦИЯ

Подраздел 6.1 Изисквания към работната документация

Подраздел 6.2 Изисквания към сметната документация

РАЗДЕЛ 7. ИЗИСКВАНИЯ И УСЛОВИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА МЕРКИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

РАЗДЕЛ 8. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАЧЕСТВОТО НА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ.

РАЗДЕЛ 9. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СРОКА (ИНТЕРВАЛА) НА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ.

РАЗДЕЛ 10. РЕД ЗА ПРИЕМАНЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ

Подраздел 10.1. Последователност на приемане на дейностите

Подраздел 10.2. Брой екземпляри на проектната документация

РАЗДЕЛ 11. СПИСЪК НА ПРИЕТИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ.

РАЗДЕЛ 12. СПИСЪК НА ПРИЛОЖЕНИЯТА

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ НА ОБЕКТА

Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДЕЙНОСТТА

Подраздел 2.1 Цел и задачи на дейността

Разработване на комплект работна документация, провеждане на авторски надзор на монтажа, контрол на пуско-настроечните работи с предмет: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“

Цел:

- проектиране, документиране, авторски надзор при СМР и ПНР, технически услуги за получаване на разрешение от Агенцията за ядрено регулиране (АЯР);
- осигуряване на качеството, необходимо за предоставяне на лицензирана и действаща апаратура за контрол на неутронния поток (АКНП) в активната зона на реакторната инсталация (РИ) тип ВВЕР-1000 на АЕЦ „Козлодуй“ с модифицирани програми, осигуряващи безопасна експлоатация при нива на мощност до 104 % от номиналната.

Подраздел 2.2 Етапност на проектирането

Проектирането се изпълнява на един етап: Работен проект.

РАЗДЕЛ 3. ОПИСАНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ

Подраздел 3.1 Нормативна уредба

1. Документи на българското законодателство, които се използват при разработването на проектната документация:
 - 1.1. 30.ОУ.ОК.ИК.15 „Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5 и 6-ти блокове“;
 - 1.2. ДОД.ОУ.ПОК.218 “Правила за осигуряване на качеството за заявяване, разработване и въвеждане в експлоатация на софтуер”;
 - 1.3. ДБК.КД.ИН.028 "Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор";
 - 1.4. ДОД.ОК.ИК.1194 „Инструкция по качеството. Предаване на входни данни на външни организации“;
 - 1.5. 330.ОУ.ОК.ИК.14 „Инструкция по качеството. Управление на разработване на проекти“;
 - 1.6. ДОД.ОК.ИК.049 „Инструкция по качеството. Провеждане на одити на външни организации“;
 - 1.7. ДОД.УОС.ПМ.402 „Програма за управление на дейностите по нерадиоактивни отпадъци в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД“;
 - 1.8. ДОД.ОК.ИК.049 „Инструкция по качеството. Провеждане на одити на външни организации“;
 - 1.9. ДБК.ОК.ИК.005/06 „Инструкция по качеството. Изисквания към формата и съдържанието. Ръководни принципи и работни документи“.
 - 1.10. Наредба № 3 от 31.07.2003 г. “За съставяне на актове и протоколи по време на строителството”;
 - 1.11. Наредба № 4 от 21.05.2001 г. “За обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти”;

- 1.12. Наредба № 9 от 09.06.2004 г. “За техническата експлоатация на електрически централи и мрежи”;
- 1.13. Наредба “За осигуряване безопасността на ядрените централи, АЯР”, 2016г.;
- 1.14. Наредба № 3 “За устройство на електрически уредби и електропроводни линии”, 2004 г.;
- 1.15. Наредба № 8121з-647 от 01.10.2014 г. “За правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите”;
- 1.16. Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. “За строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар”;
- 1.17. Закон “за киберсигурност от 13.11.2018 г.;
- 1.18. Закон за устройство на територията от 31.03.2001.
- 1.19. Наредба № 2 от 22.03.2004 г. “За минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи”;
- 1.20. Правилник за изпълнение и приемане на строително-монтажните работи (ПИПСМР);
- 1.21. Наредба № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. “За технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи”;
- 1.22. БДС EN 50160 Характеристики на напрежението на електрическата енергия, доставяна от обществените електрически мрежи;
- 1.23. БДС EN 60332-1-3 Изпитване на електрически и оптични кабели на въздействие на огън. Част 1-3;
- 1.24. БДС 16291 Кабели силови за неподвижно полагане с изолация от поливинилхлорид;
- 1.25. БДС EN ISO 9001:2015;
- 1.26. Техническо решение № 4069 за енергоблок № 5;
- 1.27. Техническо решение № 4070 за енергоблок № 6;
2. Международни документи, които трябва да бъдат използвани при разработването на проектната документация:
 - 2.1.1. НП-082-07 „Правила за ядрена безопасност на реакторни установки на атомни централи“;
 - 2.1.2. НП-001-15 „Общи положения за осигуряване безопасността на атомни централи“;
 - 2.1.3. НП 026-16 „Изисквания към управляващите системи, важни за безопасността на атомните централи“;
 - 2.1.4. НП-031-01 „Норми за проектиране на сеизмично устойчиви атомни централи“;
 - 2.1.5. ПНАЭ Г-01-036-95 „Изисквания към съдържанието на отчета за обосновка на безопасността на атомна централа с реактор тип ВВЕР“;
 - 2.1.6. НП-090-11 „Изисквания към програмите за осигуряване на качеството за обекти, в които се използва ядрена енергия“;
 - 2.1.7. Стандарти от серия IEC 1000 (EN 61000);
 - 2.1.8. IAEA Safety Guide, Modifications to Nuclear Power Plants, No. NS-G-2.3, IAEA, Vienna (2004);
 - 2.1.9. IAEA, Safety of Nuclear Power Plants: Design Specific Safety Requirements, No SSR-2/1, IAEA, Vienna (2016);
 - 2.1.10. IAEA Safety Guide, Seismic Design and Qualification for NPPs, NS-G-1.6, Vienna (2003);
 - 2.1.11. ГОСТ Р МЭК 61513-2011 „Атомни централи. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Общи изисквания“;

2.1.12. ГОСТ Р МЭК 60880-2010 „Атомни електроцентрали. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Програмно осигуряване на компютърните системи, изпълняващи функции от категория А“;

2.1.13. ГОСТ Р МЭК 61226-2011 „Атомни електроцентрали. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Класификация на функциите за контрол и управление“;

2.1.14. ГОСТ Р МЭК 62138-2010 „Атомни електроцентрали. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Аспекти на програмното осигуряване на компютърните системи, изпълняващи функции от категории В и С“;

2.1.15. ГОСТ Р МЭК 61225-2011 „Атомни електроцентрали. Уреди и системи за управление, важни за безопасността. Изисквания към електрозахранването“;

2.1.16. IEEE Std 730-2014 IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans

2.1.17. IEEE Std 830-1998 Recommended Practice for Software Requirements Specifications;

2.1.18. IEEE Std 1012™-2004 IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans;

2.1.19. IEEE Std 1016™-2009 IEEE Standard for Information Technology—Systems Design—Software Design Descriptions;

2.1.20. IEEE Std 344 -2013 Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

2.1.21. International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

2.1.22. ANSI/AISC N690-06 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;

2.1.23. “Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants. Safety Guide” № NS-G-1.6, IAEA, Viena 2003;

2.1.24. International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

2.1.25. ISO 10007:2017 «Quality management systems – Guidelines for configuration management»;

2.1.26. IEC 62645, Edition 1,0 «Nuclear power plants - Instrumentation and control systems - Requirements for security programmes for computer-based systems»;

2.1.27. IAEA Safety Guide, Modifications to Nuclear Power Plants, No. NS-G-2.3, IAEA, Vienna (2004);

2.1.28. IAEA, Safety of Nuclear Power Plants: Design Specific Safety Requirements, No SSR-2/1, IAEA, Vienna (2016);

2.1.29. IAEA Safety Guide, Seismic Design and Qualification for NPPs, NS-G-1.6, Vienna (2003);

3. Други документи, които трябва да бъдат използвани при изпълнението на настоящото техническо задание:

3.1.1.1.1. 320.38 Д52, (Д53) (Версия 2) „Изисквания за модернизация на техническите средства за контрол, управление и регулиране, и към алгоритмите на тяхната работа в РИ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй““;

3.1.1.1.2. ГОСТ 27445-87 Системи за контрол на неутронния поток за управление и защита на ядрени реактори. Общи технически изисквания;

3.1.1.1.3. ГОСТ 17516.1-90 „Електротехнически изделия. Общи изисквания за устойчивост към механични външни фактори на въздействие“;

3.1.1.1.4. ГОСТ 15150-69 Машини, уреди и други технически изделия. Модификации за различни климатични райони. Категории, условия на експлоатация, съхранение и транспортиране в частта за въздействие на климатичните фактори на външната среда;

Изпълнителят трябва да се ръководи от нормативната уредба, посочена в този подраздел, но без да се ограничава с нея, ако има такава необходимост.

Подраздел 3.2 Описание на предмета на обществената поръчка

3.2.1. Предметът на обществената поръчка е:

3.2.1.1. Разработване на работна документация на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“ (по-нататък – РД);

3.2.1.2. Съгласуване на РД с АЕЦ „Козлодуй“;

3.2.1.3. Съгласуване на техническото задание на изпълнителя на завода производител на оборудването на АКНП;

3.2.1.4. Предоставяне на технически консултации, разяснения и съдействие на Възложителя при подготовката на отговори на постъпващите от АЯР въпроси в рамките на получаване на разрешение за модернизиране на АЕЦ „Козлодуй“;

3.2.1.5. Предоставяне на услуги по авторски надзор при изпълнението на СМР и ПНР, включително присъствие на специалисти на площадката за оказване на техническа помощ и съдействие;

3.2.1.6. Разработване на екзекутивна документация при изпълнението на СМР;

3.2.1.7. Коригиране на работния проект въз основа на резултатите от изпълнените строително-монтажни работи и функционални изпитания.

3.2.1.8. Разработване на документация с цел представяне за разглеждане от органа за държавно регулиране на ядрената безопасност (АЯР).

3.2.2. Входните данни за обекта на модернизиране са дадени в раздел 4.

3.2.3. Дейностите по проектиране се считат за приключени след приемането им от АЕЦ „Козлодуй“ без забележки.

3.2.4. Информация за изпълняваните дейности:

3.2.4.1. Крайният потребител на дейностите, изпълнявани по настоящото ТЗ, е АЕЦ „Козлодуй“ (по-нататък – Чуждестранен възложител);

3.2.4.2. Възложител на дейностите, изпълнявани по настоящото ТЗ, е Акционерно дружество „Русатом Сервис“ (по-нататък – Възложител);

3.2.4.3. Изпълнител – изпълнителят на дейностите по това ТЗ (по-нататък – Изпълнител). Определя се въз основа на резултатите от процедурата за възлагане на обществена поръчка в съответствие с Единния отраслов стандарт за обществените поръчки (ЕОСОП) на Държавна корпорация „Росатом“. Изискванията, предявявани към Изпълнителя, са дадени в Приложение № 1;

3.2.4.4. Списъкът на нормативната документация за разработването на работния проект е даден в Раздел 3.1;

3.2.4.5. Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на АЕЦ, имащи отношение към изготвяния проект;

3.2.4.6. Деловата комуникация относно въпроси при изготвяне на проектните решения е възможна и по електронната поща и ще се счита за официална.

РАЗДЕЛ 4. ВХОДНИ ДАННИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТТА (ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЯ)

Подраздел 4.1 Характеристика и състав на обекта на проектиране

4.1.1 Характеристика и състав на обекта на проектиране:

- Наименование на обекта: Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток;
- Адрес на обекта: България, гр. Козлодуй 3321, „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;
- АКНП се разполага в помещения АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336 на блокове №5, 6.

4.1.2 Съставът на документацията се определя на етап разработване на ТЗП.

Подраздел 4.2 Технически изисквания и описание на функционирането

4.2.1. Съгласно заложените в документи на ОКБ „ХИДРОПРЕС“ ОАД, „Изисквания за модернизация на техническите средства за контрол, управление и регулиране, и към алгоритмите на тяхната работа в РИ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, във връзка с повишаване на мощността на реакторната инсталация на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, 320.38 Д52, (Д53) (Версия 2), е необходимо да се извършат ред промени в алгоритмите на работа на съществуващото оборудване на системите за аварийна защита (АЗ) и предупредителна защита (ПЗ) и АКНП.

4.2.2. Най-важното поставено изискване в част АКНП е да се въведе автоматична корекция на мощността $N_{\text{акнп}}$ по температура на студените части на кръговете и по положение на ОР на СУЗ. Корекцията да се извършва с отчитане на изгарянето на горивото (изменение на формата на енергоотделянето) за постигане на необходимите точност и динамични характеристики на измервателните канали, при повишена мощност 104% от номиналната (неточност не повече от 1% в измервателен обхват (1 – 120) % от $N_{\text{ном}}$).

4.2.3. За обезпечаване на съвременните изисквания за надеждна работа на АКНП на блокове 5 и 6 и безопасна експлоатация на РИ на мощност 104 % от $N_{\text{ном}}$ е необходимо съществуващите апаратни устройства да се подменят с нови, с повишена функционалност и точност при контрол на мощността. Необходимо е да се осигури съответствието със съвременните нормативни изисквания, в частност с ГОСТ Р (IEC) 60880, ГОСТ Р (IEC) 62138, ГОСТ Р (IEC) 61513 и ГОСТ Р (IEC) 62566.

4.2.4. Необходимо е да се внедри съвременен алгоритъм на автоматична корекция на показанията по мощност, като се отчитат специфичните свойства на активната зона, съществените изменения на неутронния поток при динамични процеси, придружени с ксенонови колебания и йодните „отравяния“ на активната зона.

4.2.5. АКНП се състои от два независими 3-канални комплекта за контрол и защита по неутронно-физични параметри (комплекти БЩУ), един 3-канален комплект за контрол на неутронно-физични параметри (комплект РЩУ) и два независими 3-канални комплекта за контрол на неутронния поток при презареждане на активната зона на реактора (комплекти СКП). Комплектите СКП влизат в състава на комплектите БЩУ.

4.2.6. В състава на АКНП влизат комплектите за БЩУ, СКП (Приложение № 5), комплект РЩУ (Приложение № 6) и устройства на БЩУ, РЩУ и ПМ (Приложение № 7). В двата комплекта за БЩУ трябва да е осигурено програмно и апаратно разнообразие (различни библиотеки на математическите функции, различни драйвери на компонентите, различни библиотеки на информационен обмен в двата комплекта). В състава на комплекс АКНП трябва да бъдат предвидени три устройства за детектиране за работа в режим на физически пуск за контролиращите физици (КФ).

4.2.7. При разработването на работния проект в част оборудване на АКНП за целите на пълномасщабния тренажор трябва да бъдат предвидени средствата за

визуализация, контрол и управление, разположени на БЩУ на референтния блок. На фаза работен проект да бъдат уточнени изискванията към хардуера така, че да отговаря на изискванията на входно-изходната система на пълномашабния тренажор.

4.2.8. АКНП в режим на нормална експлоатация, при нарушения на нормалната експлоатация и в режими на проектни аварии изпълнява следните функции:

4.2.4.1. Формиране в съответствие със зададените алгоритми и предаване към външни (в съответствие с проекта) и вътрешни потребители на команди за предупредителна и аварийна защиты на реактора при превишаване на неутронно-физичните параметри, стойности на плътността на потока топлинни неутрони (СКП) или относителната физическа мощност на реактора в диапазоните на измерване – ДП (пусков), ДР1-2 (работен) над предварително определени прагови стойности (уставки).

4.2.4.2. Формиране в съответствие със зададените алгоритми и предаване към външни (в съответствие с проекта) и вътрешни потребители на команди за предупредителна и аварийна защиты на реактора при превишаване на критичните скорости, увеличаване на плътността на потока топлинни неутрони (СКП) или относителната физическа мощност на реактора в диапазоните на измерване – ДП (пусков), ДР1-2 (работен), т.е. при намаляване на периода на ускоряване на реактора под предварително определени прагови стойности (уставки).

4.2.4.3. За ДП, ДР1-2: поканално формиране на уставки в устройствата за ръчно въвеждане, разположени на пулта на оператора (БЩУ), предаване в цифров вид, приемане и обработка по логиката на работа на алгоритми АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в съответните канали, на допустимите стойности (уставки) по относителната физическа мощност на реактора.

4.2.4.4. За ДП, ДР1-2: поканално формиране на уставки в устройствата за ръчно въвеждане, разположени на пулта на оператора (БЩУ), предаване в цифров вид, приемане и обработка по логиката на работа на алгоритми АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в съответните канали, на допустимите стойности (уставки) по допустимата скорост на увеличаване относителната физическа мощност на реактора (намаляване на периода на ускоряване на реактора).

4.2.4.5. За СКП: поканално формиране на уставки от вътрешен задатчик, разположен в шкафа, предаване в цифров вид, приемане и обработка по логиката на работа на алгоритми АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в съответните канали, на граничните стойности (уставки) по допустимата плътност на потока топлинни неутрони и скоростта на увеличаването ѝ (намаляване на периода на ускоряване на реактора).

4.2.4.6. За ДП, ДР1-2: непрекъснато извеждане на цифрови дисплеи на БЩУ на информация за относителната физическа мощност на реактора и скоростта и на изменение (периода на реактора), на поканална и средна стойност по избор на оператора.

4.2.4.7. Поканално формиране и предаване в устройства АРМ, РОМ (в съответствие с проекта) на аналогови сигнали за стойността на текущата относителна физическа мощност на реактора в ДР.

4.2.4.8. Формиране в съответствие със зададените алгоритми и предаване на сигнали за управление на технологическата сигнализация на БЩУ при:

- превишаване на неутронно-физичните параметри (честота на СКП или мощност в подобхвати ПД, РД1, РД2) на праговите стойности (уставки) за сработване на светлинна и звукова сигнализация;

- достигане на установената по проект критична скорост на увеличаване плътността на потока топлинни неутрони (СКП) или относителната физическа мощност (ДП, ДР1-2) (т.е. при намаляване на периода на реактора под зададените стойности на уставките, при които трябва да сработи светлинната и звуковата сигнализация;

- достигане на определените алгоритми на обработка на гранични стойности (уставки) да предупреди оператора на БЩУ за необходимостта от изменение

на уставките по относителната физическа мощност на реактора в ДП, ДР1-2 в зависимост от разчетните неутронно-физически параметри.

4.2.4.9. Непрекъснат контрол и извеждане на информация към лицевите панели на блоковете и шкафовете за техническото състояние на компонентите на АКНП; известяване на персонала за неизправности чрез средствата за визуална сигнализация на предните панели на блоковете (модулите), шкафовете и на БЩУ. Диагностика да обхваща не само контрола за изправност, но и параметрите на функциониране, като стойността на входните параметри на всеки модул, изходните сигнали на каналите и контролираните характеристики, както и технологична информация, например брояч на грешките по шините за обмен на информация, версията и кода на конфигурацията на ПО, температура на модулите и контрол на достъпа.

4.2.4.10. Непрекъснатото определяне въз основата на показанията за плътността на потока топлинни неутрони в ДП, ДР1-2, постъпващи от всеки канал, и визуализирането на многофункционални монитори на БЩУ (и на мониторите на работните станции – РС) на стойностите на реактивността реактивността на реактора за всеки канал и сумарно (по три канала) трябва да се установява автоматично или да се избира от оператора от реда: - 10 Hz, 1 Hz и 0,1 Hz).

4.2.4.11. Непрекъснато визуализиране на многофункционалните монитори на АКНП БЩУ на стойностите на относителната физическа мощност на реактора, скоростта ѝ на изменение (период на реактора), реактивността и спектъра на шумовата съставна на входните сигнали във вид на хистограми, графики и цифрови съобщения (с указание на граничните стойности за мощност и период и възможност за построяване на трендове).

4.2.4.12. Регистриране, архивиране и визуализация на мониторите на работните станции (при поискване от оператора – на многофункционалните монитори на БЩУ) във вид на таблици, графики и трендове по няколко оси с възможност за налагане на графиките, данните за относителната физическа мощност, периода и реактивността на реактора, спектралната съставна на шумовете от блокове за детектиране, граничните стойности (уставките), режимите на работа и резултатите от техническата диагностика.

4.2.4.13. Формиране в съответствие със зададени алгоритми и предаване на сигнали за управление на технологическата сигнализация на БЩУ за:

- диапазоните на контрол в съответствие с номограмата;
- неизправности на техническите средства;
- необходимост от изменение на граничните стойности по относителната физическа мощност;
- отваряне на врати в шкафови АКПН или извеждане на канали АКНП в режим „Проверка“ (включително СКП, РЩУ);
- включване в работа на канали СКП, РЩУ.

4.2.4.14. Приемане на сигнали от собствена GPS времева синхронизация или от външна система (АЗ/ПЗ). Подготовка и предаване на данни във вид на синхронизирани пакети цифрови съобщения за информационни и управляващи системи на енергоблока.

4.2.4.15. Осигуряване на техническите средства на всеки измервателен канал (включително блоковете за детектиране и нормиращите преобразователи, а така също и техническите средства за БЩУ, РЩУ и пулта на презареждащата машина ПМ) с електрозахранване от два взаимно резервирани блока вторично електрозахранване, всеки от които е захранен от собствен въвод първично електрозахранване.

4.2.4.16. Автоматизация на действията на персонала при провеждане на регламентни проверки (изпитания) при работа на РИ на мощност (съвместно със „свързаните“ комплекти АЗ – без подаване на инициращи сигнали при извеждане на съответния комплект АЗ от работа), т. е. трябва да е предвидено приемане на разрешителен сигнал за проверка от комплектите АЗ/ПЗ.

4.2.4.17. Автоматизация на действията на персонала при провеждане на проверка на измервателните канали при спрян енергоблок.

4.2.4.18. Осигуряване на автоматичен пренос на информация от твърдите дискове на работните станции на АОП към външен носител при запълване на собствените дискове на 95 %.

4.2.4.19. Осигуряване на техническите средства, изпълняващи общи за трите измервателни канали функции, с вторично електрозахранване от три взаимно резервирани галванично развързани блокове вторично електрозахранване, всеки от които е захранен от собствен въвод първично електрозахранване.

4.2.4.20. Непрекъснат анализ въз основа на показанията за плътността потока топлинни неутрони в ДП, ДР1-2, постъпващи от всеки канал, и визуализиране на многофункционалните монитори на БЦУ (и на мониторите на РС) на спектралната шумова съставна (по три канала).

4.2.4.21. Изброените функции според тяхната значимост се явяват за АКНП:

- по точки 4.2.8.1 – 4.2.8.5 – основни управляващи;
- по точки 4.2.8.6 – 4.2.8.9 – основни информационни;
- по точки 4.2.8.10 – 4.2.8.14 – спомагателни информационни;
- по точки 4.2.8.15 – 4.2.8.18 – осигуряващи;
- по точки 4.2.8.19 – 4.2.8.20 – сервисни.

4.2.4.22. Допустимите експлоатационни предели по плътност на потока топлинни неутрони (СКП), относителната физическа мощност на реактора (ДП, ДР1-2), условия на сработване и алгоритмите на формиране на команди за предупредителна и аварийна защиты (по-нататък – алгоритми на АКНП), заложи в програмно-техническите средства на АКНП при реализация на основните управляващи и информационни функции, трябва да съответстват на проектните алгоритми на съществуващите системи за контрол на неутронния поток на енергоблокове № 5 и № 6 на АЕЦ "Козлодуй".

4.2.4.23. Функциите по визуализация, архивиране и регистрация на данните, подготовка и предаване на данните в свързаните системи в общия случай включват данни за следното:

- текущите стойности за относителната физическа мощност на реактора;
- текущите стойности за периода на реактора;
- текущите стойности за реактивността на реактора;
- директиви за обслужващия персонал по изменение на уставки и режими на работа на АКНП;
- допустими гранични стойности (уставки) по относителната физическа мощност и период на реактора, определени за формиране на инициращи сигнали за аварийна и предупредителна защиты във всеки текущ момент от време и за излизане на контролираните параметри извън установените граници;
- формиране и предаване на инициращи сигнали за предупредителна и аварийна защиты, а така също и за технологическа сигнализация;
- резултати от техническата диагностика (готовност, неработоспособност или извеждане от работа) на отделните технически средства на АКНП.

4.2.4.24. Повишаване на безопасността при експлоатация на РИ на 5 и 6 ЕБ на мощност 104%, повишаване на точността, бързодействието и надеждността на контрола на състоянието на активната зона, чрез нови технически средства с повишена функционалност и точност.

4.2.4.25. Модернизираните технически средства и софтуер да изпълняват в пълен обем функциите на АКНП във всички проектни режими на експлоатацията на РИ при нива на мощност от 10^{-7} до 120 % от номиналната стойност. АКНП, с цел осигуряване на развитие в процес на експлоатация, трябва да има резерв (не по-малко от 15 %) по

количество свободни контакти на входни и изходни клеми и по мощност на захранващите блокове.

4.2.4.26. Проектът трябва да се разработи в съответствие с Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционни проекти, а част „План за безопасност и здраве“ (ПБЗ) – в съответствие с Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

4.2.4.27. Новото оборудване се разполага в помещения АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, като изискванията към климатичните условия са идентични с условията на съществуващото оборудване на АКНП-7.

4.2.4.28. Топлоотделянето от вътрешните елементи на шкафовете на новата АКНП да бъде минимално, позволяващо работа на оборудването без или с минимални изисквания към вътрешно-шкафовата вентилация. Новото оборудване на АКНП да не изисква преработване на съществуващите системи за климатизация и вентилация на указаните помещения.

4.2.4.29. Оборудването от състава на новата АКНП трябва да запази електрозахранването си от 5,6HG60÷68, а новите товари на АКНП да не надвишават съществуващите в момента.

4.2.4.30. Съгласно ГОСТ 29075-91 и ГОСТ 15150-69 ТС АКНП при експлоатация трябва да са устойчиви на въздействие на температура на околния въздух в помещения на АСУ ТП в диапазони:

- работен: от +10 до +25 °C и относителна влажност 60% при +20 °C и по-ниски температури без кондензация на влага;

- пределен: от +1 до +40 °C и относителна влажност 80% при температура +25 °C и по-ниски температури без кондензация на влага.

4.2.4.31. ТС АКНП, относящи се към клас 2 трябва да са работоспособни в течение на 6 часа при температура от +1 до +45 °C и относителна влажност до 80 % при температура +35 °C по-ниски температури без кондензация на влага.

4.2.4.32. ТС АКНП трябва да са работоспособни след неработно състояние до 15 денонощия при температура на околния въздух от +5 до +45 °C и относителна влажност до 98 % при температура +25 °C и по-ниски температури без кондензация на влага.

4.2.4.33. Оборудването трябва да притежава висока степен на унификация. Апаратурата да е разработена на базата на не повече от 5-6 типа базови модули, функциите на които се определят от конфигурацията на програмируеми логически интегрални схеми (ПЛИС) и програмата на микроконтролерите. Това води до намаляване на времето на възстановяване на работоспособността при отказ и намаляване на количеството резервни модули.

4.2.4.34. В новите блокове за задаване на праговете (уставките) на сработване, на пулта на оператора трябва да бъдат изключени механичните превключватели и да е реализиран двустепенен начин за задаване на тези прагове. Трябва да се извършва потвърждаване на въведената стойност от оператора и автоматичен контрол на записаната стойност на прага (да не е по-ниска от текущата мощност) в канала за контрол. Операторът да има само един орган за управление на праговете на АЗ (N) канала за всички диапазони с автоматично превключване на режима „логаритмичен/линеен“.

4.2.4.35. В апаратно-програмния комплекс на АКНП трябва да е реализирано програмно и апаратно разнообразие с цел намаляване вероятността от отказ по обща причина. Трябва да се осигури програмно и апаратно разнообразие в част контрол на мощността, периода на реактора и формирането на сигналите за аварийни защиты. Веригите за формиране на аварийни защиты да са реализирани само на средства „твърда логика“.

4.2.4.36. В новия апаратно-програмен комплекс АКНП трябва да е реализиран съвременен алгоритъм за корекция на показанията по мощност (АКПМ), изпълнен на

базата на атестиран модел на кинетиката на РИ. В АКПМ наред с характерните причини, влияещи на показанията по мощност на АКНП, като температура на топлоносителя и положението на органите за регулиране на системите за управление и защита (ОР СУЗ), се отчита преразпределението на полето на енергоотделяне в процеса на експлоатация („изгаряне на горивото“), което е крайно важно да се отчита при коригиране на показанията по мощност на АКНП в динамични режими.

4.2.4.37. Оборудването и програмното осигуряване по влияние върху безопасността в съответствие с НП-026-16, НП-001-15, НП-031-01 трябва да отговарят на категория по качество, клас по безопасност, категория по сеизмоустойчивост, приведени съответно в Таблици 1-3.

Таблица 1

№ по ред	Наименование	Категория по качество по НП-026-16
1.	Комплекти АКНП БЩУ	2НУ А
2.	Комплект АКНП РЩУ (включително СКП)	3Н С
3.	Обмен и представяне на информация, автоматичен контрол на изправността (БИЦ, БСР, УВК)	3Н В
4.	Диагностика на основно оборудване (ВКУ)	4Н С

Таблица 2

№ по ред	Наименование на техническите средства	Класификация по НП-001-15
1.	Устройства за детектиране (УДПН) и нормиращи преобразуватели	2НУ
2.	Шкафове на комплекти БЩУ	2НУ
3.	Шлюзове – работни станции (РС) на комплекти БЩУ, РЩУ	3Н
4.	Блокове за задаване на уставки (БЩУ)	2НУ
5.	Блокове за цифрова индикация (БЩУ)	2Н
6.	Блокове за сигнализация и многофункционални дисплеи	3Н
7.	Шкафове на комплекти РЩУ	3Н
8.	АК ВКУ	4Н
9.	Устройства за управление на механизми за преместване на блокове за детектиране	3Н

Таблица 3

№ по ред	Наименование на техническите средства	Категория по сеизмоустойчивост по НП-031-01
1.	Комплекти АКНП за БЩУ, РЩУ, СКП	I
2.	Оперативни (многофункционални) дисплеи на БЩУ	II
3.	АК ВКУ	III

4.2.4.38. АКНП се разполага в обслужвани помещения с климатични условия по ГОСТ 27445-87.

4.2.4.39. Нивата на електромагнитна съвместимост на АКНП са заложили в стандарти от серията IEC 1000 (EN 61000).

4.2.4.40. Сеизмична устойчивост на АКНП – КСК с необходимо да запазват структурна цялост и функционалност по време на (само за КСК I категория) и след

земетресение (за I и II категория) за сеизмично ниво МРЗ/ПЗ в съответствие с определената категория по сеизмоустойчивост. В съответствие с т. 2.9 от НП-031-01, за оборудване от сеизмична категория I трябва да се докаже запазване способността на оборудването да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ и запазване работоспособност на оборудването по време на и след земетресение с ниво ПЗ. В съответствие с т. 2.10 от НП-031-01, за оборудване от сеизмична категория II трябва да се докаже запазване на работоспособност след земетресение с ниво ПЗ. В съответствие с т. 2.12 от НП-031-01, проектирането на КСК от сеизмична категория III трябва да се извършва в съответствие с действащите нормативни документи, изискванията на които обхващат граждански и промишлени обекти. В България това са стандартите Еврокод за стоманобетонни и стоманени конструкции. При прилагането на кода трябва да се използват сеизмичните характеристики за ниво проектно земетресение (максимално ускорение, етажни спектри на реагиране) за мястото на монтиране в АЕЦ „Козлодуй“. 4.2.4.41. Останалите изисквания са в съответствие с Приложение № 14.	
Подраздел 4.3 Приети проектни решения (проектна документация)	
Липсват	
Подраздел 4.4 Техничко-икономически показатели	
Липсват	
Подраздел 4.5 Технически условия за устройството на фундамента	
В съответствие с ТЗП.	
Подраздел 4.6 Технически условия за свързването	
В съответствие с ТЗП.	
Подраздел 4.7 Материали, предоставяни от Възложителя за изпълнение на предмета на поръчката и допълнителни документи	
i.	Изискванията за предаване на ВДП са дадени в Приложение № 2.
ii.	По искане на Изпълнителя Възложителят предава ВДП за изготвяне на части „Експлоатация, техническо обслужване и ремонт“, „Програмно осигуряване“ в обема на Приложение № 14.

РАЗДЕЛ 5. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ТЕХНИЧЕСКИТЕ РЕЗУЛТАТИ ОТ ДЕЙНОСТИТЕ

Подраздел 5.1 Изисквания към резултатите от дейностите

5.1.1 Дейностите трябва да бъде организирани в съответствие с Календарен мрежов график на дейностите (по-нататък – КМГ), представен от Изпълнителя, съгласуван с Възложителя и Чуждестранния възложител. Срокът за представяне на КМГ е посочен в Приложение № 1. Изискванията към разработването на КМГ са в съответствие с Приложение № 3.

5.1.2 Изпълнителят след сключването на договора разработва техническо задание за проектиране (по-нататък – ТЗП). Срокът за представяне на ТЗП е посочен в Приложение № 1. Изискванията към ТЗП са дадени в Приложение № 4.

5.1.3 Задължителни части на работния проект:

- Част „Архитектурна“;
- Част „Конструктивна“;
- Част „Електрическа“;
- Част „КИП и А/СКУ“;
- Част „Експлоатация, техническо обслужване и ремонт“;
- Част „ТОВК“ (Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация);
- Част „ПБ“ (Пожарна безопасност);
- Част „ПБЗ“ (План за безопасност и здраве);
- Част „План за управление на строителни отпадъци“;
- Част „Радиационна защита“;
- Част „ОАБ“ (Отчет за анализ на безопасността);
- Част „Програмно осигуряване (софтуер)“.

5.1.4 Изискванията към задължителните части на работния проект са дадени в Приложение № 8.

5.1.5 Изпълнителят представя конкретни количествени сметки към работния проект. Изискванията за изготвяне на количествените сметки са в съответствие с подраздел 6.2 от настоящото ТЗ.

5.1.6 Изпълнителят разработва пълен списък на документацията на работния проект в съответствие с НД на РБ и на настоящото ТЗ.

5.1.7 Изпълнителят взема участие в разработването и съгласуването на ТЗИ в частта на дейностите по настоящото ТЗ. Изискванията за разработване на ТЗИ са посочени в Приложение № 13.

5.1.8 Изпълнителят взема участие в разработването и съгласуването на Програмата за осигуряване на качество и Програмата за организация на дейностите на Възложителя.

5.1.9 Разработването на работния проект се извършва въз основа на ВДП, ТЗП, като се вземат предвид изискванията, изложени в ТЗИ и Проекта за организация на дейностите на Възложителя.

5.1.10 Изпълнителят предоставя технически консултации на Чуждестранния възложител/Възложителя за получаване на разрешение за модернизация от АЯР по работния проект, с изключение на частите „Експлоатация, техническо обслужване и ремонт“, „Програмно осигуряване“.

5.1.11 Чуждестранният възложител и Възложителят имат право да извършват одит на Изпълнителя преди започване на работата по сключения договор и по време на изпълнение на дейностите по договора по реда, установен с ДОД.ОК.ИК.049 „Инструкция по качеството. Провеждане на одити на външни организации“.

Подраздел 5.2 Входни данни за използваното оборудване
Списъкът на ВДП за използваното оборудване е в съответствие с изискванията на Приложение № 2.
Подраздел 5.3 Изисквания към компановката
Изискванията към компановката са в съответствие с Приложение № 8.

РАЗДЕЛ 6. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ РАБОТНАТА И СМЕТНАТА ДОКУМЕНТАЦИЯ

Подраздел 6.1 Изисквания към работната документация
Изискванията към оформянето на работната документация са в съответствие с НД на РБ и настоящото ТЗ.
Подраздел 6.2 Изисквания към сметната документация
Количествените сметки се изготвят с шифри на единичните видове работи от ТНС (трудови норми в строителството), УСН (уедрени сметни норми), ЕТНС (единни трудови норми в строителството) или ВТНС (ведомствени трудови норми в строителството), а за работите, необхванати от тях, трябва да се разработят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали. Количествените сметки се предоставят на Възложителя в установената форма, както и във формат MS Excel със запазване на всички функционални взаимовръзки.

РАЗДЕЛ 7. ИЗИСКВАНИЯ И УСЛОВИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА МЕРКИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Не се изисква

РАЗДЕЛ 8. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ КАЧЕСТВОТО НА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ

8.1. Качеството на изпълняваните дейности трябва да отговаря на изискванията на нормативно-техническата документация, регламентираща този вид дейности. 8.2. Дейностите трябва да се изпълняват в съответствие с Програмата за осигуряване на качеството (по-нататък – ПОК), която се разработва от Изпълнителя с примерно съдържание, отговарящо на НП-090-11, в рамките на договорните задължения по настоящото ТЗ в случай на изпълнение на дейности, влияещи върху безопасността на АЕЦ „Козлодуй“ и/или при извършване на лицензиран вид дейност в областта на използването на ядрена енергия. QAP трябва да се изготви, като се вземат предвид изискванията на: от настоящото техническо задание и договор; Системи за управление на качеството на изпълнителя; 8.3. ПОК трябва да бъде изготвена с отчитане на изискванията на: – настоящото Техническото задание и договора; – системата за управление на качеството на Изпълнителя; – други стандарти и нормативни документи, имащи отношение към осигуряване на качеството за дейностите по договора; – стандарти/вътрешноведомствени процедури за дейности в областта на използване на ядрената енергия, включително управление на несъответствията. 8.4. Изпълнителят трябва да разработи ПОК и да я съгласува с Възложителя и Чуждестранния възложител в сроковете, посочени в Приложение № 1.
--

8.5. Изпълнителят трябва да представи План за контрол на качеството на проектиране в сроковете, посочени в Приложение № 1. Изискванията към оформянето на плана за контрол на качеството на проектиране са в съответствие с ДБК.ОК.ИК.005/06.

8.6. Обозначаването на оборудването в проекта следва да се извършва по правилата за присвояване на технологични обозначения съгласно инструкция 30.ОУ.ОК.ИК. 15 „Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкциите, системи и компоненти на 5,6 ЕБ“.

8.7. Обозначаването на документите, изготвени от Изпълнителя, да съдържа индекса 19.ЕП-2 ТЗ.275 или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има свой уникален индекс, поставен от разработчика/проектанта, и номер на редакцията, съгласно „Правила за идентификация на проектна и конструктивна документация“, Приложение № 2 на 30.ОУ.ОК.ИК.14 „Инструкция по качество. Управление на разработване на проекти“, както и на програмата за организация на дейностите на Възложителя. Корекции в проектната документация се внасят по решение на специализирания технически съвет (СТС) чрез издаване на нова редакция или внасяне на изменения (бележки и писмени заключения) със съхраняване на действащата редакция. Контролът върху внасянето на изменения се извършва от членовете на СТС, определени със заповед. Резултатите от контрола върху внасянето на изменения се документира.

8.8. При преминаване на експертизата в регулаторния орган Изпълнителят защитава проектните решения, осигурява експертна поддръжка на разработената документация до получаване на положителни становища от експертизите. Ако в одобрените експертни становища има забележки, Изпълнителят прави корекции в проектната документация, представя на Възложителя протоколите за отстраняване на забележките и коригираната проектна документация, като прилага ведомостта с въпроси и отговори (с позоваване на тома, папката, раздела, частта и номера на листа).

8.9. Приемането от страна на АЕЦ не освобождава проектанта от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените решения.

8.10. Проектът трябва да съдържа списък на всички използвани от проектанта проектни основи, ясно обозначени с наименование на документа, точката от документа, която поставя конкретните изисквания, и изискванията поставени в ТЗ. Данните, получени от предоставените от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД документи, съдържащи входни данни, също се включват в този списък.

8.11. По време на реализацията на проекта Изпълнителят осигурява авторски надзор и предаване на актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на монтажа и функционалните изпитания. Актуализираните проектни документи (екзекутиви) се предават на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД в четири екземпляра на хартиен носител (един на руски език, три екземпляра на български език) и в три екземпляра на електронен носител (един на руски език и два на български език) на оптични носители или на USB носители.

8.12. Авторският надзор се упражнява в съответствие със Закона за устройство на територията от 31.03.2001.

8.13. Комплектът на РД трябва да бъде съгласуван със завода производител в своята част.

8.14. Качеството на дейностите е в съответствие с Приложение № 14.

РАЗДЕЛ 9. ИЗИСКВАНИЯ КЪМ СРОКА (ИНТЕРВАЛА) НА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ

Подраздел 9.1 Сроктът на изпълнение на дейностите е в съответствие с Календарния график към Договора

РАЗДЕЛ 10. РЕД ЗА ПРИЕМАНЕ НА ДЕЙНОСТИТЕ

Подраздел 10.1 Последователност на приемане на дейностите
10.1.1. Дейностите по проектиране се считат за приключени след приемането им от АЕЦ „Козлодуй“ без забележки.
10.1.2. Последователността на приемане на дейностите ще бъде уточнена в Проекта за организация на дейностите на Възложителя.
Подраздел 10.2 Брой екземпляри на проектната документация
10.2.1. Работният проект в пълен обем се предава на хартиен носител в в 2 (дв-а) екземпляра на руски език и в 7 (седем) екземпляра на български език.
10.2.2. Работният проект в пълен обем се предава в 2 (два) екземпляра в електронна форма на оптични носители в оригиналния формат на изготвянето му (MS Word, MS Excel, AutoCAD), както и в pdf формат със сканирани първи страници на отделните части на проекта с подписи и печат на проектанта.

РАЗДЕЛ 11. СПИСЪК НА ПРИЕТИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

№ по ред	Съкращение	Разшифровка на съкращението
1.	АД	Акционерно дружество
2.	АЕЦ	Атомна електроцентрала
3.	АЗ	Аварийна защита
4.	АК ВКУ	Апаратура за контрол на вътрешнокорпусните устройства
5.	АКНП	Апаратура за контрол на неутронния поток
6.	АРМ	Автоматичен регулатор на мощността
7.	АЯР	Агенция за ядрено регулиране
8.	БД	Блок за детектиране
9.	БДС	Български държавен стандарт
10.	БИЦ	Блок за индикация цифров
11.	БСР	Оптико-акустичен сигнализатор
12.	БЩУ	Блоков щит за управление
13.	ВДП	Входни данни за проектиране
14.	ВКУ	Вътрешнокорпусни устройства
15.	ГОСТ	Междудържавен стандарт
16.	ДП	Диапазон пусков
17.	ДР	Диапазон работен
18.	ЕОСОП на „Росатом“	Единен отраслов стандарт за обществените поръчки (Разпоредба за обществените поръчки) на Държавна корпорация за атомна енергия „Росатом“
19.	ЗАО	Акционерно дружество от затворен тип
20.	ИК	Измервателен канал

21.	КИПиА	Контролно-измервателни прибори и автоматика
22.	КИУС	Корпоративна управляваща информационна система
23.	КМГ	Календарен мрежов график
24.	КНИ	Канал за неутронни измервания
25.	КСК	Конструкции, системи и компоненти
26.	КФ	Контролиращи физици
27.	МЕК	Международна електротехническа комисия
28.	МРЗ	Максимално разчетно земетресение
29.	НД	Нормативна документация
30.	НП	Норми и правила
31.	ОАБ	Отчет за анализ на безопасността
32.	ПБ	Пожарна безопасност
33.	ПБЗ	План за безопасност и здраве
34.	ПГР	Планов годишен ремонт
35.	ПЗ	Предупредителна защита
36.	ПКК	План за контрол на качеството
37.	ПМ	Презареждаща машина
38.	ПНАЭ	Правила и норми в атомната енергетика
39.	ПНР	Пуско-настроечни работи
40.	ПО	Програмно осигуряване
41.	ПОК	Програма за осигуряване на качеството
42.	РБ	Република България
43.	РИ	Реакторна инсталация
44.	РОМ	Регулатор за ограничаване на мощността
45.	РП	Работен проект
46.	РС	Работна станция
47.	РЩУ	Резервен щит за управление
48.	СВРК	Система за вътрешнореакторен контрол
49.	СГИУ	Система за групово и индивидуално управление на прътите на СУЗ
50.	СКП	Система за контрол на презареждането
51.	СКУ	Система за контрол и управление
52.	СМР	Строително-монтажни работи
53.	СТС	Специализиран технически съвет
54.	СУЗ	Система за управление и защита

55.	ТЗ	Техническо задание
56.	ТЗИ	Техническо задание на изпълнителя
57.	ТЗП	Техническо задание за проектиране
58.	ТНС	Трудови норми в строителството
59.	ТОВК	Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация
60.	УВК	Устройство за визуализация и контрол
61.	УДПН	Устройство за детектиране на плътността на неутронния поток
62.	УСН	Уедрени сметни норми

РАЗДЕЛ 12. СПИСЪК НА ПРИЛОЖЕНИЯТА

Номер на приложението	Наименование на приложението	Номер на страницата
•	Изисквания към Изпълнителя и неговите подизпълнители	21
•	Изисквания към предоставянето на входни данни за проектирането	23
•	Изисквания към разработването и представянето на КМГ	24
•	Изисквания към разработването и съгласуването на ТЗП	25
•	Структурна схема на комплект БЩУ	26
•	Структурна схема на комплект РЩУ, комплекти СКП	27
•	Структурна схема на прибори на комплект БЩУ, РЩУ, ПМ	28
•	Изисквания към задължителните части на работния проект	29
•	Спецификация Сп.ХТС-17/30.11.2016 г	50
•	Примерно разположение на 3 БД в два съседни канала ИК с използване на канал СКП	88
•	Примерно разположение на 3 БД в два съседни канала ИК	89
•	Разположение на блокове за детектиране по канали ИК (съществуващо положение)	90
•	Изисквания към изготвянето на ТЗИ	91
•	Техническо задание № 19.ЕП-2.ТЗ.275	93

**Приложение № 1 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизирание на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП)
на 5 и 6 ЕБ на АЕЦ „Козлодуй“**

Изисквания към Изпълнителя и неговите подизпълнители

1. Общи изисквания

Изпълнителят трябва да притежава лицензи, разрешения (или друг еквивалентен документ) за проектиране на оборудване за реактор тип ВВЕР.

За да бъде оформено допускането на персонала на Изпълнителя на работната площадка, Изпълнителят трябва да предостави на Възложителя разрешителна документация относно Изпълнителя и използваните от него подизпълнители.

Цялата разрешителна документация се предава съгласно изискванията на ДБК.КД.ИН.028 „Инструкция по качеството. Работа на външни организации при сключен договор“.

Изпълнителят трябва да прилага сертифицирана система за управление на качеството съгласно БДС EN ISO 9001:2015 или еквивалентен стандарт, с обхват покриващ дейностите по настоящото ТЗ, за което да представи копие на валиден сертификат.

Изпълнителят е длъжен да уведоми Възложителя за настъпили структурни промени или промени в документацията на системата за управление на Изпълнителя, свързани с изпълняваните дейности по договора.

Изпълнителят трябва да разполага с персонал с пълна проектантска правоспособност за съответните части на проекта. Проектантът, който ще изпълнява проектирането по част: „Пожарна безопасност“, трябва да притежава удостоверение за пълна проектантска правоспособност по интердисциплинарна част „Пожарна безопасност – техническа записка и графични материали“. Допустимо е един проектант да изпълни повече от една част на проекта.

Изпълнителят трябва да притежава опит в проектирането на реактор тип ВВЕР-1000. В потвърждение Изпълнителят трябва да представи подробни референции от изпълнени такива проекти. Референциите не трябва да са декларативни, а да бъдат придружени с писмен отчет, за да се докажат недвусмислено възможностите на Изпълнителя да реализира проекта съгласно изискванията на настоящото ТЗ.

При използване на подизпълнители, Изпълнителят по договора:

- носи отговорност за изпълнението на изискванията на ТЗ от подизпълнителите за изпълняваните от тях дейности, както и за качеството на тяхната работа;
- определя линиите за комуникация и взаимодействие с неговите подизпълнители/трети лица и начините на контрол върху дейностите, които им са превъзложени и отговорните лица за изпълнение на този контрол;
- определя по подходящ начин и в необходимата степен приложимите изисквания на ТЗ за подизпълнители/трети лица по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват;
- определя като минимум изискванията си към системата за управление на качеството на подизпълнители/трети лица: необходимост от ПОК, приложими норми и стандарти, ред за управление на несъответствията, обем на документацията, изпитания и проверки и др.;
- съгласува ПОК на подизпълнителите/трети лица и представя съгласуваната ПОК за информация на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;

2. включва в документацията на договора с подизпълнители/трети лица, всички определени по-горе изисквания.

2. Срокове за представяне на документацията

№ по ред	Наименование на документацията	Срок за представяне	Съгласуване
1.	КМГ	15 календарни дни от датата на сключване на договора	Чуждестранен възложител, Възложител
2.	ПОК	30 календарни дни от датата на сключване на договора	Чуждестранен възложител, Възложител
3.	ПКК		
4.	ТЗП		

**Приложение № 2 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и
6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“**

Изисквания към предаването на входни данни за проектирането

1. Изисквания към предоставянето на обема входни данни за проектирането

1.1 Изпълнителят подготвя и представя на Възложителя списък на необходимите му входни данни за изпълнение на дейностите по настоящото техническо задание.

1.2 Възложителят след проверка и оценка на списъка трябва да предостави исканите налични входни данни на Изпълнителя.

1.3 Входните данни, необходими за изпълнение на дейностите по настоящото техническо задание, трябва бъдат предадени на Изпълнителя във вида и формата, в която са налични в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД по реда на ДОД.ОК.ИК.1194 „Инструкция по качество. Предаване на входни данни на външни организации“.

1.4 Като входни данни се описват документи, които са:

- регистрирани като контролирани документи в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, при това се използва последният актуален вариант на документа и се вписват номерата на измененията;
- регистрирани като отчетни документи в един от централните архиви, описват се с номера на регистрацията.

1.5 Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договора. Предаването на данните става по установения ред. Ако е необходимо да се предоставят други входни данни, те се изготвят допълнително като отделен документ по реда на 30.ОУ.ОК.ИК.14 – „Инструкция по качество. Управление на разработване на проекти“.

1.6 Входни данни, които документално не са налични, се снемат от Изпълнителя по място, при спазване на изискванията за осигуряване на достъп до площадката на АЕЦ „Козлодуй“ съгласно ДБК.КД.ИН.028.

2. Отговорности

2.1 Изпълнителят поема пълна отговорност за:

- проверката (верификацията) на входните данни и пълното им съответствие с обекта на модернизиране.
- предоставянето на входните данни по искане на Възложителя в рамките на изпълнение на дейности по ТЗ.

**Приложение № 3 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизирание на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и
6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“**

Изисквания към разработването и представянето на КМГ

1. Общи изисквания

1.1 Целта на съставянето на КМГ е да се получи точен и пълен график на изпълнение на всички дейности от Изпълнителя, тяхната продължителност, анализ на необходимите ресурси, съгласуване на комбинираните и взаимосвързани дейности в АЕЦ „Козлодуй“, който заедно с това да служи като основа за контрол върху изпълнението на дейностите от Изпълнителя.

1.2 Изисквания към оформлението и съдържанието на КМГ

1.2.1 Графикът се разработва с помощта на ПО MS Project във формат *.mpp.

1.2.2 Графикът трябва да има линейна структура, оформена в съответствие с етапите на изпълнение и видовете дейности.

1.2.3 Дейностите от графика трябва да са взаимосвързани помежду си. Тези зависимости и технологични връзки трябва да бъдат посочени в графика.

1.2.4 Графикът трябва да съдържа списък на всички видове извършвани работи, включително дейностите на АЕЦ „Козлодуй“ (изпълнението на които влияе върху сроковете и завършването на дейностите на Изпълнителя) и съпътстващите дейности на Изпълнителя, както и информация (дати) за присъствието на специалисти за авторски надзор на площадката на изпълнение на дейностите.

1.2.5 Графикът трябва да е достатъчно детайлизиран с цел контрол върху изпълнението на всеки етап, на всяка изпълнявана дейност.

1.2.6 За всяка дейност от графика трябва да бъде посочена продължителността, както и началото и края на дейността във формат „дд.мм.гггг“ отнесени към реалните (календарни) дати.

1.2.7 Сроковете на изпълнение на дейностите от графика трябва да отговарят (да не противоречат) на сроковете в Календарния график (Приложение № 2 към Договора) и Раздел № 9 от настоящото ТЗ.

1.2.8 Съгласуваният и одобрен график се фиксира като Базов план. Базовият план отразява съгласуваните (одобрени) планирани стойности на параметрите на графика за сравняването им с текущите стойности, изчислени на базата на фактическите данни за изпълнението на дейностите.

1.2.9 Графикът се актуализира редовно, в сроковете, посочени в Раздел 2 от настоящото Приложение, със задължително фиксиране и показване на отклоненията от Базовия план. В случай, че в хода на изпълнение на дейностите се констатира изоставане от Базовия план, следва да се изготви План за мероприятия по преодоляване на изоставането от КМГ.

1.2.10 Планът за мероприятия по преодоляване на изоставането от КМГ се изготвя при изоставане от фактическите срокове на изпълнение в Базовия план със 7 календарни дни. В този план Изпълнителят трябва да отрази срока и причината за отклонението, да посочи предприетите мерки и да предложи мероприятия за отстраняването му, както и да посочи краен срок за изпълнение на Дейностите.

2. Отчетност и контрол

2.1. КМГ, изготвен от Изпълнителя, трябва да бъде предоставен на официалния електронен адрес на Възложителя – Акционерно дружество „Русатом Сервиз“ blg@rusatomservice.ru, от електронен адрес, съгласуван между Възложителя и Изпълнителя, във формати и срокове съгласно инструкциите на това Приложение.

2.2. Ежеседмично, в срок до 15:00 часа местно време в сряда, Изпълнителят е длъжен да предостави актуализиран КМГ, с посочване на отклоненията от Базовия план във формат на разработка.

**Приложение № 4 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизирание на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и
6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“**

Изисквания към разработването и съгласуването на ТЗП.

1.3 Предназначение на ТЗП:

3.1.1. Въвеждане на единна терминология и виждане за системата и нейната роля, между Възложителя и Изпълнителя;

3.1.2. Съгласуване на границите на модернизацията, в съответствие с които се разпределя ясно отговорността при извършване на модернизацията на системата между Чуждестранния възложител, Възложителя;

3.1.3. Съгласуване на списъка на НД, въз основа на който се изпълнява проектирането.

3.1.4. Съгласуване на списъците на документите, които трябва да разработи Проектантът, и изискванията към тези документи, за последващ контрол на сроковете за разработването им и приемането на дейностите на Проектанта като цяло.

1.4 ТЗП трябва да включва следните раздели:

1.2.1 Общи сведения. В този раздел се посочват всички участници в проектирането (Чуждестранен възложител, Възложител, Проектант) и техните роли, основания за изпълнение на дейностите.

1.2.2 Описание на системата, технически характеристики. В този раздел се описва действащата система, нейната роля в структурата на енергоблокове № 5, 6 на АЕЦ „Козлодуй“.

1.2.3 Цели и задачи на проектирането В този раздел се посочват основанията, които налагат модернизацията на системата и предполагаемият ефект от модернизацията.

1.2.4 Основни изисквания към проектните решения. Този раздел се състои от следните подраздели:

- **Технически решения.** В този раздел се описва системата, която се модернизира, нейната роля в структурата на енергоблокове № 5, 6 на АЕЦ „Козлодуй“.
- **Изпълнявани дейности.** В този подраздел се посочват списъците с документация, изискванията към тяхното съдържание на Чуждестранния възложител, Възложителя. Последващото приемане на дейностите на Проектанта се осъществява в обема на дадения списък на документацията.
- **Граници на проектиране.** В този подраздел се съгласуват границите на модернизацията между Чуждестранния възложител, Възложителя и Проектанта. Същите граници се вземат за основа при разделянето на отговорността при изпълнението на СМР, ПНР и изпитанията на системата.
- **Изисквания към НД.** В този подраздел се съгласува основният списък на използваните НД при проектирането.

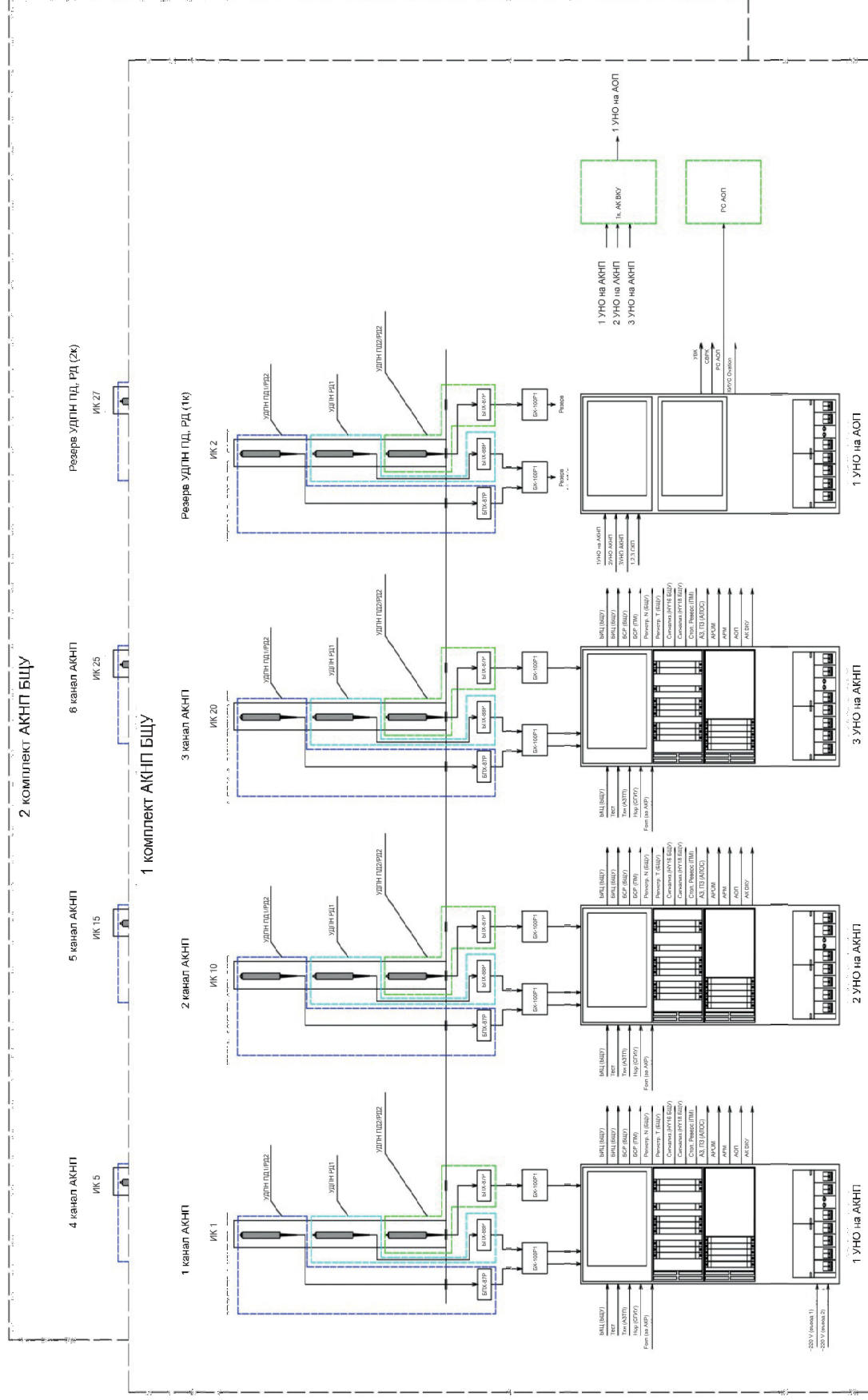
1.2.5 Изисквания за осигуряване на качеството. В този раздел се посочват изискванията към ПКК и другите документи, регламентиращи дейността в областта на качеството.

1.2.6 Срок на изпълнение на етапите от дейностите. В този раздел се отразява поэтапният краен срок за изпълнение на дейностите в съответствие с Договора и одобрения ПКК.

1.5 ТЗП се изготвя съобразно с изискванията на НД на РБ на 2 (два) езика – български и руски.

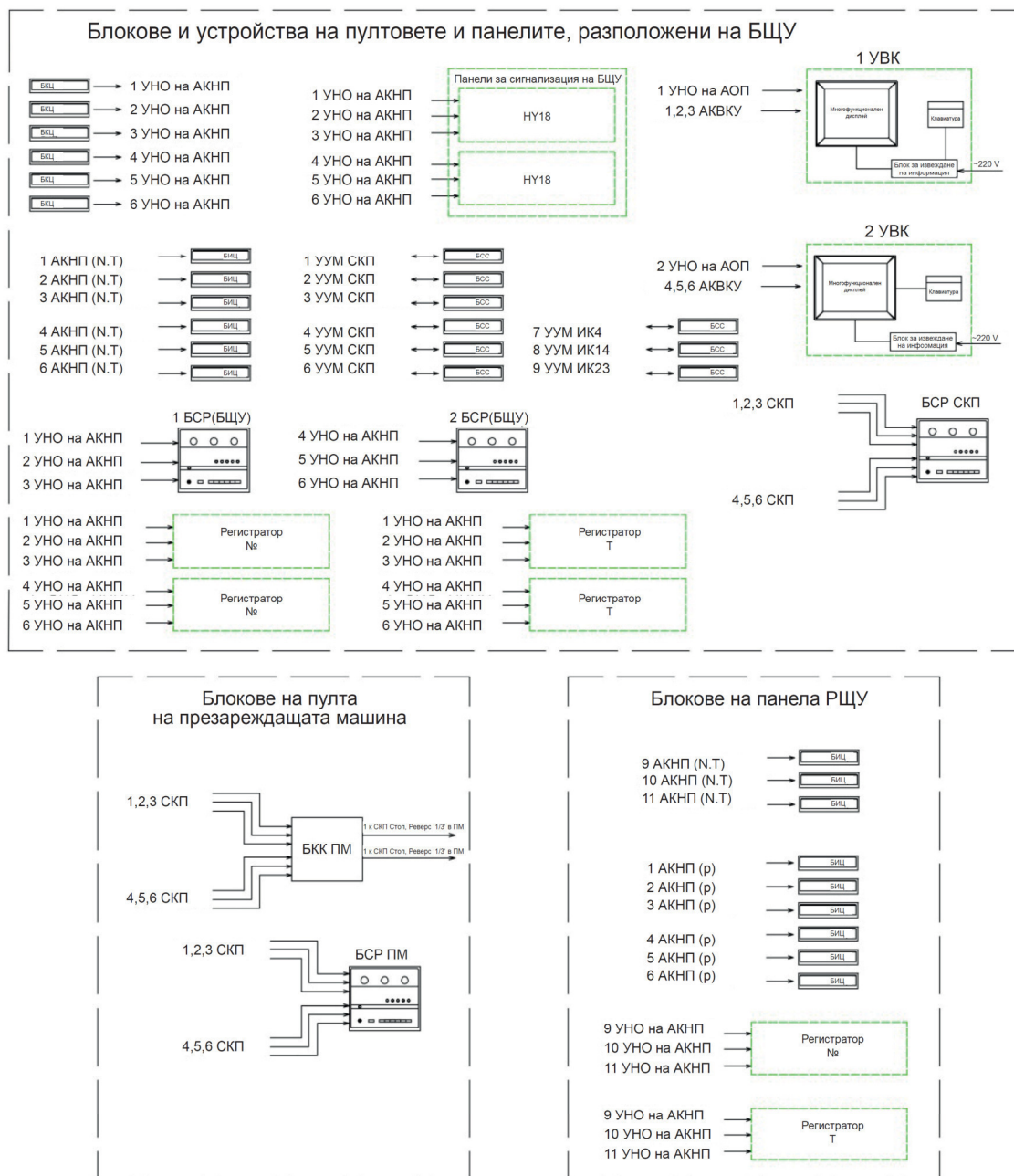
Приложение № 5 към Техническо задание за разработване на работна документация на тема: „Модернизирване на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“

Структурна схема на БЩУ



Приложение № 7 към Техническо задание за разработване на работна документация на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“

Структурна схема на прибори на комплект БЩУ, РЩУ, ПМ



**Приложение № 8 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизирание на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и
6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“**

Изисквания към задължителните части на работния проект

1 Общи технически изисквания към работния проект

1.1 Проектът трябва да се разработи в съответствие с Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционни проекти, а част „План за безопасност и здраве“ (ПБЗ) – в съответствие с Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

1.2 Новото оборудване се разполага в помещения АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, като изискванията към климатичните условия са идентични с условията на съществуващото оборудване на АКНП-7.

1.3 Теплоотделянето от вътрешните елементи на шкафовете на новата АКНП трябва да бъде минимално, позволяващо работа на оборудването без или с минимални изисквания към вътрешношкафовата вентилация. Новото оборудване на АКНП не трябва да изисква преработване на съществуващите системи за климатизация и вентилация на посочените помещения.

1.4 Оборудването, разположено в контролираната зона (КЗ) пом. А336, трябва да може да работи непрекъснато в околна среда с гама излъчване до $2,8 \cdot 10^{-7}$ Gy/s. Оборудването, разположено в наблюдаваната зона, трябва да може да работи непрекъснато в околна среда с гама излъчване до $3,3 \cdot 10^{-10}$ Gy/s. Приема се, че това са нормалните експлоатационни предели в съществуващите помещения.

1.5 АКНП (освен блоковете за детектиране) се отнася към възстановяеми, обслужвани системи с непрекъсната продължителна експлоатация. Блоковете за детектиране се отнасят към невъзстановяеми, неремонтопригодни устройства.

1.6 Изискванията към надеждността на техническите средства на АКНП се установяват по следните характеристики:

- Безотказност;
- Ремонтопригодност;
- Ресурс;
- Съхраняемост.

1.7 Показателите за надеждност на АКНП трябва да бъдат такива, че съвместно с инициращата част на АЗ, ПЗ и изпълнителните части на АЗ, ПЗ и СГИУ да осигуряват:

- По функции на АЗ – вероятността за неизпълнение на функциите при необходимост да бъде не по-голяма от $5 \cdot 10^{-7}$ за година;
- По функции на ПЗ – наработката на отказ да бъде не по-малка от $1 \cdot 10^5$ часа;
- По информационни функции – параметърът поток на отказите да бъде не по-голям от $2 \cdot 10^{-5}$ 1/час (средно време между отказите не по-малко от 50000 ч);
- По функции на диагностика – потокът на отказите да бъде не по-голям от $5 \cdot 10^{-5}$ 1/час.

1.8 Отказите по функции на АЗ/ПЗ се определят като неподаване от двата комплекта на сигнали за защита и управление при необходимост от сработване или подаване на сигнали за защита и управление от един комплект при отсъствие на необходимост.

1.9 Отказите по функции на диагностика и информация се определят като пълно отсъствие на информация, изкривяване при визуализиране или предаване на лъжлива информация от един комплект.

1.10 С цел намаляване на вероятността на отказ по обща причина в различните комплекти на АКНП, разчетът по мощност и период трябва да се извършва по два различни начина. За целта е необходимо да се използват различни библиотеки математически функции и различни драйвери за управление на информацията.

1.11 Показателят за ремонтпригодност се явява средното време на възстановяване, което да бъде:

- По функции АЗ/ПЗ и управление – не повече от 1 ч;
- По информационни и спомагателни функции – не повече от 2 ч.

1.12 Срок на експлоатация на АКНП – не по-малко от 30 години. На техническите средства – не по-малко от 15 години.

1.13 За оценка на ефективността и достатъчността на предприетите мерки по осигуряване на надеждността на АКНП, е необходимо да се извърши качествен и количествен анализ на надеждността (в това число по критерии на единичен отказ и отказ по обща причина). На етап работен проект е необходимо да се представят разчетите по надеждност на един канал с последващ разчет за надеждността на цялата подсистема.

1.14 Конструкторската документация в частта за провеждане на метрологична експертиза трябва да съдържа следните документи:

- списък на измерваните параметри, обхватите и изискванията за точност на измерването им;
- списък на измервателните канали (подлежащи на калибровка, метрологична проверка, недостъпни за метрологично обслужване през интервала за метрология и приведените в клас индикатори) с техните метрологични характеристики и структурни схеми;
- методика за първоначална и периодична калибровка (проверка) на измервателните канали и компонентите на АКНП;
- методики (методи) за измерване;
- удостоверения за одобрен тип за средствата за измерване (СИ) влизащи в състава на АКНП;
- свидетелства за първоначална проверка на измервателните компоненти на ИК;
- удостоверения за одобрен тип и свидетелства за калибриране на еталонното оборудване, доставяно в комплект с АКНП;
- методики, алгоритми, тестово и калибровъчно програмно осигуряване на функциите на автоматичната корекция на показателите на мощността по неутронен поток (АКПМ) в АКНП.

В материалите на работния проект трябва да бъдат описани: границите на проекта; измененията и интерфейсите връзки със системите СВРК, АЗ/ПЗ, СГИУ и КИУС Ovation; условията на експлоатация на оборудването и експлоатационните ограничения в различните режими на работа (нормална експлоатация, частична работоспособност и аварийен режим); ред на действия на персонала в екстремни условия (възникване на пожар, аварийен режим и т.н.); обем на техническите проверки и изпитанията, периодичност на изпитанията и срокове на междуремонтни периоди; анализ на надеждността на АКНП; потвърждаване на функционалните характеристики във всички режими на работа; количествени сметки и др.

1.15 В състава на проекта влиза техническата спецификация на оборудването и резервните части, комплекта инструменти и устройства за проверка, ремонт и техническо обслужване на АКНП при нормална експлоатация.

1.16 Към проектната и експлоатационната документация трябва да е приложен пълният списък на измервателните канали с указания за тяхната структура (всички елементи, изграждащи измервателния канал) и метрологичните изисквания към тях и списък на измервателните, свързващи и изчислителни комплекти, влизащи в състава на всеки канал.

1.17 В проектната документация, предназначена за монтаж и наладка на АКНП на площадката на АЕЦ, трябва да бъдат посочени изискванията към параметрите и характеристиките, необходими за контрол на качеството на монтажа на измервателните средства.

2 Състав и изисквания към задължителните части на работния проект

2.1 Задължителни части на работния проект:

- Част „Архитектурна“;
- Част „Конструктивна“;
- Част „Електрическа“;
- Част „КИПиА/СКУ“;
- Част „Експлоатация, техническо обслужване и ремонт“.
- Част „ТОВК“ (Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация);
- Част „ПБ“ (Пожарна безопасност);
- Част „ПБЗ (План за безопасност и здраве);
- Част „План за управление на строителни отпадъци“;
- Част „Радиационна защита“;
- Част „ОАБ“ (Отчет за анализ на безопасността);
- Част „Програмно осигуряване (софтуер)“.

2.2 Описание на изискванията към отделните части.

2.2.1 Част „Архитектурна“. В архитектурната част на работния проект трябва да бъдат определени цялостните решения и необходимите строителни материали и изделия, както и начини на изпълнение на обекта. Необходимостта от промяна на архитектурната част на съществуващия проект съобразно изискванията на новото оборудване трябва да бъде обяснена и обоснована. Необходимостта от възстановяване на подовото и стенно покритие след монтажните и демонтажни дейности да бъде отразено в проекта.

2.2.2 Част „Конструктивна“:

- Разработване на строително-конструктивно решение за носеща конструкция на шкафовете с необходимите детайли за монтиране и закрепване към пода в помещения АЭ438/1,2,3 кота 13,20; за закрепване на останалото оборудване в помещения АЭ052; А336; АЭ341 и АЭ732 на 5 и 6 ЕБ; за закрепване на отделните блокове и устройства към носещите конструкции на нови и съществуващи шкафове или към съществуващи строителни конструкции.

- Изготвяне на изчисления, обосноваващи сеизмоустойчивостта за мястото на монтиране на описаните в т. 1) компоненти, в съответствие с изискванията на определената им сеизмична категория:

- анализ на поведението и квалифициране на носещи конструкции на шкафове, панели, монтажни рамки, кабелни трасета и др.;
- проектиране и/или проверка на детайли за закрепване (болтове, заваръчни шевове, закладни части и др.) на шкафове, панели, монтажни рамки, кабелни трасета и др. към съществуващи строителни конструкции;
- проектиране или проверка на детайли за закрепване (болтове, заваръчни шевове, монтажни планки и др.) на отделните блокове и устройства към носещите конструкции на новите и съществуващите шкафове или към съществуващи строителни конструкции.

Спецификацията за изискванията към сеизмоустойчивостта на оборудването е дадена във вид на Приложение № 9.

- Демонтаж на съществуващото оборудване на АКНП, разположено в помещения АЭ438/1,2,3; АЭ341, АЭ052, АЭ732 и А336. Монтажната документация трябва да съдържа схеми и процедури за монтаж и демонтаж.

- Монтажът и закрепването на шкафовете и устройствата на апаратурите на АКНП да изключват възможността за преместване на оборудването, скъсване на тоководещите и сигналните кабели, шините за заземяване при допустимите сеизмични въздействия, което трябва да бъде потвърдено на етап РП.

- Изготвяне на чертежи, указващи мястото и начина на монтаж на оборудването и носещи конструкции (при необходимост от такива), кабелните трасета и техните опори.

- Във връзка с монтирането на система за предотвратяване на ранния байпас на шахтата на реактора в каналите ИК са монтирани чашки от титанов карбид с намален проходен отвор. Това трябва да се има предвид при монтажа на блоковете за детектиране (БД) в каналите за неутронни измервания (КНИ). Възможни решения са дадени в Приложения № 10, 11.

- Разработване на монтажни процедури, включващи описание на дейностите по монтаж и закрепване на шкафовете и кабелните трасета, полагане на захранващите кабели, монтаж на устройствата, присъединяване и закрепване на кабелите за връзка с външни устройства. Интегрирането и разполагането на шкафовете трябва да се извърши след допълнително съгласуване с Чуждестранния възложител.

- Разположението на шкафовете на АКНП да предвиждат възможност за удобно и безопасно извършване на работите по монтаж, техническо обслужване и ремонт. С цел неразпространение на пожар дъното на шкафовете конструктивно да се уплътнява след укрепване на входящите кабели.

- Изискванията към монтажа и закрепването на оборудването са представени в Сп. ХТС-17/30.11.2016 г „Спецификация за изисквания на сеизмоустойчивост на оборудването за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“. Изискванията са съобразени със сеизмичните въздействия на мястото на монтиране.

2.2.3 Част „Електрическа“.

- Проектът трябва да включва категорията и параметрите на електрозахранването, номиналните и максимални електрически параметри на оборудването, електромагнитната съвместимост и устойчивост към колебанията на захранващото напрежение, електрическата якост на съпротивлението на изолацията и др. Електрозахранването на всеки шкаф на АКНП трябва да се осигурява по два въвода от система надеждно захранване с променлив ток при номинално напрежение 220 V (+10, -15)%, честота 50 Hz (+1 Hz, -3 Hz). Консумираната мощност не трябва да превишава 250 W. Скокът на тока при включване не трябва да превишава 4-кратно номиналния ток. Съгласно БДС EN 50160 допустимото общо хармонично изкривяване (THD) е 8 % (при което устройството запазва нормалното си действие).

- Да се представи описание на класификацията и типа на новополагащите кабели по отношение на пожаробезопасност и пожароустойчивост. Използваните кабели да удовлетворяват критериите по пожарна безопасност на стандарт БДС IEC 61332-3A.

- Да се разработят кабелни списъци и електрически схеми, указващи местата за присъединяване на електрозахранването и на свързване на новомонтираното оборудване към съществуващата схема на електрозахранване и заземяване.

- Да бъдат описани кабелните трасета и номерата на кабелите, съгласно реда и начина, определен в АЕЦ „Козлодуй“.

- Новите шкафове трябва да са сеизмоустойчиви (виж Приложение № 9);

- Шкафовете от лицевата страна да имат: ключ (не секретен), сигнализация за отваряне на вратата от двете страни (санкциониран достъп), а на обратната страна – метална врата без ключ.

- Всички прибори за светлинна сигнализация на шкафовете да бъдат светодиоден тип.

- Височината на новите шкафове не трябва да надвишава 2000 mm.

- Измервателната и сигналната апаратура (ако има такава) да е монтирана на лицевата страна на шкафовете, а останалата вътре в тях.

- Новите шкафове трябва да бъдат напълно изпитани, да са със степен на защита IP20 и с надписано оперативно наименование. Размерът и цветът на надписите се уточнява допълнително с Възложителя. Да се предвидят мнемосхеми на панелите.

- Новата система АКНП трябва да използва съществуващото окабеляване по места до максимална практически възможна степен. Проектите за новото окабеляване (трябва да се подменят кабелите от контролираната зона – пом. А336 до оборудването на АКНП в пом. АЭ438/1,2,3) да минимизират въздействието върху съществуващото пространство,

трасиране и местоположение на съществуващото оборудване в помещенията. Новите кабели да са произведени по изискванията на БДС 16291-85 и да отговарят на БДС ИЕС 60332-3-23:2018, или аналогичен стандарт. Да имат разрешение за влагане в строителството и да бъдат с клас на реакция на огън Вса или Sca и да бъдат съобразени с допълнителните изисквания на Наредба № Из-1971 за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, потвърдено със сертификат. На всички нови кабели да бъдат присвоени идентификационни номера, съгласно изискванията в АЕЦ. Новите кабелни трасета трябва да са сеизмично квалифицирани (виж Приложение № 9). Да се спазват изискванията на инструкция 30.ЕЧ.KS.АД.03 „Инструкция за организация на работите при ремонт и монтаж на кабели в ЕП-2“.

- При отстраняване и замяната на старото оборудване, ще бъдат разработени процедури за намаляване на възможностите за физическа повреда на съществуващите кабели, които ще бъдат повторно използвани.

- Маркировката на оборудването и кабелите ще се извърши съгласно „Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 ЕБ., №30.ОУ.ОК.ИК.15.

2.2.4 Част КИПиА/СКУ.

- Изпълнителят трябва да представи:
 - функционални схеми;
 - чертежи на панели;
 - логически схеми;
 - типове схеми, съдържащи:
 - електрически схеми на функционалните блокове;
 - електрически схеми за свързване към източници на захранване;
 - монтажни схеми на вътрешната комутация;
 - схеми на електрическите връзки с данни за краищата А и Z;
 - кабелни списъци;
 - сборни чертежи;
 - монтажни и демонтажни чертежи, указващи начина и реда за отсъединяване на кабели и кабелни жила;
 - монтажни и демонтажни чертежи на съществуващите панели, включително базовите рамки и антисеизмичните конструкции;
 - монтажни схеми, указващи Z-края на всички крайни устройства;
 - оригинална документация на доставчика за оборудването в съответствие с ГОСТ 34.201-89.

- Работният проект трябва да отразява измененията (ако има такива) в съществуващите проекти (свързаните системи), с подробно текстово описание на връзките и взаимодействията

- След реализиране на проекта Изпълнителят предава на Възложителя в електронен формат и на хартиен носител окончателно внедрената локална база данни на проекта (А и Z край на кабелите, кабелните жила, номер на клема, номер на шкаф, вътрешношкафови и междушкафови връзки.

- Устройствата и функционалните блокове на АКНП за БЩУ трябва да осигуряват:
 - контрол на мощността на реактора в обхват от 10^{-10} до 120 % от номиналната стойност на мощността ($N_{\text{ном}}$), равна на 100% (предполага се, че при 100% ($N_{\text{ном}}$), плътността на неутронния поток в канали ИК е $2,4 \cdot 10^9$ неутр./см²•с);
 - формиране на сигнали за защита по неутронна мощност на реактора в обхват от минимум 10^{-7} до 120 % $N_{\text{ном}}$;
 - автоматична корекция на мощността $N_{\text{акнп}}$ в обхвата от 10 % до 120 % $N_{\text{ном}}$, с отчитане на показанията на устройствата за детектиране (като се вземе предвид разпределението на енергоотделянето по височина), положението на групите ОР, температурата и разхода на

топлоносителя, а така също преразпределението на полето на енергоотделяне в процеса на експлоатация („изгаряне на горивото“);

- контрол и формиране на сигнали за защита по период в пределите от ± 5 s до ± 999 s във всички обхвати на изменение на мощността на реактора;
- контрол на информация за стойността на реактивността в обхват на изменение на мощността на реактора от минимум 10^{-7} до 120 % по точковите уравнения на кинетиката на реактора с отчитане на шест групи закъсняващи неутрони;
- разчет на вибрациите на вътрешнокорпусните устройства на реактора по сигналите от собствените си блокове за детектиране (ДР);
- формиране на дискретни сигнали за защиты при превишаване на праговете по мощност и период и предаването им в АЗ, ПЗ;
- възможност за автоматично („плаващо“) изменение на уставки АЗ, ПЗ-1, ПЗ-2 по мощност в зависимост от нивото на мощността на реактора и количеството работещи ГЦП;
- предаване на сигнали в апаратура АРМ и РОМ;
- предаване на аналогови сигнали по относителната мощност и периода на регистратори на БЩУ;
- предаване на информация за реактивността на многофункционални дисплеи на БЩУ;
- представяне на информация за стойностите на неутронната мощност и периода на индивидуални уреди на БЩУ и РЩУ, а на БЩУ – и стойността на реактивността и резултатите от спектралния анализ от АК ВКУ;
- представяне на информация, включително сигнализация, на БЩУ за обхвата на работа, изправност, за отваряне на вратите на шкафовете, режим „проверка“ на АКНП, а така също за превишаване на праговите стойности на аварийната и предупредителна защиты по неутронна мощност и период по всеки канал;
- предаване на информация за стойностите на неутронната мощност, периода, реактивността, стойностите на уставките на сработване, сработването на праговите схеми, изправността и извеждането на съответния комплект в режим „проверка“ в шкаф сървър – работна станция (РС) на съответния комплект;
- предаваната информация към външните системи трябва да не е по-малка по обем от сега съществуващата;
- ръчна проверка от (влизания в състава на АКНП) имитатор на кинетиката на реактора, на изправността по мощност и период във всички обхвати, в режим на периодична проверка на спрян или работещ реактор, а така също в режим на контрол на нормиращите преобразуватели в съответствие с изискванията на технологическия регламент по безопасна експлоатация на енергоблока;
- ръчна проверка от (влизания в състава на АКНП) имитатор на шумове за изправност на АК ВКУ по функция на анализ на спектъра сигнали от БД.

• Всеки канал от комплектите за БЩУ да осигурява контрол на мощността в обхвата ($<10^{-7}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$). В случай на необходимост от разбиване на обхвата на измерване, на плътността на неутронния поток, на няколко подобхвата, да е предвидено препокриване на подобхватите с не по-малко от един десетичен порядък в мерни единици и автоматично превключване на подобхватите. Примерният (незадължителен) вид е даден в Таблица 1.

Таблица 1

Наименование на подобхвата	Предел за контрол на мощността
Пусков диапазон (ПД)	От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2} N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^0$ до $2,4 \cdot 10^5$ неутр./см ² •с
Работен диапазон 1 (РД1)	От $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^4$ до $3,6 \cdot 10^9$ неутр./см ² •с

Работен диапазон 2 (РД2)	От 1 до 120 % $N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^7$ до $3,6 \cdot 10^9$ неутр./см ² •с
--------------------------	--

Чувствителността на устройствата за детектиране е дадена в Таблица 2.

Таблица 2

Подобхват	Чувствителност
ПД	$(0,5 \pm 0,1)$ имп•см ² /неутр.
РД1	$(3,3 \pm 0,3) \cdot 10^{-4}$ имп•см ² /неутр.
РД2	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^{-4}$ имп•см ² /неутр.

- АКНП на комплектите за БЩУ трябва да осигурява контрол на мощността и периода на цифрови индикатори на БЩУ с автоматично превключване на подобхватите за контрол. Представянето на мощността в обхвата от 10^{-7} до 1% $N_{\text{ном}}$ да е в логаритмичен мащаб, а от 1 до 120 % $N_{\text{ном}}$ – в линеен мащаб. Индикация за работещия подобхват на контрол да е предвидена и в шкафовете на АКНП.

- Грешката на измервателния канал за контрола на мощността и представянето на цифровата информация да не превишава:

± 10 % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ % $N_{\text{ном}}$;

± 2 % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ % $N_{\text{ном}}$;

$\pm 0,5$ % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-1}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$;

Забележка: Грешката при определянето на мощността в подобхвата РД2 не превишава $\pm 0,2$ % от средно претеглената стойност на мощността (от СВРК), пресметната на основата на измерването на топлотехническите параметри по първи и втори контур.

Посочената грешка е с отчитане на ръчната и автоматичната корекция на показанието по мощност.

- Каналите от комплектите за БЩУ да осигуряват:

- в подобхватите ПД и РД1 поканално задаване от оператора на уставки АЗ по неутронна мощност не по-малко от една уставка на декада в обхвата $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 % $N_{\text{ном}}$ със стъпка 0,1 от декадата (зона на хистерезиса на отпускане да е равна на 10 % от стойността на уставката);

- в подобхват РД2 поканално задаване от оператора на уставки АЗ по неутронна мощност със стъпка 1% от $N_{\text{ном}}$ в обхвата 1 % до 111 % $N_{\text{ном}}$. Максималната стойност на уставките по АЗ да се ограничава автоматично в зависимост от състоянието на основното технологично оборудване (работещи ГЦП) и да не превишава:

- 111 % от $N_{\text{ном}}$ при четири работещи ГЦП;

- 70 % от $N_{\text{ном}}$ при три работещи ГЦП;

- 51 % от $N_{\text{ном}}$ при две работещи (съседни или противоположни) ГЦП.

- Каналите от комплектите за БЩУ да осигуряват контрол на периода на реактора в рамките от ± 5 до ± 999 s във всички обхвати на измерване на мощността. Грешката при представяне на информацията в цифров вид и при формиране на защита по период да е в пределите:

- ± 20 % от текущата стойност на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 % $N_{\text{ном}}$;

- ± 10 % от текущата стойност на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата 1 до 120 % от $N_{\text{ном}}$;

Забележка 1: Времоконтантата на измерването на периода да не превишава 33 % от стойността на периода в обхвата от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$

Забележка 2: Времоконтантите на формиране на изходните инициращи сигнали АЗ, ПЗ по мощност да съответстват на посочените във ВДП.

- Каналите на комплектите за БЩУ да осигуряват автономно за всеки канал задаване на уставки по АЗ по период (Туст) със стойности „10 s“, „20 s“, „40 s“ в подобхватите ПД и РД1. Стойностите на уставките ПЗ-1, РМ (РМ само в подобхват РД) да се формират автоматично, в съотношение АЗ:ПЗ-1:РМ = 10:20:40. В шкафите на АКНП да е предвидена възможност за неоперативно изменение на стойностите на уставките по период.

- Всеки канал от комплектите за БЩУ да има в състава си 3 (три) блока за детектиране, които се разполагат в един или в два съседни канала на биологическата защита за получаване на формата на неутронното поле по височина на активната зона (Приложения № 10, 11). Съществуващото разположение на БД в канали ИК е съгласно Приложение № 12.

Забележка: Съществува ограничение на снопа изходни кабели по диаметър, поради реализация на Технически решения № 4069 за 5 ЕБ и № 4070 за 6 ЕБ за елиминиране на ранния байпас при разтопяване на активната зона на реактора. Максималният светъл отвор ще бъде посочен като част от входните данни за проекта.

Всеки комплект за БЩУ да осигурява ръчна корекция на текущата стойност на мощността ($N_{тек}$) в обхвата от 10 до 120 % от $N_{ном}$ по топлинна мощност на реактора чрез изменение на коефициента за корекция (K_f), задаван в шкафите на АКНП. Диапазонът на изменение на коефициента на корекция за всички диапазони трябва да варира от 0,02 до 2,0. При отклонение на стойността на сигнала за мощност, формиран от който да е канал за контрол на неутронния поток, повече от 1% от средно претеглената стойност (по данни на СВРК) да се направи ръчна корекция, чрез коефициента за корекция (K_f) в този канал (като се отчита асиметрията в секторните показания на СВРК).

- Комплектите за БЩУ трябва да осигуряват автоматична корекция на показанията на мощността в обхват от 10 до 120 % от $N_{ном}$, с отчитане на формата на полето, на енергоразпределението по височина в активната зона на реактора, положението на регулиращите групи (от СГИУ), стойността на температурата в „студения“ и „горещия“ край на главните циркуляционни кръгове с работещи ГЦП и т.н.

- Каналите на комплектите за БЩУ да осигуряват автоматичен контрол на собствената си изправност с формиране в съответния комплект АЗ:

1. На сигнал „неизправност“, с преминаване в сигнал АЗ(N):
 - при отсъствие на захранващо напрежение в устройствата за детектиране (БД);
 - при отсъствие на сигнал за изправност на автоматичния контрол, на праговата схема по ниво на неутронния поток в подобхват РД2;
 - при отсъствие на функционални възли по щатните места;
 - при прекъсване на кабелната връзка между БД и шкафите на АКНП.
2. На сигнал „Неизправност“ без предаване на сигнал АЗ(N) при отсъствие на импулсна поредица от БД на подобхват ПД при работа в подобхват РД2.

- АКНП в подобхват РД2 на ниво 104% от $N_{ном}$ трябва да формира уставки АЗ, ПЗ-1 РМР, съответстващи на стойности 111, 108, 105,5 % от $N_{ном}$.

- Шкафовете на АКНП да осигуряват предаване на информация за всеки канал в съответната работна станция (РС) за следните параметри:

- текущата стойност на мощността;
- текущата стойност на периода;
- текущата стойност на реактивността;
- текущата стойност на мощността в подобхвати ПД, РД1 и РД2;
- стойностите на уставките по мощност в подобхвати ПД, РД1 и РД2;
- текущата стойност на периода в подобхвати ПД и РД;
- стойностите на уставките по периода в подобхвати ПД и РД;
- стойността на сигналите от блоковете за детектиране;
- стойността на сигналите по температура на топлоносителя в „студените“ части на главните циркуляционни кръгове;
- положението на ОР от 9, 10 групи СУЗ и групата за УРБ;
- текущата некоригирана стойност на мощността;

- стойността на дискретните сигнали за начало и край на подобхватите;
- стойността на дискретните сигнали за превишаване на мощността за 5, 53 и 100%;
- стойността на дискретните сигнали за състоянието на ГЦП;
- стойността на дискретни сигнали за изправност на канали АКНП;
- стойността на дискретни сигнали за работа в съответния обхват ПД, РД;
- стойността на дискретни сигнали за извеждане на канал АКНП в режим „проверка“;
- стойността на дискретни сигнали за отворена врата на шкафа.
- Всеки канал от комплектите БЩУ трябва да формира в каналите на свързания с него комплект АЗ следните дискретни сигнали:
 - превишаване на уставката на аварийната защита по неутронна мощност АЗ(N);
 - превишаване на уставката на аварийната защита по период АЗ(Т);
 - превишаване на уставката $N_{тек} > 5\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 53\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 75\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 100\%$ от $N_{ном}$.
- Всеки канал от комплектите БЩУ трябва да формира в каналите на свързания с него комплект ПЗ следните дискретни сигнали:
 - превишаване на уставката на предупредителните защиты по неутронна мощност ПЗ-1(N), ПЗ-2(N);
 - превишаване на уставката на предупредителните защиты по период ПЗ-1(Т), ПЗ-2(Т);
 - превишаване на уставката $N_{тек} > 75\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 100\%$ от $N_{ном}$.
- Големината на хистерезиса на сработване, на сигналите по превишаване на уставката в подобхват РД2 трябва да е 1% от $N_{ном}$.
- Грешката на формиране на дискретните сигнали по мощност да не превишава грешката на съответния измервателен канал с повече от:
 - $\pm 0,2\%$ от $N_{уст.}$ в подобхвати ПД, РД1;
 - $\pm 0,1\%$ от $N_{уст.}$ в подобхвата РД2.

Посочената грешка да включва и грешката на сработване на праговата схема.

- Всеки канал от АКНП на комплектите БЩУ трябва да осигурява формиране в каналите АЗ, ПЗ, УРБ на изходни дискретни сигнали в съответствие с Таблица 3.

Таблица 3

Параметър	Измервателен подобхват и нива на мощност	Формиран сигнал					
		АЗ	ПЗ-1	ПЗ-2	$N > 5\%$	$N > 53\%$	$N > 75\%$
Мощност	ПД (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ от $N_{ном}$)	+	+	-	-	-	-
„N“	РД1 (от $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % от $N_{ном}$)	+	+				
	РД2 (от 1 до 120 % от $N_{ном}$)	+	+	+	+	+	+
Период	ПД (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ от $N_{ном}$)	+	+	-	-	-	-
	РД1 (от $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % от $N_{ном}$)	+	+	-	-	-	-

	РД2 (от 1 до 120 % от $N_{\text{ном}}$)	+	+	+	-	-	-
--	--	---	---	---	---	---	---

Забележка: В таблицата означението със знак „+“ означава, че сигналът се формира, а означението със знак „-“, че сигналът не се формира. Трябва да се има предвид и формирането на дискретен сигнал по мощност в диапазон **РД2 - $N > 100$ %**.

- Каналите на комплектите БЩУ трябва да формират в поддиапазон РД2 на ниво $104\% N_{\text{ном}}$ и над него уставки АЗ – $111\% N_{\text{ном}}$, ПЗ-1 – $108\% N_{\text{ном}}$ и РМР – $105,5\% N_{\text{ном}}$. За останалите нива на мощност в поддиапазона РД2, а така също и при ръчно задаване на уставки в този поддиапазон стойността на уставката за ПЗ-1 се формира автоматично в съотношение 104:107 по отношение на уставката за АЗ. В диапазона от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1% от $N_{\text{ном}}$ стойността на уставката за ПЗ-1 трябва да се формира автоматично в съотношение 10:15 по отношение на уставка АЗ.

- Всеки канал от АКНП на комплектите БЩУ трябва да формира в каналите АРМ дискретни сигнали за забрана за действия:

- сигнал по мощност РМР;
- сигнал по период РМТ.

- Всеки канал от АКНП на комплектите БЩУ трябва да формира в каналите АРМ и РОМ честотни сигнали, пропорционални на стойностите на мощността, в обхвата от 1 до 120% от $N_{\text{ном}}$, за регулиране и ограничаване мощността на реактора с параметри:

- амплитуда на импулсите – $+8,0 \pm 2,0$ V;
- продължителност на импулсите – $5,0 \pm 2,0$ μ s (на ниво $0,5$ Ua).

Съответствие на честотите: $1,0\%$ – 500 Hz, 120% – 60 kHz.

- Всеки канал от АКНП на комплектите БЩУ трябва да формира за светлинна индикация на (НУ16, НУ18) следните дискретни сигнали:

- обобщен сигнал за превишаване на праговите стойности на аварийните защиты по ниво на неутронната мощност и период „АЗ“;
- обобщен сигнал за превишаване на праговите стойности на предупредителните защиты по ниво на неутронната мощност и период „ПЗ-1“;
- „Уставка нагоре“ и „Уставка надолу“ – поканално.

- Всеки канал от комплекти БЩУ трябва да осигурява предаване в аналогов вид на стойностите по мощност и период на реактора за регистраторите, разположени на БЩУ, на показващи прибори на РЩУ, ПТК „АЗОТ-16“, за системи „РАМС“, SPDS и за КФ.

- Каналите на комплектите за БЩУ трябва да осигуряват приемане на сигнали, пропорционални на плътността на неутронния поток, автоматично превключване на подобхватите на работа при изменение на честотата на входните сигнали и да изчислява стойността на реактивността на реактора на основата на точковия шестгрупов кинетичен модел.

- Каналите на комплекта за БЩУ по функции на контрол на реактивността трябва да извършват автоматичен контрол на изправността в следния обем:

- правилната конфигурация на програмното осигуряване (ПО);
- изправността на модулите, приемащи и обработващи сигналите от БД;
- достоверността на входните сигнали (в областта на допустимите стойности на входните параметри).

- Каналите на комплектите за БЩУ по функции на контрол на реактивността в частта на програмното осигуряване за визуализиране и архивиране на данните да изпълнява следните функции:

- визуализиране на данните за текущата мощност и реактивност за трите канала на екрана – във вид на цифри и графики (тренд с история не по-малко от 10 минути);
- да дава възможност за преглед на историята (тренда) на реактивността и мощността за изминалото време от текущата горивна кампания на реактора;
- да има възможност за сканиране и запис на показанията на параметрите (стойностите на мощността и реактивността от трите канала) с честоти: 10 Hz, $(0,1$ s); 1 Hz, $(1$ s);

0,1 Hz, (10 s) и „автоматично“ – режим по подразбиране. Честотата на сканиране да се задава от потребителя;

- запис на твърд диск, във вид на файл в текстови формат, на стойностите за мощност и реактивност, за всички обхвати на мощност на реактора. Информацията за времето на всеки ред от записа да се посочва с точност до милисекунди;

- да осигурява възможност за ръчно задаване от потребителя на константите на закъсняващите неутрони, освен стандартните набори от такива константи;

- в началото на всеки запис (файл) с данни да се записват стойностите на константите на закъсняващите неутрони, посредством които е пресметната реактивността;

- всеки файл с данни да съдържа данните за мощност и реактивност на реактора по трите канала, за период от време не по-малък от 24 часа;

- капацитетът на твърдия диск да е достатъчен, за да може да запази файловете с данните в течение на минимум една кампания на реактора. Базата данни автоматично да се пренася на външен диск.

- Каналите от комплекти БЦУ трябва да осигуряват разчет на реактивността в индикаторен режим в диапазона от +1 до -1 $\beta_{\text{эф}}$. в околкритичен режим на активната зона и от +1 до -25 $\beta_{\text{эф}}$. при преход от критично в подкритично състояние в съответствие с Таблица 4.

Таблица 4

Мощност на реактора, (% от $N_{\text{ном}}$)	Честота на импулсите от БД (s^{-1})	Времеконстанта на измерване, (s)	Грешка на изчисление, % от текущата стойност $\rho/\beta_{\text{эф}}$.
Подобхват РД			
От $1 \cdot 10^{-2}$ до 120	От 5 до 75000	0,2	2
От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	От 0,5 до 5	От 0,2 до 2	2
Подобхват ПД			
От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	От 5000 до 50000	3	2
От $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	От 500 до 5000	6	2
От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	От 50 до 500	15	5
От $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	От 5 до 50	30	20
От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	От 0,5 до 5	60	20
Подобхват СКП			
От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	От 5000 до 50000	3	2
От $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	От 500 до 5000	6	2
От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	От 50 до 500	15	5
От $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-7}$	От 5 до 50	30	20

От $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-8}$	От 0,5 до 5	60	20
---	-------------	----	----

- В комплекта на доставката на АКНП трябва да влиза приложено програмно осигуряване (ППО), което да бъде инсталирано на преносим РС с операционна система Windows, което да може в on-line режим да получава данните за текущите стойности на мощността и реактивността на реактора за трите канала, посредством вградена интерфейсна връзка за пренос на данни до БЩУ и да ги визуализира и записва на твърдия диск на преносимия РС в същия текстови формат.

- Каналите на комплектите за БЩУ по функции на контрол на реактивността трябва да предават в собствената си работна станция (шлюзовото устройство) по интерфейс RS-485 стойностите на реактивността, мощността на реактора, активния обхват и сигнал за изправност.

- Каналите на комплектите за БЩУ да осигуряват представяне на информация за реактивността на цифрови индикатори, разположени на БЩУ.

- Работната станция (шлюзовото устройство) да приема информация от каналите на собствения си комплект по последователен протокол и извършва архивиране на стойностите на контролираните аналогови параметри в течение на една кампания с временно разрешение 0,2 s. Работната станция да извършва архивиране на дискретните параметри в течение на една кампания с временно разрешение 0,1 s. За връзка между шкафовете на АКНП и работната станция да се използва оптична линия.

- Работната станция (шлюзът) трябва да осигурява предаване на текущата информация във вид на синхронизирани пакети цифрови данни в информационната и управляваща система на енергоблока чрез дублиран шлюз по два независими канала чрез конвертори Ethernet в оптичен интерфейс и съответните патч-панели. Базата данни, предавани чрез шлюзовете, трябва да се съгласува на етап проектиране.

- АКНП трябва да осигурява защита на РИ от превишаване на нивото на локално енергоотделяне. При симетрична активна зона и в квазистационарен режим, показанията на каналите трябва да са близки към топлинната мощност на активната зона. В същото време каналите трябва да дават информация, на основата на която може да се анализира несиметричността на енергоотделянето. В каналите на комплектите БЩУ трябва да е реализирана функция на апаратура за корекция на показанията по мощност (АКПМ).

- Блоковете от състава на каналите на комплектите за БЩУ, изпълняващи функция на АКПМ, трябва да приемат:

- сигнали от системата за групово и индивидуално управление (СГИУ) за положението на ОР от 9, 10 групи СУЗ и за положението на групата за УРБ по интерфейс RS-485 (един общ сигнал за трите канала на всеки комплект);

- сигнали за температурата на топлоносителя в „студените“ части на кръговете. Параметри на сигналите – токов сигнал (0 – 5) mA (по един сигнал за всеки кръг във всеки канал на АКНП);

- сигнали за състоянието на ГЦП от апаратурата за защита по технологични параметри (АЗТП);

- стойността на плътността на неутронния поток в канали ИК в три точки по височина;

- стойността на некоригираната мощност, изчислявана от модулите за контрол на мощността (от състава на комплекти БЩУ).

- Блоковете от състава на каналите на комплектите за БЩУ да осигуряват корекция на показанията по мощност чрез разчет на височинните характеристики на енерготделянето: стойности на аксиалния офсет (в обхвата от минус 0,5 до + 0,5 с грешка $\pm 0,045$) и коефициент на височинна неравномерност в сектора на активната зона към съответния канал ИК, а така също и коефициент, отчитащ изгарянето на горивото.

- Блоковете от състава на АКПМ да осигуряват изчисляване на стойностите на коригираната мощност в диапазона на коефициента на корекция. Корекцията да се извършва в пределите на $\pm 6\%$ от текущата стойност на мощността ($N_{\text{тек}}$) при мощност над 94% от $N_{\text{ном}}$, в пределите на $\pm 20\%$ от $N_{\text{тек}}$, при мощност по-малка от 15% от $N_{\text{ном}}$, т.е. да се променя от $\pm 20\%$ от $N_{\text{тек}}$ до $\pm 6\%$ от $N_{\text{тек}}$ при изменение на мощността от 15 до 94% от $N_{\text{ном}}$.

При излизане на коефициента на корекция извън границите на допустимата област (при неизправно оборудване), корекцията автоматично да се изключва.

Качеството на работата на автоматичната корекция трябва да е такова, че в стационарни и стандартни преходни режими да не изисква периодична корекция на сигнала.

- Блоковете от състава на АКПМ да осигуряват непрекъснат автоматичен контрол на собствената си изправност по следните параметри:

- правилност на конфигурацията на ПО;
- изправност на блокове (модули) АКПМ;
- достоверност на входните сигнали (принадлежност към областта на допустимите значения на входните сигнали).

- Грешката на измервателния канал на РЩУ, предназначен за контрола на мощността и представянето на цифровата информация не трябва да превишава:

- $\pm 10\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}\%$ от $N_{\text{ном}}$;

- $\pm 2\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$ от $N_{\text{ном}}$;

- $\pm 0,5\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-1}$ до 120% от $N_{\text{ном}}$;

- Каналите от комплекта за РЩУ да осигуряват контрол на периода на реактора в диапазона от -999 до -5 s и от 5 до 999 s в целия диапазон на контрол на мощността. Грешката при представяне на информацията в цифров вид трябва да е в пределите:

- $\pm 50\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}\%$ от $N_{\text{ном}}$;

- $\pm 33\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}\%$ от $N_{\text{ном}}$;

- $\pm 10\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата от $1 \cdot 10^{-1}$ до 120% от $N_{\text{ном}}$;

- Каналите на комплекта за РЩУ трябва да измерват мощността на реактора с времеконстанти.

- Каналите на комплекта за РЩУ не работят в режим на защита (работят само в индикаторен режим).

- Каналите на комплекта за РЩУ трябва да осигуряват извеждане на информация за стойността на мощността и периода на реактора в аналогов вид за регистратори, разположени на РЩУ, на показващи прибори на БЩУ за системи "PAMS" и SPDS.

- Комплектът за РЩУ трябва да осигурява:

- представяне на информацията за стойностите на неутронната мощност и периода на реактора на индивидуални прибори, разположени на РЩУ;

- контрол на мощността на реактора в диапазона от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120% от $N_{\text{ном}}$;

- контрол на периода на изменение на мощността на реактора в диапазон от -999 до -5 s и от 5 до 999 s в целия диапазон на контрол на мощността;

- предаване на информацията за неутронната мощност, периода на реактора, реактивността, изправността и извеждането в режим „проверка“ в своята работна станция – РС;

- ръчна проверка на изправността по мощност и период във всички обхвати в режим на периодична проверка, при спрян реактор, а така също проверка в режим контрол на нормиращите преобразуватели;

- ръчна корекция на показанията по неутронна мощност.

- Всеки канал на комплекта РЩУ да осигурява контрол на мощността в обхвата от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120% от $N_{\text{ном}}$. Чувствителността на устройствата за детектиране (УДПН) от състава на каналите за РЩУ трябва да е не по-лоша от $(0,5 \pm 0,1)$ имп.·см²/неутр.

- Каналите на комплекта за РЩУ не работят в режим на защита (работят само в индикаторен режим).

- Каналите на комплекта за РЩУ трябва да осигуряват извеждане на информация за стойността на мощността и периода на реактора в аналогов вид за регистратори, разположени на РЩУ, на показващи прибори на БЩУ за системи “PAMS” и SPDS.

- СКП в състава на АКНП БЩУ трябва да осигурява контрол на презареждането на горивото в активната зона по сигнали от шест външнореакторни БД (два 3-канални комплекта). За преместването на БД от СКП в канали ИК са предвидени електрически задвижвани механизми, управлението на които трябва да е реализирано с ключове от помещенията на АКНП (или БЩУ). Така също да е реализирана и визуална информация за положението на всеки от 6 (шестте) блока за детектиране СКП.

Забележка: Разположението на ключовете за управление и индикаторите за тяхното положение подлежи на уточняване на етап работен проект.

СКП трябва да приема импулсни сигнали от БД и да изчислява по всеки канал стойността на честотата и скоростта на нейното изменение (периода).

Чувствителността на БД към функцията на СКП да бъде не по-лоша от (150 ± 10) имп.·см²/неутр. За осигуряване на такава чувствителност всеки БД да съдържа 3 (три) брояча на бавни неутрони тип СНМ-18 (или друг брояч с подобна или по-добра чувствителност).

СКП да осигурява автономно задаване на уставки „стоп“ и „реверс“ по честота. Уставките да съответстват на стойностите, дадени в Таблица 5.

Таблица 5

Номер на уставката	Уставка по честота,	Имп/s
	реверс	стоп
1	$9,8 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^0$
2	$9,8 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^1$
3	$9,8 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^2$
4	$9,8 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^3$
5	$9,8 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^4$

СКП трябва да осигурява автономно задаване на уставки по скорост (период) на изменение на честотата. Стойностите на уставката „Стоп“ да се формира автоматично в зависимост от стойността на уставка „Реверс“ в съотношение 20:10. Фиксираните стойности на уставките „Стоп“ и „Реверс“ са дадени в Таблица 6. Процесът на изменение на стойностите на уставките (праговете) не трябва да предизвиква сработване на уставките.

Таблица 6

Стойност на уставката, (s)	Уставка, (s)	
	реверс	стоп
10	10	20
20	20	40

40	40	80
----	----	----

СКП трябва осъществява автоматичен контрол на изправността си в следния обем:

- правилната конфигурация на програмното осигуряване (ПО);
- изправност на модула за контрол на презарядката;
- контрол за наличие на захранване и изправност на БД;
- прекъсване на веригата от БД до шкафовете на СКП.

СКП да предава сигнал „Работа“, свидетелстващ за изправността на СКП, сигнали „Стоп“ и „Реверс“ в блокове за сигнализация, разположени на БЩУ (два блока – по един към всеки комплект АКНП СКП) и два блока съответно на пулта на презареждащата машина.

Блоковете за сигнализация трябва да формират звукова сигнализация с различна тоналност, пропорционална на плътността на неутронния поток, а така също светлинни и звукови сигнали при превишаване на праговете „Стоп“ и „Реверс“.

Забележка: В блоковете за сигнализация трябва да е предвидена възможност за ръчно изключване на звуковата сигнализация от експлоатационния персонал.

Шкафовете на СКП да осигуряват предаването в РС (шлюз) на информация за изчислената във всеки канал стойност на честотата на импулсите и периода ѝ на изменение, за сработване на уставки „Стоп“ и „Реверс“, и за собствената си изправност.

В шкафове СКП трябва да се формират сигнали „Стоп“ и „Реверс“ от всеки комплект към автоматиката на пулта на презареждащата машина по логика „1 от 3“.

- Техническите средства и програмното осигуряване за контрол на АК ВКУ в състава на АКНП трябва да приемат и обработват формираните импулсни сигнали в шкафове АКНП от БД в работния поддиапазон РД1, да извършва спектрален анализ на шумовата съставна на сигнала по мощност в обхват от 0,2 Hz до 50 Hz и на негова основа да формира данни за вибрациите на шахтата на реактора. Информацията трябва да се визуализира на многофункционалните дисплеи на АКНП на БЩУ.

- Входните сигнали на АК ВКУ са импулсни сигнали с честота пропорционална на плътността на неутронния поток от 5 до 75 kHz, амплитуда (10 ± 2) V и продължителност на импулсите от 1 до 3 μ s.

Грешката при приемане и предаване на информацията от АК ВКУ да бъде такава, че след обработка, грешката на разчета на амплитудно-честотните характеристики (АЧХ) в обхвата на честотните модуляции (0,2 – 50) Hz да не превишава ± 10 %, а нивото на собствените апаратурни шумове да се намира в пределите на $\pm 3 \cdot 10^{-3}$ % от средната стойност на носещата честота в посочения обхват на честотна модулация.

В състава на АКНП трябва да влиза имитатор на сигнали за контрол на АК ВКУ. Сигналят от имитатора трябва да имитира постоянната средна плътност на неутронния поток в реактора (изходния сигнал от БД в РД1), модулирана със синусоиден сигнал и да има следните характеристики:

- обхват на изменение на носещата честота – от 5 до 45 kHz;
- обхват на изменение на модулиращата честота – от 0,12 до 50 kHz;
- обхват на изменение на относителната амплитуда на девиацията на носещата честота – от 0,01 до 1,00 %;
- амплитуда на импулсите (10 ± 2) V;
- продължителност от 1 до 3 μ s;
- Относителната грешка на носещата честота не трябва да превишава 0,1 % от зададената стойност.

Средствата за контрол на ВКУ могат да работят и в постоянен режим. Достъп до резултатите от работата да има операторът на БЩУ посредством управляващи виртуални бутони на многофункционалния дисплей.

- Устройството за визуализация и контрол (УВК) в състава на АКНП да осигурява:

- приемане, обработка и визуализация на оперативни дисплеи на БЩУ на неутронно-физичните параметри, по които се осъществява защитата на реактора;

- УВК трябва да е съставена от два независими комплекта, обработващи информацията от своя комплект технически средства;

Всеки комплект УВК да приема от РС на съответните комплекти минимум следните данни за измерваните и изчисляваните параметри

от канали БЩУ

- текущата стойност на мощността, измерена в обхвати ПД, РД;
- стойностите на уставките по мощност в обхвати ПД, РД;
- стойността на периода в обхват от 5 до 999 s и от -999 s до -5 s в обхвата на изменение на мощността от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$;

- сигнали за превишаване на уставки АЗ(N), ПЗ(N), АЗ(T), ПЗ(T), РМР, РМТ;
- стойността на аксиалния коефициент на неравномерност $K_{z1} - K_{z10}$ в десет сечения;
- стойността на аксиалния офсет в обхват от минус 0,5 до плюс 0,5;
- разчетната стойност на реактивността;
- разчетна стойност на вибрацията на ВКУ;
- изправност на измервателните канали АКНП;
- извеждане на канал АКНП в режим „Проверка“;

от канали СКП

- стойност на периода;
- стойност на плътността на неутронния поток;
- стойност на уставките по контролираните параметри;
- стойност на сигналите за достигане на уставките;
- изправност на шкафове СКП.
- Изисквания към експлоатация, техническо обслужване и ремонт:

Техническото обслужване на АКНП трябва да включва:

- текущ контрол;
- комплексна проверка на техническото състояние;
- профилактични ремонтни работи;
- възстановителни работи (текущ ремонт).

Текущият контрол да се изпълнява всяка смяна. При това да се извършват следните работи:

- външен оглед на техническите средства;
- контрол на състоянието на елементите за сигнализация;
- ръчна корекция на неутронната мощност в канали АКНП РЩУ (при необходимост).

Комплексните проверки се извършват всеки месец по утвърден график.

Периодичните профилактични ремонтни работи (включително проверка на алгоритмите) трябва да се извършват от ремонтния персонал по време на ПГР в срок и обем, предвидени по графика на ПГР. Начинът на определяне и въвеждането на тегловните коефициенти в апаратурата за корекция на показанията по мощност след презареждане с гориво на реактора трябва да е разписан в програма или методика и да бъде предаден на поддържащия ремонтен персонал.

Възстановителните работи (текущ ремонт) трябва да се извършват от оперативния и ремонтния персонал на ниво замяна на функционални блокове и възли от комплекта ЗИП, при извеждане на канала, в който се изпълнява ремонта, в режим „Проверка“.

- Изисквания към съхранение на информацията при аварии:

- За защита от загуба на информация при отказ по обща причина, всеки комплект от АКНП трябва да е разположен в отделно помещение.

- За създаване на архив на информацията във всеки комплект АКНП да има шлюзово устройство за архивиране и визуализиране на информацията – работна станция (РС).

Информацията от комплектите АКНП БЩУ да постъпва в РС и след това да се транслира в СВРК. Архивната информация се съхранява на твърд диск, като осигурява автоматичен пренос

на информация от твърдите дискове на работните станции на външен носител при запълване на собствените дискове на 95%.

- Изисквания към защита на информацията от несанкциониран достъп:
 - Шкафовете на АКНП трябва да формират сигнал за отворена врата.
 - Шкафовете на АКНП да имат заключващи се врати. В шкафовете да няма механически органи за управление (освен автоматичните изключватели на захранващото напрежение) и параметризация на каналите. Органите за управление на каналите да не допускат несанкциониран достъп и/или случайно изменение на параметрите на канали АКНП.
 - Блоковете за задаване на уставки да бъдат защитени от случайни механически въздействия на органите за управление. Промяната на уставките на БЩУ да става чрез допълнително разрешение за такива изменения. Блоковете за задаване на уставки да са механически защитени от случайни или несанкционирани изменения на уставките.
 - Организационно да бъде осигурено ограничение за достъп на странични лица до устройствата на АКНП.
 - Да бъдат разработени технически решения, осигуряващи само санкциониран (в зависимост от категорията на персонала) достъп до програмното осигуряване и базата данни.

2.2.5 Част „Експлоатация, техническо обслужване и ремонт“.

Тази част включва изготвянето на набор от документи свързани с експлоатацията и техническото обслужване на АКН:

1. Ръководства за техническото обслужване на АКН.

Техническото обслужване на АКНП ще включва:

- Текущ контрол;
- Комплексна проверка на техническото състояние;
- Профилактични ремонтни работи;
- Възстановителни работи (текущ ремонт).
- Текущият контрол ще се изпълнява ежесменно. При това ще се извършват следните работи:
 - а) Външен оглед на техническите средств;
 - б) Контрол на състоянието на елементите за сигнализация;
 - в) Ръчна корекция на неутронната мощност в канали АКНП РЩУ (при необходимост).

Периодичните профилактични ремонтни работи (включително проверка на алгоритмите), ще се извършват от ремонтния персонал по време на ПГР в срок и обем, предвидени по графика на ПГР.

Възстановителните работи (текущ ремонт) ще се извършва от оперативния и ремонтния персонал на ниво замяна на функционални блокове и възли от комплекта ЗИП, при извеждане на канала, в който се изпълнява ремонта в режим “проверка”.

Техническото обслужване на АКНП ще се осъществява от специалисти на АЕЦ, преминали обучение при производителя или друга специализирана организация.

2. Ръководства за експлоатация на АКНП.

Ръководствата по експлоатация на оборудване АКНП ще съдържат като минимум следните указания:

- по монтаж и демонтаж на оборудването;
- по мерките за безопасност;
- по подготовка за работа;
- по реда на работите;
- по методиките за регулиране и настройки;
- о методите за замяна на модули (блокове) от техническите средства на АКНП (за всеки тип);
- по характеристиките и принципите (алгоритмите) на работа на техническите средства;

- по методите на контрол, измерване на параметрите и проверка на техническото състояние, включително проверките на алгоритмите на подсистемите и изпитанията;
 - за възможните неизправности и методите за тяхното отстраняване.
3. Техническа спецификация на новото оборудване.
 4. Техническа спецификация.
 5. Технически решения.
 6. Програма и методика за приемателни изпитания на завода за съответствия с ТУ на оборудването.

7. Изготвяне на следните схеми:

- Функционални схеми;
- Чертежи на панели;
- Логически схеми;
- Електрически схеми на функционалните блокове;
- Електрически схеми за захранване;
- Монтажни схеми на вътрешната комутация.

8. Програма за обучение на персонала.

9. Програма и методика за тестване, верификация и валидация на софтуера на АКНП.

10. План за верификация и валидация на ПО на АКНП.

11. Методика за първоначална и периодични метрологични проверки на измервателните канали и компонентите на АКНП;

12. Програма и методика за входящ контрол;

13. Програма и методика за монтаж, след монтажни проверки и единични изпитания;

14. Програма и методика за комплексни изпитания на АКНП;

15. Инstrukция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение на доставката.

2.2.6 Част „Вик“ (Водоснабдяване и канализация) Няма отношение.

2.2.7 Част „ТОВК“/топоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация/.

2.2.7.1 Новото оборудване се разполага в помещения АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, като изискванията към климатичните условия са идентични с условията на съществуващото оборудване на АКНП-7.

2.2.7.2 Топлоотделянето от вътрешните елементи на шкафовете на новата АКНП ще бъде минимално, позволяващо работа на оборудването без или с минимални изисквания към вътрешно-шкафовата вентилация, т.е. новото оборудване няма да изисква преработване на съществуващите системи за климатизация на указаните помещения.

2.2.8 Част „Енергийна ефективност“ Няма отношение.

2.2.9 Част „Геодезическа (трасировъчен план и вертикална планировка)“ Няма отношение.

2.2.10 Част „Машинно-технологична“ Няма отношение.

2.2.11 Част „Организация и безопасност на движението“ Няма отношение.

2.2.12 Част „Пожарна безопасност (ПБ)“.

2.2.12.1 Ще се изготви с обхват и съдържание съгласно Наредба № Из-2377/15.09.2011 и Наредба № 8121з-647/01.10.2014 „За правилата и нормите за ПБ при експлоатация на обектите“, съобразено с изискванията за категория към съществуващата система за пожароизвестяване и пожарогасене в помещение АЭ438/1,2,3, кота 13.20, пом. АЭ341, кота 6,60 и Наредба Из-1971/29.10.2009г. „За строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар“.

2.2.13 Част „ПБЗ“ (План за безопасност и здраве).

2.2.13.1 Част „ПБЗ“ трябва да се изготви съгласно Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи. Проектантът трябва да изготви План за безопасност и здраве при изпълнение на дейностите по ТЗ и да го съгласува с Чуждестранния възложител.

2.2.13.2 Разработване на графици с етапи на дейностите на площадката, описание на дейността и условията при демонтаж и монтаж в ПГР, сроковете, условията за използване на транспортно оборудване, складове и др. Действителният график за изпълнение по време на ПГР следва да се разгледа и съгласува с АЕЦ „Козлодуй“ като част от процеса на подготовка и планиране на дейностите по ПГР.

2.2.13.3 Разработване на изисквания за начините на транспортиране на оборудването, за организация на демонтажа и монтажа.

2.2.13.4 Разработване на правилата при провеждане на регламентното и техническото обслужване на АКНП, при отстраняване на неизправностите, при подмяна на съставните части на оборудването.

2.2.14 Част „План за управление на строителни отпадъци“

2.2.14.1 Обхватът и съдържанието на част „План за управление на отпадъците“ трябва да са съобразени с изискванията на:

- ДОД.УОС.ПМ.402 Програма за управление на дейностите по нерадиоактивни отпадъци в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;
- ДОД.УОС.ИК.957 Инstrukция за събиране, транспортиране, временно съхранение и оползотворяване на нерадиоактивните отпадъци от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;
- ДОД.УОС.ИН.851 Инstrukция за събиране и сортиране на бракувано и демонтирано оборудване, материали и строителни отпадъци на площадка ЧАО, „Електропроизводство-2“;
- 30.РАО.00.АД.02 Инstrukция за управление на твърди радиоактивни отпадъци в КЗ-2.

2.2.15 Част „Радиационна защита“

2.2.15.1 Проектът трябва да бъде съобразен с изискванията на Наредбата за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения и на СПАС – санитарни правила по проектиране и експлоатация на атомни централи.

2.2.15.2 Част от оборудването, предмет на настоящото Техническо задание, е предназначена за използване в контролираната зона при нормални условия на радиационен риск. Оборудването (устройствата за детектиране и разположеното в помещение А336) може да попадне под въздействие на йонизиращите лъчения и е пригодено за работа в радиоактивна среда.

2.2.15.3 В тази част трябва да бъдат анализирани и описани мерките за радиационна защита, които трябва да бъдат взети при реализиране на проекта.

2.2.15.4 Изискванията в Част „Радиационна защита“ трябва да са съобразени с изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, Глава четвърта, раздел XIII и да осигуряват спазването на действащите в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД правила за радиационна защита.

2.2.16 Част „ОАБ“ (Отчет за анализ на безопасността)

2.2.16.1 В този раздел са определени документите, които трябва да бъдат разработени от Изпълнителят и които са необходими за представяне в АЯР, при стартиране на процедура за издаване на разрешение за извършване на промени, водещи до изменение на КСК, важни за безопасността на атомни централи:

2.2.16.2 Отчетът от анализа на безопасността на изменените части на проекта се изготвя съгласно документа ПНАЭ Г-01-036-95 „Изисквания към съдържанието на отчета за обосновка на безопасността на атомна централа с реактор тип ВВЕР“.

2.2.16.3 В процеса на разработване на модернизираната АКНП трябва да се разработят и представят за разглеждане от органа за държавно регулиране на ядрената безопасност (АЯР) следните документи:

- оценка на влиянието на предлаганата модернизация върху пределите и условията за безопасна експлоатация;
- списък на приложимите стандарти;
- работният проект за изменението;

- схеми и чертежи, отразяващи състоянието след промяната;
- техническа спецификация на оборудването, детайлите и материалите, необходими за реализацията на проекта;
- сертификати и квалификация на изменените конструкции, системи и оборудване или описание на методите за производство и монтаж на оборудването и детайлите;
- проектно описание на ПО;
- програма за осигуряване на качеството (ПОК) при разработване и производство на АКНП;
- план за осигуряване на качеството на програмните средства (по т. 5.5 от IEC60880 и IAEA Std 730-2014. Software Quality Assurance Plans);
- план за осигуряване на качеството на апаратните средства (отделно или в състава на ПОК);
- план за управление на конфигурацията, съгласно ISO 10007:2017 „Quality management systems - Guidelines for configuration management“;
- план за защитеност на системата (съгласно стандарта от семейство БДС EN ISO/IEC 27000:2017);
- анализ на отказите по обща причина;
- програма за осигуряване на качеството на работите по модернизирането на АКНП, съдържаща два подраздела; ПОК при проектиране и ПОК при производство, освен това се представя отделен раздел ПОК за въвеждане в експлоатация (внедряване);
- изменените части или раздели на отчета за оценка на безопасността, или нов ОАБ;
- измененията в технологичния регламент на енергоблока, свързани с внедряването на модернизираната АКНП;
- програми и методики на автономни и комплексни изпитания на модернизираната система на АКНП на площадката на АЕЦ;
- програма и методика за определяне и внасяне на тегловните коефициенти в АКПМ;
- програма за изпитания в процес на пуск, МКН и усвояване на мощност;
- програма за периодически изпитания в процеса на експлоатация.

2.2.17 Част „Програмно осигуряване (софтуер)“.

2.2.17.1 Проектното описание на софтуера ще се изготви съгласно “Правила за осигуряване на качеството за заявяване, разработване и въвеждане в експлоатация на софтуер”, ДОД.ОУ.ПОК.218.

2.2.17.2 Измененията в софтуера и входните данни ще бъдат отразени в проектното описание и проверени и потвърдени в плана за верификация и валидация съгласно ДОД.ОУ.ПОК.218.

2.2.17.3 В състава на математическото осигуряване ще се използват методи и алгоритми на обработка на информацията, контрола и управлението на обектите използвани при създаването на АКНП.

2.2.17.4 При разработката на математическото осигуряване на АКНП ще са отчетени:

- Изискванията за безопасност и надеждност на АЕ;
- Вероятността от грешки на оперативния персонал при управление на енергоблок;
- Скоростта на протичане на технологичните процеси;
- Изискванията за точност на поддържане на технологичните процес;
- Взаимодействие при решаване на задачите за управление между системите от АСУ

ТП.

2.2.17.5 Структурата и способа на организация на данните в система АКНП, ще допускат нейната модификация и разширение на функциите.

2.2.17.6 Информационната съвместимост в свързаните подсистеми трябва да се осигурява чрез използване на стандартни протоколи за обмен на информацията. Трябва да се осигури информационна поддръжка от системата за самодигностика с цел отстраняване на възникналите дефекти.

2.2.17.7 Изискванията към състава на диагностика на АКНП и обема на диагностичните параметри ще се съгласуват с Възложителя при разработване на проекта.

2.2.17.8 Лингвистичното осигуряване представлява съвкупност от езикови средства, служещи за взаимодействие между човек и изчислителна среда, а така също и за описание на алгоритмите. Цялата текстова информация за оператора и административно-техническия персонал на АЕЦ ще е представена на български език. Възможно е използване на латински букви в наименованията, означенията и единиците за измерване на някои параметри, ако това е прието в съществуващата документация и в системите за визуализиране на АЕЦ. Допуска се поява на служебни съобщения и използване на команди на английски език при работа с лицензирани програмни приложения.

2.2.17.9 Програмното осигуряване да се състои от СПО и ППО.

2.2.17.10 Ще се разработят методики и ръководства, определящи действията и критериите за работа с новите програми.

2.2.17.11 В проекта трябва да бъде реализирана синхронизация на комплектите АКНП БЦУ и АКНП РЦУ чрез собствена GPS система или от външна система, например (АЗ/ПЗ).

2.2.17.12 Програмното осигуряване на АКНП да разработва, верифицира и валидира в съответствие и с изискванията на ГОСТ Р ИЕС 62138-2011.

2.2.17.13 Плановите за верификация и валидация на ПО трябва да са съгласувани с „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

Забележка: Съгласно Закона за киберсигурност от 13.11.2018 г. и ИЕС 62645, Edition 1,0 „Nuclear power plants – Instrumentation and control systems – Requirements for security programmes for computer-based systems“, August 2014 г., с цел осигуряване на необходимата защитеност на комплекс АКНП е необходимо достъпът до базата данни от обработващата апаратура да е възможно само през работна станция е независими канали за връзка с външните системи. Да е реализиран контрол на физическия достъп, разделение на функциите, управление на потребителските профили, пароли и т.н.

2.2.18 Други проектни части Няма други части.

2.3 Изисквания към съдържанието на разделите на проекта

2.3.1. За всяка от частите на проекта, регламентирани като необходими, Изпълнителят трябва да представи:

2.3.1.1 Обяснителна записка (описание на проектното решение), в която се описват приетите проектни решения и функциите на отделните части от проекта, с приетите режими на работа, конструктивните решения и избраното технологично оборудване и т.н. Записките се изготвят в обем не по-малък от определения в Глави 8 – 17 на НАРЕДБА № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и съгласно т. 6.1.2 на ИЕС615132 („Ядрени централи. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Общи изисквания“).

2.3.1.2 Взаимовръзки със съществуващия проект Работният проект да отрази измененията с подробно текстово описание на интерфейсните връзки със СВРК, АЗ/ПЗ, СГИУ и КИУС Ovation, но да не води до промени в съществуващите системи на 5, 6 ЕБ на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. Предаваната информация да бъде в обем не по-малък от съществуващия в момента обем.

2.3.1.3 Изисквания към работата на оборудването Описание на условията на експлоатация на оборудването и експлоатационните ограничения при режими на работа (нормална експлоатация, частична работоспособност, аварийен режим), действията на персонала в екстремални условия (при възникване на пожар, при аварийни условия на експлоатация и др.)

Необходимо е да се приложат нормативните документи, отнасящи се към работата на отделно оборудване, указващи обема на техническите проверки и изпитания, периодичността на изпитания и тестове, сроковете на междуремонтен период.

2.3.1.4 Изчислителна записка и пресмятания Представят се проектни решения, обосноваващи надеждността, якостта, работоспособността на оборудването и др. Записката трябва да съдържа обосновка на функционалността на проекта при всички експлоатационни режими и преходни процеси.

2.3.1.5 Чертежи, схеми и графични материали Представят се принципни, монтажни, технологични планове, функционални схеми и разположение на елементите, по които могат да се изпълняват монтажните работи.

2.3.1.6 Количествени сметки Представят се количествени сметки, в които се описват всички строително-монтажни и пуско-настроечни работи, необходими за реализация на проекта. Количествените сметки се изготвят с шифри на единичните видове работи от ТНС (трудови норми в строителството), УСН (уедрени сметни норми), ЕТНС (единни трудови норми в строителството) или ВТНС (ведомствени трудови норми в строителството), а за работите, необхванати от тях, трябва да се разработят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали. Количествените сметки се изготвят за всяка част на проекта поотделно.

2.3.1.7 Техническа спецификация на оборудването Да се изготвят Технически спецификации за доставка на необходимото оборудване и на резервните части към него, които да съдържат описание на съставните части на оборудването, техническите характеристики (включително изискванията по сеизмоустойчивост) на блоковете, комплекта инструменти, устройствата за проверка, ремонт и обслужване, необходими за нормалната експлоатация, техническото обслужване и обезпечаването работоспособността на системата. Техническите спецификации се изготвят за всички части на проекта поотделно.

2.4 Специални изисквания за осигуряване на качеството

2.4.1 Обозначаването на оборудването в проекта следва да се извършва по правилата за присвояване на технологични обозначения съгласно инструкция 30.ОУ.ОК.ИК. 15 „Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 ЕБ“.

2.4.2 Обозначаването на документите, изготвени от Изпълнителя, да съдържа индекса на ТЗ или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има свой уникален индекс, поставен от разработчика/проектанта, и номер на редакцията, съгласно „Правила за идентификация на проектна и конструктивна документация“, Приложение № 2 на 30.ОУ.ОК.ИК.14 „Инструкция по качество. Управление на разработване на проекти“. Корекции в проектната документация се внасят по решение на специализирания технически съвет (СТС) чрез издаване на нова редакция или внасяне на изменения (бележки и писмени заключения) със съхраняване на действащата редакция. Контролът върху внасянето на изменения се извършва от членовете на СТС, определени със заповед. Резултатите от контрола върху внасянето на изменения се документира.

2.4.3 Приемането на проекта от страна на АЕЦ не освобождава проектанта от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените проектни решения.

2.4.4 Проектът трябва да съдържа списък на всички използвани от проектанта проектни основи, ясно обозначени с наименование на документа, точката от документа, която поставя конкретните изисквания, и изискванията поставени в ТЗ. Данните, получени от предоставените от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД документи, съдържащи входни данни, също се включват в този списък.

2.4.5 Проектът трябва да съдържа списък на всички документи, които са изготвени в резултат на проектирането с наименование, индекс, дата на утвърждаване и последна редакция към момента на предаването му – на съответния етап или окончателно.

**Приложение № 9 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП)
на 5 и 6 ЕБ на АЕЦ „Козлодуй“**



**„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, гр. Козлодуй
Цех „Хидротехнически съоръжения и строителни конструкции“
(ХТС и СК)**

**СПЕЦИФИКАЦИЯ
Сп.ХТС-17/30.11.2016 г.**

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване

1 Обхват и класификация

Настоящата спецификация е изготвена за оборудването за контрол на неутронния поток, което ще се модернизира по Техническо задание (ТЗ) „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“. Оборудването е класифицирано по сеизмоустойчивост в ТЗ (таблица 9) съгласно НП-031-01 „Норми за проектиране на сеизмично устойчиви атомни централи“, както следва:

1.1 Комплекти АКНП за БЩУ, РЩУ, СКП – сеизмична категория I.

– Комплектът АКНП за РЩУ се състои от следното основно оборудване: устройства за детектиране, състоящи се от блок за детектиране и блок за преобразуване; спомагателни блокове; устройства за натрупване и обработка на информацията, състоящи се от блок за управление, блокове за функционална обработка на сигналите и трансформаторни блокове; блок за индикация.

– Комплектът АКНП за БЩУ се състои от следното основно оборудване: устройства за детектиране, състоящи се от блок за детектиране и блок за преобразуване; спомагателни блокове; устройства за натрупване и обработка на информацията, състоящи се от блок за управление, блокове за функционална обработка на сигналите и трансформаторни блокове; блок за задаване на уставки; оптикоакустичен сигнализатор; устройство за изобразяване, състоящо се от блок за извеждане на информацията, блок за изображение, блок за индикация, клавиатура и блок за управление на монитора.

– Комплектът АКНП за СКП се състои от следното основно оборудване: устройства за детектиране, състоящи се от блок за детектиране и блок за преобразуване; блокове за управление на механизмите за преместване на блокове за детектиране; спомагателен блок; устройство за натрупване и обработка на информация, включващо блок за функционална обработка и трансформаторен блок; оптикоакустични сигнализатори; устройство за изобразяване, състоящо се от блок за извеждане на информацията, блок за изображение, клавиатура, блок за управление на монитора и блок за комутация.

1.2 Оперативни (многофункционални) дисплеи – сеизмична категория II.

1.3 АК ВКУ – сеизмична категория III.

2 Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването:

2.1 Основни изисквания за сеизмична квалификация на оборудването в комплектите АКНП за БЩУ, РЩУ, СКП:

В съответствие с т. 2.9 от НП-031-01, за оборудване сеизмична категория I трябва да се докаже запазване способността на оборудването да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ и запазване работоспособност на оборудването по време на и след земетресение с ниво ПЗ.

Сеизмоустойчивостта на оборудването да бъде доказана в съответствие с действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ като:

- ANSI/AISC N690-06 „Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities“;
- НП-031-01 „Норми за проектиране на сеизмоустойчиви атомни централи“, 2001;
- IEEE Standard 344-2013 „Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations“;
- International Standard CEI/IEC 980 „Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations“;
- ГОСТ 17516.1-90 „Общи изисквания за устойчивост към механични външни фактори на въздействие“;
- ГОСТ 30546 „Общи изисквания към машини, уреди и други технически изделия и методи за разчет на сложните им конструкции от гледна точка на сеизмоустойчивостта“;
- РД 25818-87 „Общи изисквания и методи за изпитване на сеизмоустойчивостта на уредите и средствата за автоматизация, доставяни в АЕЦ“.

Използването на други нормативни документа трябва да бъде обосновано.

2.2 Основни изисквания за сеизмична квалификация на оперативните (многофункционални) дисплеи:

В съответствие с т. 2.10. от НП-031-01, за КСК сеизмична категория II трябва да се докаже запазване на работоспособност (за оборудването) или на експлоатационна годност след земетресение с ниво ПЗ. Сеизмоустойчивостта на оборудването да бъде доказана в съответствие с действащите нормативни документа, приложими за АЕЦ дадени в т. 2.1.

2.3 Основни изисквания за сеизмична квалификация на АК ВКУ:

В съответствие с т. 2.12 от НП-031-01, проектирането на КСК сеизмична категория III трябва да се извършва в съответствие с действащите нормативни документи, изискванията на които се разпространяват на граждански и промишлени обекти. В България това е системата Еврокод за строителни бетонни, стоманобетонни и стоманени конструкции. Националният сеизмичен код да бъде приложен като се използват сеизмичните характеристики за ниво ПЗ (максимално ускорение, етажни спектри на реагиране) за мястото на монтиране в АЕЦ „Козлодуй“.

3 Спектри на реагиране:

3.1 Приложение 1 (6 стр.) за кота -4.20; пом. АЭ052; РО; блок 5 и 6:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 199 (графичен и табличен вид), съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО“, SIEMENS, 15.11 1999 г., Приложение А – стр. 4, 5 и 6; Приложение В – стр. В4, В5 и В6.

3.2 Приложение 2 (6 стр.) за кота +6.60; пом. АЭ341; РО; блок 5 и 6:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 3329 (графичен и табличен вид), съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО“, SIEMENS, 15.11 1999 г., Приложение А – стр. 22, 23 и 24; Приложение В – стр. В22, В23 и В24.

3.3 Приложение 3 (6 стр.) за кота +6.60; пом. А336; РО; блок 5 и 6:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 3260 (графичен и табличен вид), съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО“, SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 19, 20 и 21; Приложение В – стр. В19, В20 и В21.

3.4 Приложение 4 (6 стр.) за кота +13.20; пом. АЭ438/1,2,3; РО; блок 5 и 6:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 4108 (графичен и табличен вид), съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО“, SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 25, 26 и 27; Приложение В – стр. В25, В26 и В27.

3.5 Приложение 5 (6 стр.) за кота +24.60; пом. АЭ732; РО; блок 5 и 6:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 7202 (графичен и табличен вид), съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО“, SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 52, 53 и 54; Приложение В – стр. В52, В53 и В54.

4 Допълнителни указания и изисквания:

4.1 Да се докаже запазване на сеизмичния квалификационен статус на съществуващите КСК след монтиране на новото оборудване (например при монтиране на ново оборудване в съществуващи шкафове е необходимо да се докаже запазване сеизмичната квалификация на шкафовете като цяло след извършване на модернизацията).

4.2 Определяне на сеизмичното въздействие:

4.2.1 Приложените спектри са за ниво МРЗ (вероятност за поява 10^{-4}). Стойностите на спектрите за ниво ПЗ (вероятност за поява 10^{-2}) се получават като стойностите на спектрите за МРЗ се редуцират два пъти.

4.2.2 За площадка АЕЦ „Козлодуй“ максималното ускорение при нулев период на спектъра на реагиране за свободна повърхност за ниво МРЗ=0,2g и за ПЗ=0,1g

4.2.3 Стойностите за затихването да се определят в съответствие с използвания нормативен документ, например НП-031-01, NRC RG 1.61 „Damping values for seismic design of nuclear power plants“ или друг приложим нормативен документ.

4.2.4 При необходимост от една хоризонтална съставляща, тя се получава чрез корен квадратен от сумата на квадратите на спектрите на реагиране за двете хоризонтални съставлящи.

4.2.5 При необходимост от използването на акселерограма, тя трябва да има следните параметри:

- продължителност – 61 s;
- фаза на нарастване – 4 s;
- интензивна част – 17 s;
- фаза на затихване – 40 s.

4.2.6 При определяне на сеизмичното въздействие е необходимо да се отчита и реакцията на междинни конструкции, разположени между основната кота, за която се отнасят приложените спектри или е изчислено сеизмичното въздействие, и основното оборудване (например: монтиране на стена, на помощни метални конструкции, в шкаф и т.н.) с подходящ коефициент на усилване не по-малък от 1,5.

4.2.7 При използване на сеизмично въздействие по ГОСТ 37 516, ГОСТ 30 546 или РД 25 818 да се даде определянето (използвани фигури, таблици и коефициенти) на приложеното при теста въздействие. Резултатът да се представи в табличен и графичен вид. Да се изчисли спектърът на реагиране на използваното въздействие и да се покаже, че той обвива спектъра на реагиране за мястото на монтаж на оборудването в АЕЦ „Козлодуй“.

4.2.8 В случай че оборудването се изпитва отделно, е необходимо предварително да се определи сеизмичното въздействие в мястото му на монтаж в шкафовете/таблата. Документите за сеизмична квалификация да включват анализа за определяне на сеизмичното въздействие в мястото на монтаж на оборудването.

4.2.9 Към спецификацията не са приложени спектри на реагиране за сеизмичната квалификация на блоковете за детектиране. При необходимост, спектрите на реагиране в мястото на монтаж на блоковете да се изискат като допълнителни входни данни.

4.3 Методика за доказване на сензмоустойчивост

4.3.1 КСК трябва да имат документ, доказващ сензмоустойчивостта им чрез анализ (изчисления на якост с включено сеизмично въздействие) за конкретните спектри на реагиране за мястото на монтиране или за по-консервативно изчислено сеизмично въздействие. Да се отчита и реакцията на междинни конструкции, разположени между основната кота, за която се отнасят приложените спектри или е изчислено сеизмичното въздействие, и основното оборудване с подходящ коефициент на усилване не по-малък от 1,5.

4.3.2 Аналитичен метод – приложим е когато основните изисквания за сеизмична квалификация на оборудването от т. 2 могат да се сведат до изпълнение на якостни и деформационни критерии (доказване на структурна цялост) или в конкретния случай:

- анализ на поведението и квалифициране на носещи конструкции на шкафове, панели, монтажни рамки, кабелни трасета и други подобни.

- проектиране или проверка на детайли за закрепване (болтове, заваръчни шевове, закладни части и др.) на шкафове, панели, монтажни рамки, кабелни трасета и др. към съществуващи строителни конструкции.

- проектиране и проверка на детайли за закрепване (болтове, заваръчни шевове, монтажни планки и др.) на отделни блокове и устройства към носещите конструкции на нови и съществуващи шкафове или към съществуващи строителни конструкции.

Закрепването на оборудването и опорните му конструкции да бъде проверено в съответствие с изчисления, включващи и **сеизмичното въздействие** за съответното място на монтиране, отчитайки ефектите описани в т. 4.2.

4.3.3 Експериментален метод (тест) – приложим е за сеизмична квалификация на активно оборудване. В конкретния случай е приложим за сеизмична квалификация на новите шкафове и монтираните в тях устройства и отделните блокове (т. 1.1 и т. 1.2) по изискванията на указанияте в т. 2.1 документи.

4.3.4 При извършване на сеизмична квалификация по налични резултати от по-рано извършени типови изчисления/тестове, изчисления/тестове за други обекти или изчисления/тестове на подобно оборудване, приложимостта на резултатите от тях за конкретно доставяното за АЕЦ „Козлодуй“ оборудване се извършва по критериите и последователността, описана в т. 5.4.

5 Документиране на квалификацията по сеизмоустойчивост

5.1 При извършване на сеизмична квалификация на оборудване чрез анализ (изчисления), документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; ниво на въздействие; необходим (изчислителен) спектър на реагиране (НСР); изчислителен модел; комбинации на натоварване; допустими стойности на оценяваните параметри; използвани критерии за оценка; схема на натоварване; подробно описание на получените резултати (включително: собствени честоти; собствени форми; диаграми на получени усилия, деформации, напрежения, премествания и др.); таблица с опорните реакции в точките на закрепване на оборудването; компактдиск (CD), съдържащ пълна разпечатка от компютърната програма за извършените изчисления; обобщение, анализ на получените резултати и заключения за сеизмоустойчивост.

5.2 При сеизмично квалифициране чрез динамичен тест, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва:

- запазване способността на оборудването да изпълнява функциите си свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ и запазване работоспособност на оборудването по време на и след земетресение с ниво ПЗ (за оборудването в комплектите АКНП);

- запазване работоспособност на оборудването след земетресение с ниво ПЗ (за многофункционалните дисплеи).

Независимо дали ще се извършват изпитания за конкретно доставяното оборудване по конкретната доставка или се използват резултати от по-рано извършени типови изпитания, изпитания за други обекти или изпитания на подобно оборудване документът от проведените изпитания за сеизмична квалификация трябва да включва:

5.2.1 Програма и методика за изпитания, съответстваща на нормативните документи (напр. IEEE 344). Тази програма (спецификация) трябва да представи: информация за конкретното изпитвано оборудване (включително: класификация, идентификация, размери, маса, център на тежестта, монтажни схеми, изпълнявани функции и тези от тях, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ и др.); метод на изпитване (синусоидално въздействие, акселерограма и т.н.); вид на въздействието (едноосно, двуосно или по трите оси едновременно); определяне на сеизмичното въздействие (НСР) за мястото на монтиране със съответните коригиращи коефициенти, отчитащи и евентуално взаимовлияние между отделните оси при едноосно или двуосно изпитване; необходими функционални проверки преди, по време на и след

сеизмично въздействие с ниво МРЗ и с ниво ПЗ (мониторинг и регистрация на следените параметри преди, по време на и след сеизмичните тестове, критерии за успешност, използвано допълнително оборудване и свързването му, бланки за отразяване на резултатите); точна последователност на изпитване – определяне на собствени честоти по отделните оси, брой и ниво на въздействие (МРЗ, ПЗ), функционални проверки; изисквания за монтаж и свързване; критерии за успешност на изпитанията; начин за оформяне на документацията от изпитанията и т.н.

5.2.2 Отчет от проведени изпитания за доказване на сеизмичната квалификация на оборудването. В отчета трябва да са представени:

- основание и цел на сеизмичните квалификационни изпитвания;
- класификация и параметри на оборудването (ако е необходимо се включват и схеми);
- информация за лабораторията и оборудването, с което се извършва изпитването – местоположение, акредитация, сертификати, свидетелства за калибриране и др.; описание и схема на тестовата установка;
- нормативни документи, на които съответстват сеизмичните изпитания;
- схема на монтиране на оборудването към сеизмичната платформа (обоснована в Програмата и отговаряща на монтажа на място в АЕЦ);
- използвано тестово сеизмично въздействие (обосновано в Програмата);
- процедура (брой и последователност на извършваните тестове при нива ПЗ и МРЗ за съответните компоненти) и инструментирание на сеизмичните изпитания (схема на разположение на акселерометрите);
- резултати от сеизмичните квалификационни изпитвания – графики на необходим спектър на реагиране (НСР) и изпитвателен спектър на реагиране (ИСР), акселерограми на движението на платформата и на характерни точки от оборудването; стойности на определените резонансни честоти; стойности (графики) на следени параметри за функционалност;
- заключения и препоръки (ако е необходимо) за проведената квалификация;
- снимков материал.

5.2.3 Протокол за функционални изпитания при провеждането на сеизмични тестове – този протокол може да бъде самостоятелен документ или част от Отчет от проведени изпитания. Протоколът съдържа както бланките от Програмата, попълнени с конкретни резултати от всички извършени проверки за функционалност – преди, по време на и след тестовете с ниво ПЗ и с ниво МРЗ, така и анализ и оценка на получените резултати от проверката за функционалност.

5.3 Комбинация от анализ и тест в конкретния случай е приложим за сеизмичната квалификация на отделни блокове и устройства предназначени за монтаж в съществуващи шкафове. За целта, квалификация на оборудването се извършва с тест като сеизмичното въздействие в мястото му на монтаж във вътрешността на шкафа се определя чрез анализ на шкафа. Изискванията към провеждане на квалификацията и оформяне на документите са дадени в т. 5.1 и т. 5.2.

5.4 При извършване на сеизмична квалификация по налични резултати от по-рано извършени типови динамични изпитания, динамични изпитания за други обекти или динамични изпитания на подобно оборудване е необходимо, доставчикът/проектантът да извърши анализ и даде заключение за:

5.4.1 Използваните нормативни документи и съответствието на извършената квалификация по представения документ с изискванията им.

5.4.2 Пълнотата (съдържание и обем) на документите от тестове за сеизмична квалификация в съответствие с изискваните в т. 5.2. Документите от тестовете се прилагат в пълен обем.

5.4.3 Подобие на тестваното оборудване с конкретно доставяното/проектираното за АЕЦ „Козлодуй“ на базата на изчисления – сравняват се физическите характеристики (размери, маса, център на тежестта, начин на монтаж, собствени честоти, материално затихване и др., имащи отношение към реагирането на оборудването при сеизмично въздействие); идентичност

на функциите на оборудването; достатъчност на определените критерии и следени параметри за работоспособност преди, по време на и след сеизмично въздействие.

5.4.4 Приложимостта на сеизмичното въздействие, използвано при теста към мястото на монтаж в АЕЦ „Козлодуй“ – сравняват се спектрите на реагиране и акселерограмата за мястото на монтаж в АЕЦ „Козлодуй“, определени по т. 3 и т. 4 със спектъра и акселерограмата, използвани при теста, като спектърът на тестовото въздействие трябва да покрива този за мястото на монтаж при едно и също затихване.

5.4.5 Достатъчността на представените доказателства за запазване на функционалност и цялост по време на и след сеизмично въздействие се определя на базата на конкретните резултати от всички извършени проверки за функционалност – преди, по време на и след тестовете, както и анализ и оценка на получените резултати от проверката за функционалност. Доказателствата не трябва да имат само информативен или декларативен характер.

6 Предоставяне на документацията на Възложителя

6.1 При извършване на динамичен тест за целите на конкретния проект в съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкция по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 „Класификация на КСК. Степенувани изисквания по осигуряване на качеството“ – спецификацията (програма и методика) се изготвя от организацията, отговорна за изпълнение на теста и се изпраща за преглед и съгласуване от цех ХТСиСК поне един месец преди изпълнението на теста.

6.2 В съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкция по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 „Класификация на КСК. Степенувани изисквания по осигуряване на качеството“, документите за сеизмичната квалификация се изпращат за преглед и съгласуване от цех ХТСиСК за проверка и приемливост на резултатите. Документите за сеизмичната квалификация да се предават поне два месеца преди доставката, с цел осигуряване оперативно време за преглед и внасяне на евентуални корекции в документите (отстраняване на забележки) преди фактическото извършване на доставката на оборудването.

7 Използвани съкращения:

МРЗ – максимално разчетно земетресение;

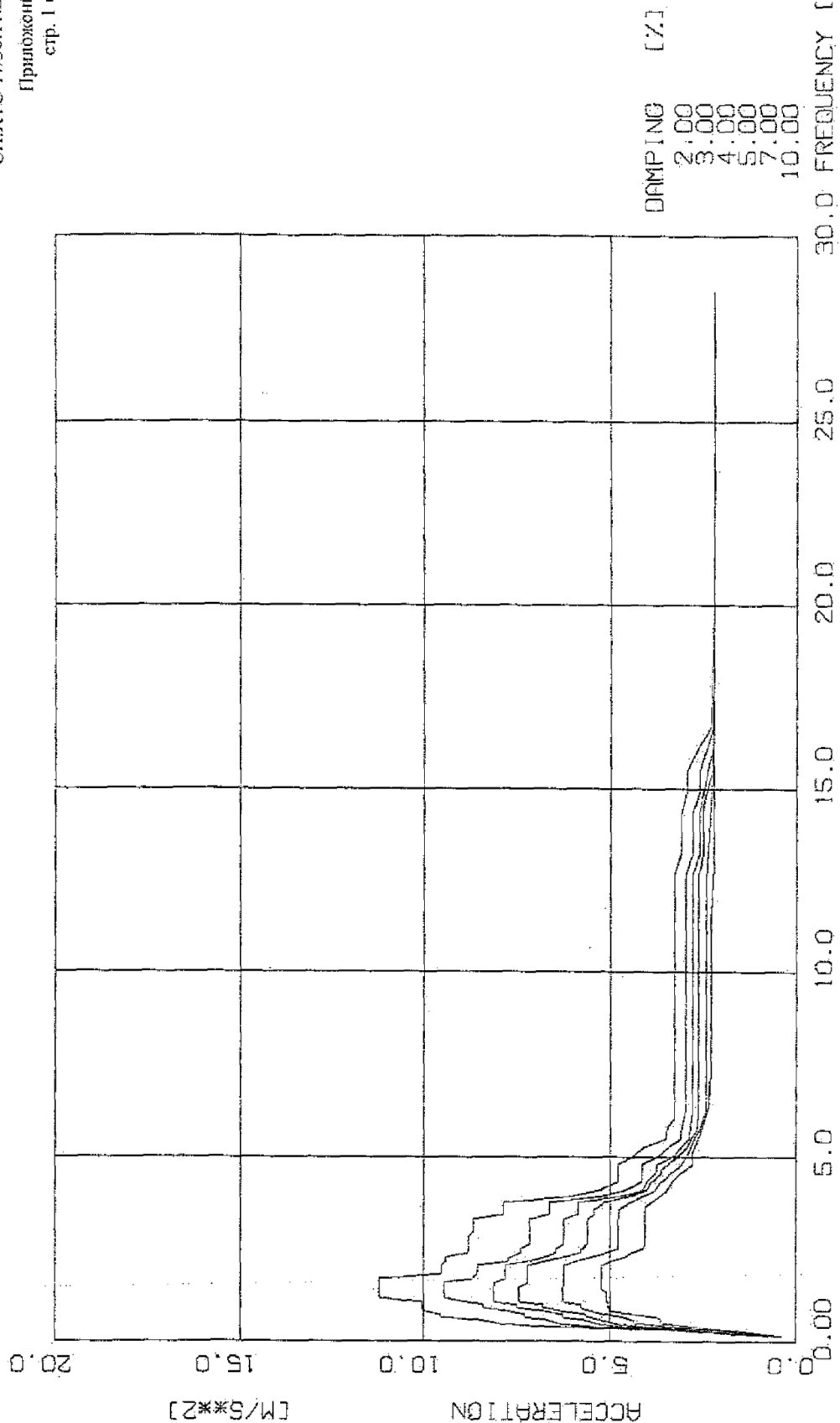
ПЗ – проектно земетресение;

РО – реакторно отделение;

СКП – система за контрол на презареждането;

БЩУ – блочен щит за управление;

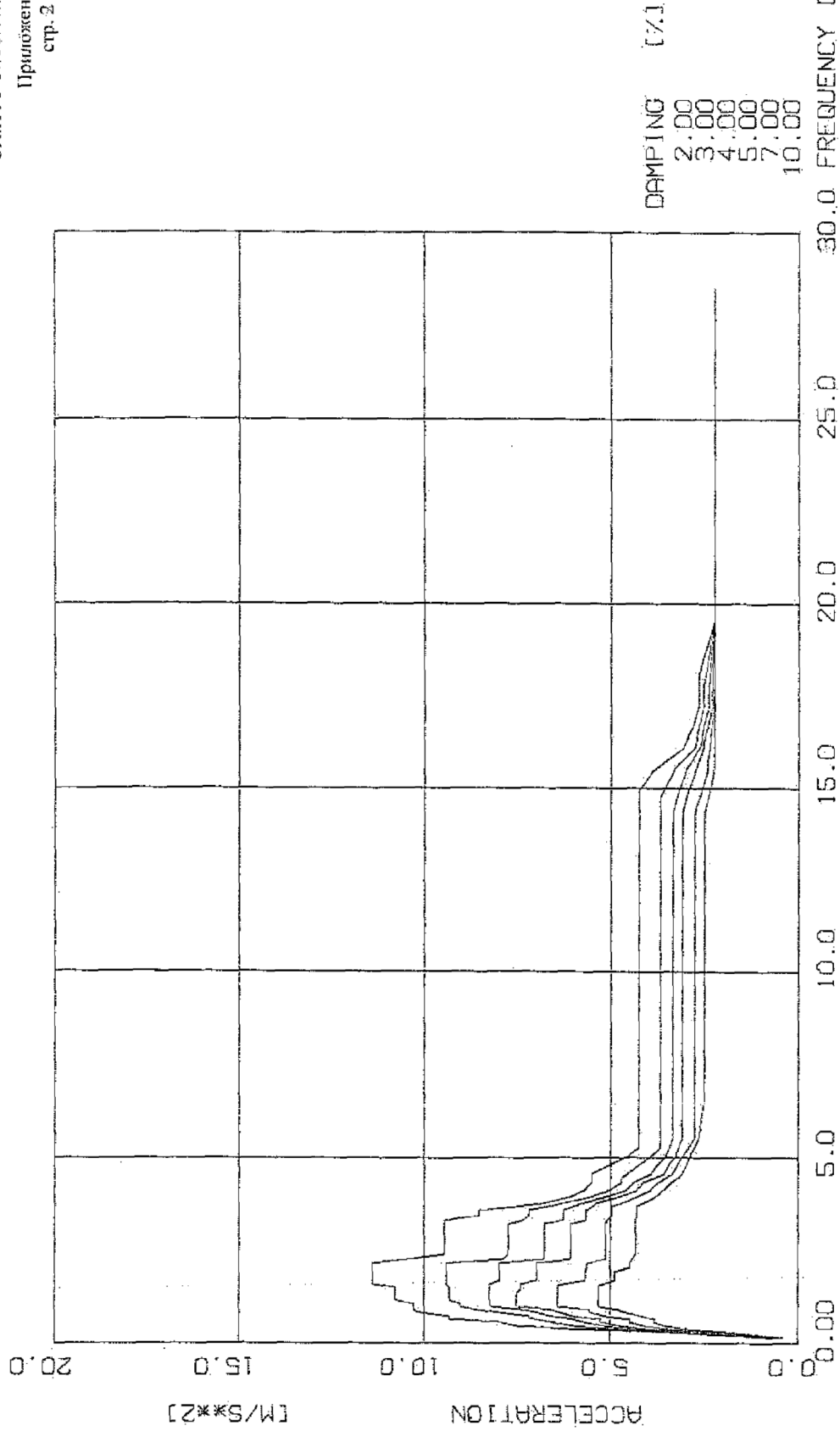
РЩУ – резервен щит за управление.



APP. A	4	DESIGN RESPONSE SPECTRA	199	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	SIEMENS AD
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057,	ELEVATION -4.20 M	DYNRES 3.0-C
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL		

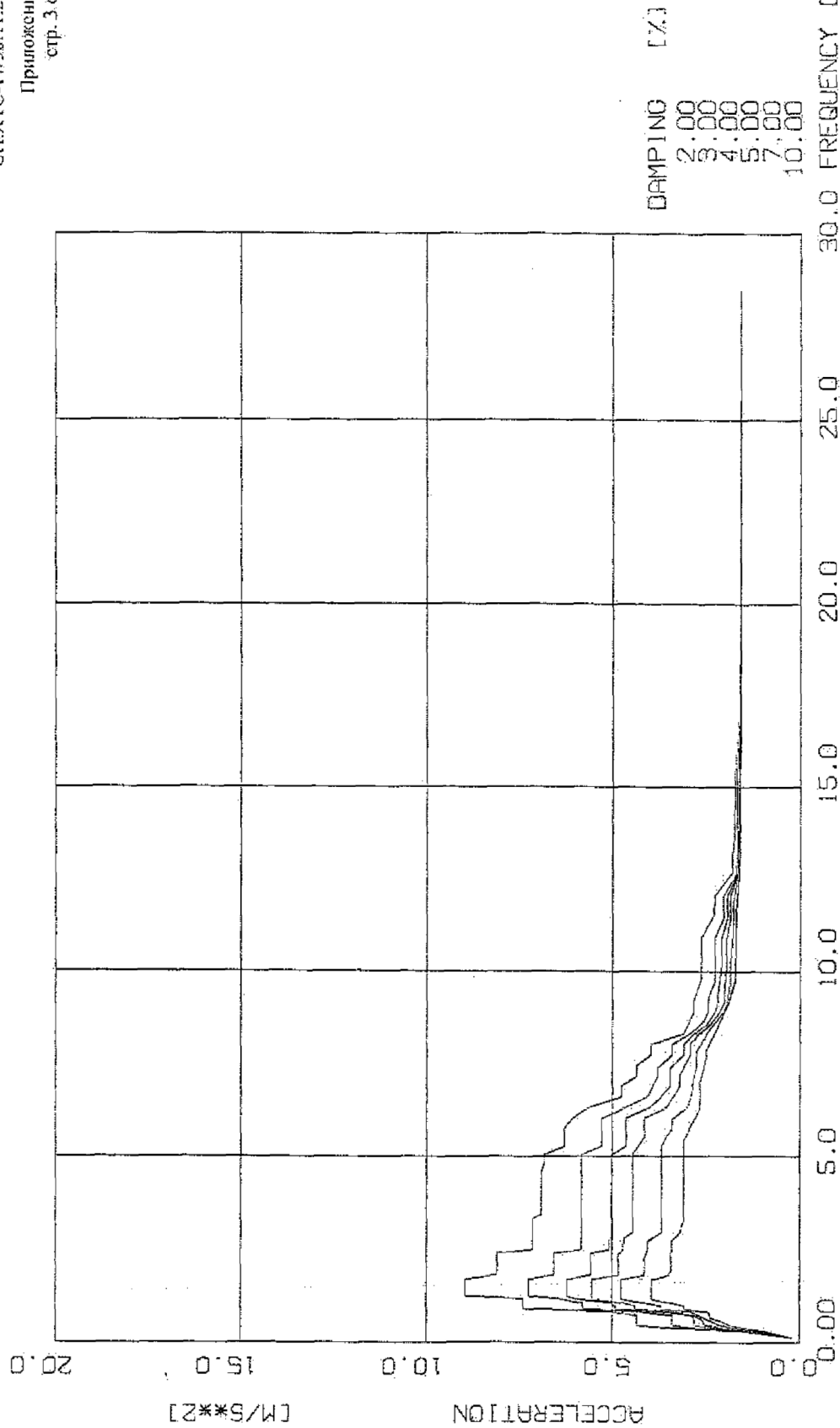
СП.ХТС-17/30.11.2016
Приложение 1
стр. 2 of 6

NDA2/99/E0607



APP. A	5	DESIGN RESPONSE SPECTRA	199	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057,	ELEVATION -4.20 M	DYNRES 3.0-C
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL		

NDA2/99/EO607



APP. A	6	DESIGN RESPONSE SPECTRA	199	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057,	ELEVATION -4.20 M	DYNRES 3.D-C
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL		

Handling restricted

Приложение 1
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2,036/3,052,057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

NODE 199
DIRECTION 1
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.39	0.17	0.41
0.26	2.23	0.26	1.98	0.26	1.78	0.26	1.61	0.26	1.35	0.26	1.12
0.34	3.42	0.34	2.97	0.34	2.63	0.34	2.37	0.34	1.99	0.34	1.76
0.43	6.82	0.43	5.55	0.43	4.68	0.43	4.05	0.43	3.25	0.43	2.66
0.51	8.00	0.51	6.36	0.51	5.32	0.51	4.80	0.53	4.26	0.53	3.64
0.60	8.56	0.60	6.75	0.60	5.74	0.69	5.68	0.60	4.36	0.60	3.64
0.68	9.56	0.68	7.34	0.68	6.31	0.77	5.68	0.68	4.62	0.68	3.71
0.77	9.56	0.77	7.34	0.77	6.31	0.85	6.38	0.77	5.05	0.87	5.06
0.85	10.05	0.85	7.86	0.85	6.94	0.94	6.84	0.85	5.61	1.02	5.06
1.11	10.05	0.94	8.47	0.94	7.54	1.02	6.84	0.94	5.80	1.11	5.10
1.19	11.22	1.02	8.47	1.02	7.54	1.11	7.50	1.02	5.80	1.36	5.10
1.72	11.22	1.19	9.48	1.11	8.16	1.50	7.50	1.11	6.31	1.46	5.25
1.84	9.55	1.61	9.48	1.50	8.16	1.61	7.26	1.50	6.31	2.07	5.25
2.07	9.55	1.73	8.75	1.61	8.15	2.07	7.26	1.61	6.29	2.19	5.01
2.19	9.45	1.84	8.61	1.73	7.87	2.19	6.78	2.07	6.29	2.30	4.63
2.30	9.45	2.07	8.61	2.07	7.87	2.30	6.29	2.19	5.95	2.42	4.43
2.42	8.84	2.19	7.78	2.19	7.26	2.42	5.81	2.42	5.12	2.53	4.13
2.86	8.84	2.26	7.78	2.30	6.80	2.51	5.81	2.53	4.81	2.65	4.08
2.99	8.71	2.42	7.44	2.42	6.49	2.65	5.62	3.29	4.81	3.34	4.08
3.34	8.71	2.53	7.44	2.53	6.49	3.34	5.62	3.45	4.78	3.45	4.07
3.45	7.91	2.65	7.21	2.65	6.27	3.45	5.46	3.62	4.78	3.70	4.07
3.79	7.91	3.34	7.21	3.34	6.27	3.62	5.46	3.79	4.52	3.97	3.68
3.97	6.02	3.45	6.66	3.45	5.88	3.79	5.20	3.97	4.12	4.14	3.47
4.14	5.32	3.79	6.66	3.78	5.88	3.97	4.50	4.14	3.80	4.37	3.33
4.37	4.81	3.97	5.22	3.97	4.72	4.14	4.03	4.37	3.63	4.60	3.10
4.83	4.81	4.14	4.63	4.14	4.13	4.37	3.89	4.60	3.38	4.83	2.81
5.06	4.38	4.37	4.16	4.37	4.01	4.60	3.64	4.83	3.10	5.06	2.79
5.29	4.09	4.83	4.16	4.60	3.79	4.71	3.64	5.06	2.94	5.12	2.79
5.52	3.50	5.06	3.71	4.83	3.76	5.06	3.16	5.52	2.74	5.52	2.66
5.75	3.50	5.29	3.46	5.06	3.28	5.29	2.92	5.75	2.63	5.75	2.58
6.04	3.28	5.52	3.10	5.29	3.09	5.52	2.82	6.32	2.44	6.32	2.39
12.65	3.28	5.75	3.10	5.52	2.89	5.75	2.70	12.65	2.44	7.14	2.35
13.22	3.11	6.32	2.99	5.72	2.89	6.32	2.65	14.37	2.34	7.76	2.31
14.33	3.11	12.65	2.99	6.32	2.80	12.65	2.65	15.52	2.25	11.77	2.31
14.95	2.95	13.22	2.80	12.65	2.80	13.22	2.51	16.67	2.25	12.65	2.27
15.52	2.95	14.37	2.80	13.22	2.63	14.58	2.51	17.50	2.25	28.50	2.22
16.10	2.67	14.95	2.62	14.37	2.63	15.52	2.29	28.50	2.22		
16.67	2.31	15.52	2.62	15.52	2.42	16.67	2.27				
17.25	2.31	16.67	2.27	16.10	2.26	28.50	2.23				
20.70	2.22	17.25	2.27	17.37	2.26						
22.66	2.22	28.50	2.23	28.50	2.22						
28.50	2.22										

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted, without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Siemens AG - Power Generation Group (KWU)

\\offb113a\nda2\Schutzdok\kzianE_0607.doc

H30-KS314 Bericht KWU, angl. 4.94 D

Handling restricted

Приложение 1
стр.5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KÖZLÖDÜY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2, 036/3, 052, 057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

NODE 199
DIRECTION 2
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	3.97	0.26	1.94	0.26	1.78	0.26	1.65	0.26	1.45	0.26	1.26
0.43	6.16	0.34	3.19	0.34	2.71	0.34	2.43	0.34	2.13	0.34	1.88
0.51	7.54	0.43	4.99	0.43	4.47	0.43	4.06	0.43	3.47	0.43	2.92
0.60	8.04	0.51	6.01	0.51	5.17	0.51	4.71	0.51	4.09	0.51	3.54
0.68	9.34	0.70	7.21	0.60	5.74	0.61	5.26	0.60	4.47	0.60	3.83
0.77	9.34	0.77	7.21	0.68	6.03	0.68	5.26	0.68	4.47	0.68	3.83
0.85	10.11	0.85	8.04	0.77	6.58	0.77	6.02	0.77	5.14	0.85	4.60
0.94	10.30	0.94	8.61	0.85	7.06	0.85	6.37	0.88	5.57	0.94	4.81
1.11	10.30	1.02	9.06	0.94	7.45	0.94	6.62	0.94	5.57	1.02	5.33
1.19	10.78	1.11	9.06	1.02	8.24	1.02	7.55	1.02	6.44	1.59	5.33
1.53	10.78	1.19	9.35	1.11	8.24	1.38	7.55	1.59	6.44	1.73	4.89
1.62	11.40	1.53	9.35	1.19	8.28	1.50	7.45	1.73	5.69	1.95	4.89
2.19	11.40	1.62	9.40	1.61	8.28	1.61	7.45	1.96	5.69	2.07	4.48
2.30	10.47	2.19	9.40	1.73	8.02	1.73	6.99	2.07	5.62	2.19	4.48
2.42	9.46	2.30	7.95	2.19	8.02	2.19	6.99	2.19	5.62	2.42	4.33
3.34	9.46	2.42	7.77	2.30	6.78	2.30	6.07	2.30	5.13	3.34	4.33
3.45	8.55	3.22	7.77	3.22	6.78	3.22	6.07	3.22	5.13	3.45	4.30
3.62	8.55	3.34	7.40	3.34	6.28	3.34	5.64	3.45	4.98	3.72	4.30
3.79	6.86	3.45	7.21	3.62	6.28	3.62	5.64	3.73	4.98	3.97	3.81
3.97	6.08	3.62	7.21	3.79	5.81	3.79	5.40	3.97	4.27	4.37	3.38
4.14	5.77	3.79	6.30	3.97	5.11	3.97	4.78	4.14	3.96	4.60	3.10
4.37	5.51	3.97	5.53	4.14	4.64	4.14	4.30	4.37	3.74	5.52	2.64
4.60	5.51	4.14	5.09	4.37	4.37	4.37	4.11	4.60	3.34	6.61	2.48
4.83	5.04	4.37	4.71	4.60	3.91	4.60	3.59	4.83	3.22	14.37	2.48
5.06	4.56	4.48	4.71	4.83	3.75	4.83	3.44	5.06	3.07	14.95	2.37
5.29	4.25	4.83	4.26	5.06	3.52	5.06	3.24	5.29	2.91	15.52	2.25
14.94	4.25	5.06	3.94	5.52	3.33	5.16	3.24	5.52	2.76	28.50	2.23
15.52	3.86	5.29	3.69	14.37	3.33	5.52	3.09	14.37	2.76		
16.10	3.05	14.76	3.69	14.95	3.19	14.37	3.09	14.95	2.58		
16.67	2.79	15.52	3.32	15.52	2.97	14.95	2.92	15.52	2.41		
17.25	2.65	16.10	2.75	16.10	2.62	15.52	2.73	15.81	2.41		
18.10	2.65	16.67	2.64	16.67	2.52	16.10	2.52	17.25	2.24		
19.55	2.24	17.25	2.52	17.25	2.39	16.26	2.52	28.50	2.22		
26.54	2.24	17.82	2.52	17.85	2.39	17.25	2.29				
28.50	2.23	19.55	2.24	19.55	2.23	18.40	2.29				
		26.73	2.24	25.63	2.23	19.55	2.23				
		28.50	2.23	28.50	2.23	24.52	2.23				
						28.50	2.23				

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODZY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 036/2, 036/3, 052, 057,
ALL ROOMS ON THIS LEVEL

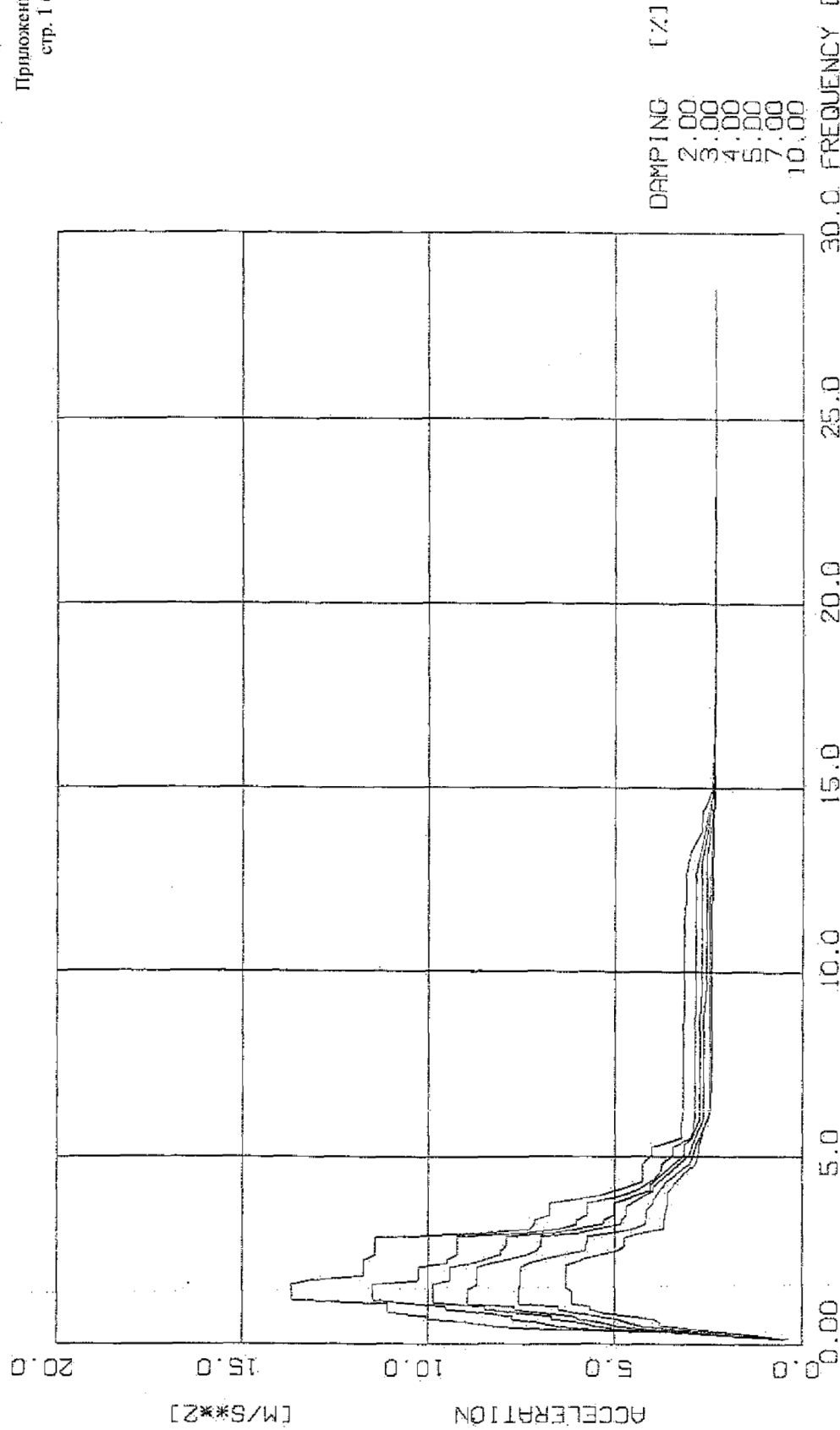
NODE 199
DIRECTION 3
ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.04	0.26	0.94	0.26	0.87	0.26	0.81	0.26	0.71	0.26	0.61
0.34	1.57	0.34	1.41	0.34	1.28	0.34	1.17	0.34	1.01	0.34	0.90
0.43	3.44	0.43	2.80	0.43	2.35	0.43	2.07	0.43	1.69	0.43	1.41
0.51	4.36	0.51	3.43	0.51	2.83	0.51	2.57	0.51	2.15	0.51	1.84
0.77	4.36	0.77	3.43	0.68	2.83	0.60	2.57	0.60	2.35	0.60	2.09
0.85	5.04	0.85	4.22	0.77	2.92	0.68	2.64	0.68	2.52	0.71	2.41
0.94	7.42	0.94	5.82	0.85	3.67	0.77	2.83	0.77	2.66	0.77	2.41
1.19	7.42	1.11	5.82	0.94	4.93	0.85	3.36	0.85	2.90	0.85	2.49
1.28	6.98	1.19	6.44	1.02	4.93	0.94	4.42	0.94	3.73	0.94	3.10
1.73	8.98	1.28	7.25	1.11	5.04	1.02	4.42	1.02	3.73	1.02	3.10
1.84	8.12	1.73	7.25	1.19	5.93	1.11	4.70	1.11	4.12	1.19	3.96
2.42	8.12	1.84	6.60	1.28	6.22	1.20	5.96	1.19	4.78	1.73	3.96
2.53	7.15	2.42	6.60	1.73	6.22	1.73	5.56	1.72	4.78	1.84	3.54
3.31	7.15	2.53	5.82	1.84	5.58	1.84	4.85	1.84	4.15	1.96	3.45
3.45	6.94	5.06	5.82	2.42	5.58	2.42	4.85	2.30	4.15	2.30	3.45
4.60	6.94	5.29	5.28	2.53	5.09	2.53	4.71	2.53	4.08	2.42	3.44
4.83	6.85	6.03	5.28	2.76	5.09	2.65	4.71	2.75	4.08	2.53	3.42
5.06	6.85	6.32	4.67	2.88	5.03	2.76	4.70	2.88	3.86	2.76	3.42
5.29	6.31	6.61	4.11	5.06	5.03	2.83	4.70	2.99	3.71	2.88	3.30
5.75	6.31	6.90	3.95	5.29	4.64	2.99	4.45	3.21	3.71	2.99	3.18
6.04	6.08	7.19	3.81	6.04	4.64	5.06	4.45	3.45	3.71	3.11	3.18
6.32	5.64	7.42	3.81	6.32	4.04	5.52	4.14	5.29	3.71	3.22	3.14
6.61	4.77	7.76	3.42	6.61	3.74	6.04	4.14	5.52	3.57	3.34	3.13
6.90	4.77	8.05	3.42	6.90	3.48	6.32	3.59	5.75	3.43	5.43	3.13
7.19	4.37	8.34	2.95	7.37	3.48	6.61	3.40	6.03	3.43	5.75	2.95
7.47	4.37	8.63	2.63	7.76	3.12	6.90	3.22	6.32	3.04	6.32	2.66
7.76	3.98	8.91	2.47	8.05	3.12	7.19	3.22	6.61	2.94	7.03	2.66
8.05	3.98	9.20	2.47	8.34	2.82	7.47	3.08	7.11	2.87	7.47	2.56
8.34	3.11	9.77	2.29	8.63	2.47	7.76	2.92	7.47	2.78	7.76	2.51
8.91	2.87	10.92	2.29	8.91	2.29	8.05	2.92	7.84	2.78	7.86	2.51
9.20	2.87	11.50	2.06	9.20	2.22	8.34	2.70	8.34	2.50	8.34	2.29
9.77	2.64	12.07	2.06	9.40	2.22	8.63	2.36	8.91	2.06	9.20	1.88
10.92	2.64	12.65	1.70	10.35	2.09	8.91	2.16	9.20	1.95	9.78	1.75
11.50	2.34	12.88	1.70	10.92	2.09	9.20	2.03	9.78	1.87	10.35	1.75
12.07	2.30	13.80	1.68	11.50	1.94	9.67	2.03	10.35	1.87	11.41	1.71
12.65	1.85	15.50	1.68	12.07	1.94	10.35	1.97	10.92	1.82	11.69	1.71
13.22	1.81	17.25	1.61	12.65	1.69	10.92	1.97	11.50	1.78	13.22	1.61
13.80	1.78	18.40	1.61	13.22	1.65	11.50	1.86	11.92	1.78	15.50	1.61
14.37	1.78	19.55	1.60	13.80	1.65	12.07	1.86	13.22	1.62	17.25	1.58
15.07	1.73	25.53	1.60	15.52	1.64	12.65	1.68	15.17	1.62	25.53	1.58
15.47	1.73	28.50	1.59	16.10	1.63	13.80	1.64	16.10	1.60	28.50	1.58
17.25	1.62			18.40	1.60	14.37	1.63	19.55	1.60		
18.40	1.62			19.55	1.60	15.52	1.63	20.29	1.60		
19.55	1.60			23.78	1.60	16.10	1.62	28.50	1.58		
25.53	1.60			28.50	1.58	19.55	1.59				
26.50	1.59					25.53	1.59				
						28.50	1.58				

СЛХТС-17/30.11.2016

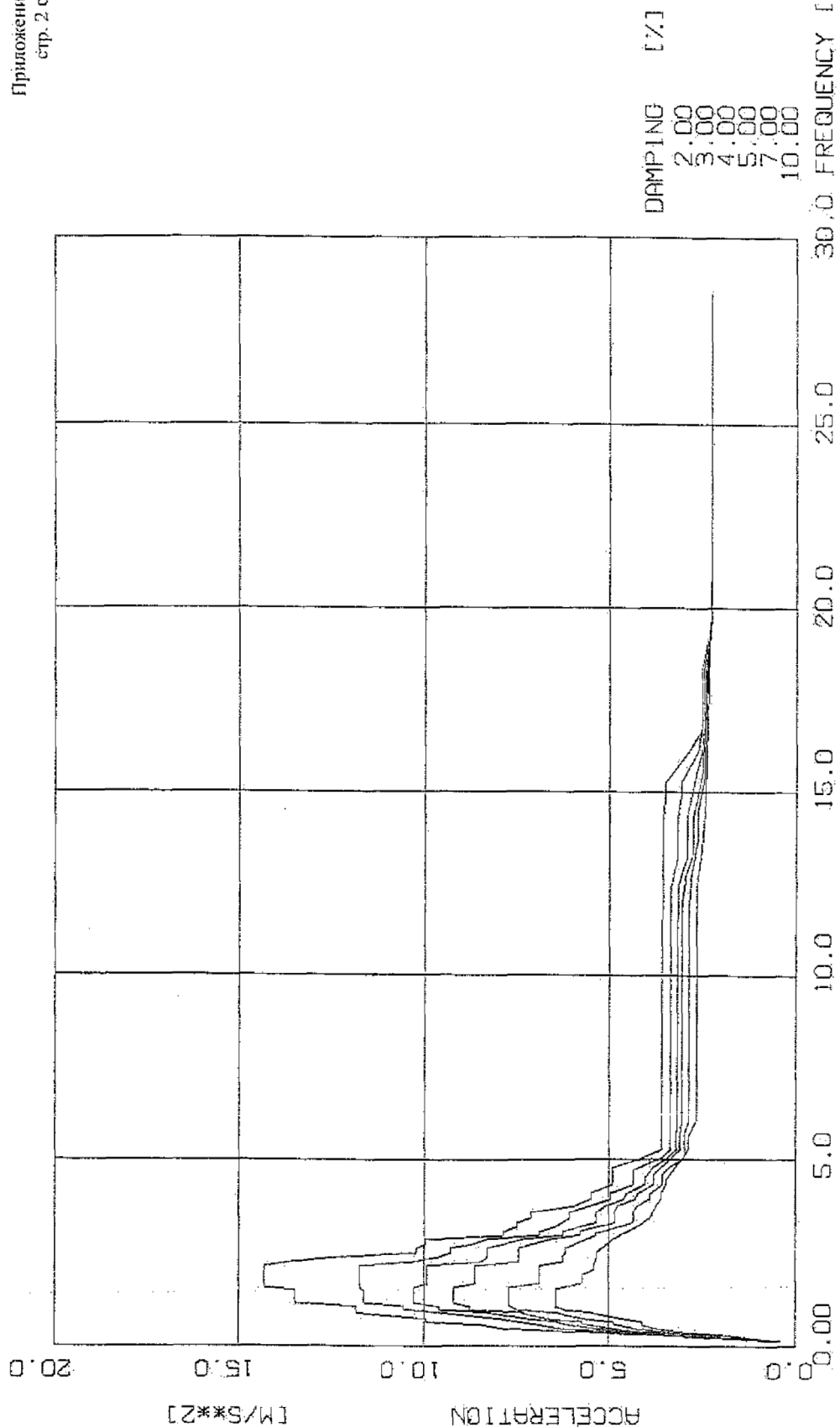
Приложение 2
стр. 1 of 6

NDA2/99/E0607



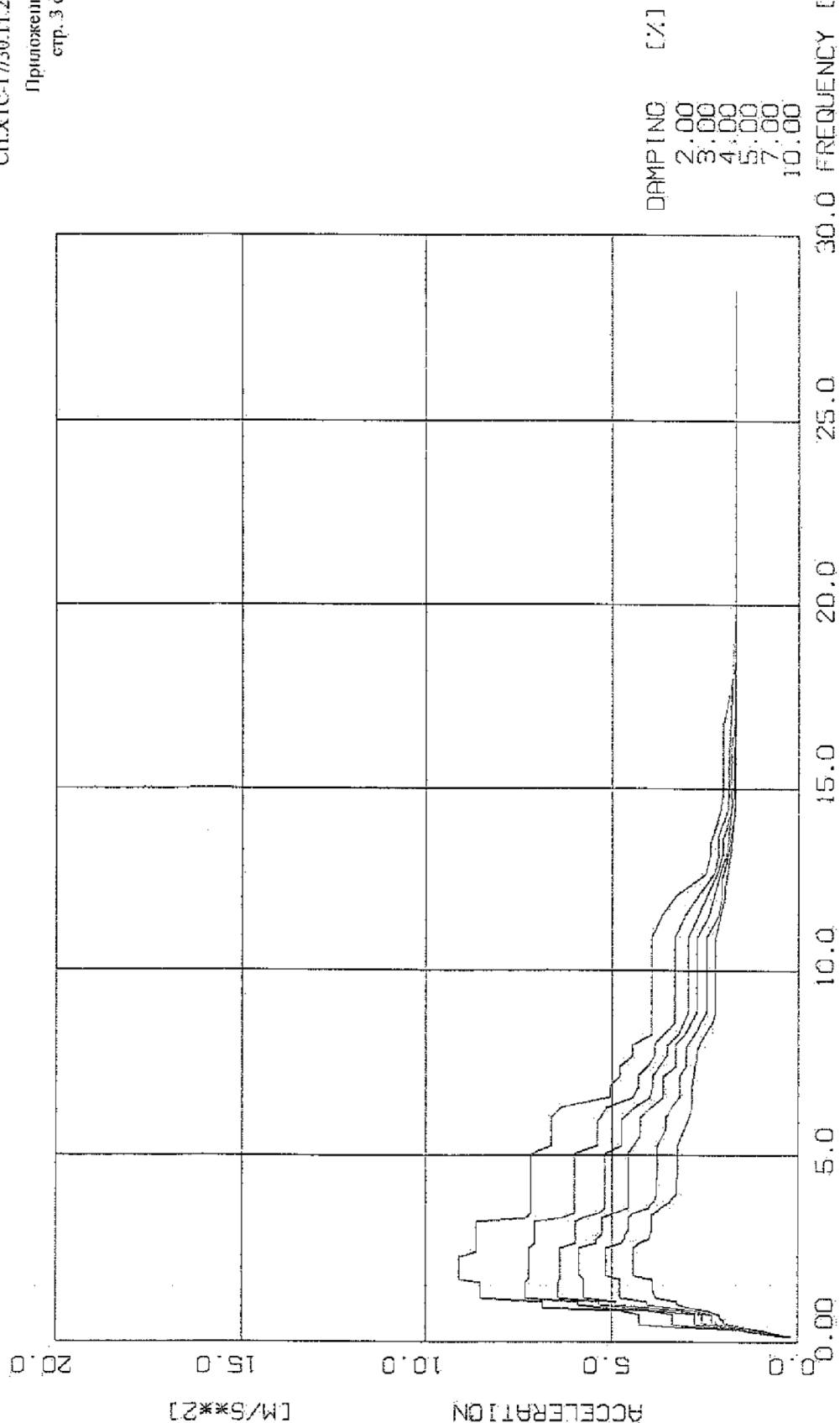
APP. A	22	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	
		ROOM NO. A319,A340,A341,A344,A315/1,A315/2	
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	
	3329	NODE	
		DIRECTION	SIEMENS AG
		ELEVATION	DYNRES 3.0-C
			6.60 M

NDA2/99/E0607



APP. A	23	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	3329	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AD
		ROOM NO. A319, A340, A341, A344, A315/1, A315/2	ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

NDA2/99/EO607



APP: A	24	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	3329	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. A319,A340,A341,A344,A315/1,A315/2	ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

Handling restricted

Приложение 2
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A319,A340,A341,A344,A315/1,A315/2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 3329
DIRECTION 1
ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.42
0.26	2.25	0.26	2.00	0.26	1.80	0.26	1.63	0.26	1.36	0.26	1.14
0.34	3.46	0.34	3.01	0.34	2.66	0.34	2.39	0.34	2.03	0.34	1.81
0.43	7.00	0.43	5.70	0.43	4.81	0.43	4.17	0.43	3.36	0.43	2.77
0.51	8.28	0.51	6.60	0.51	5.53	0.51	4.97	0.51	4.28	0.51	3.60
0.60	8.97	0.60	7.07	0.60	5.99	0.60	5.38	0.60	4.90	0.60	3.80
0.68	10.07	0.68	7.76	0.68	6.69	0.68	5.95	0.77	5.41	0.68	3.95
0.77	10.07	0.77	7.76	0.77	6.69	0.77	6.09	0.85	6.13	0.85	5.35
0.85	11.14	0.85	8.72	0.85	7.68	0.85	7.06	0.94	6.52	0.94	5.66
1.11	11.14	0.94	9.54	0.94	8.49	0.94	7.69	1.02	6.52	1.02	5.66
1.19	13.66	1.02	9.54	1.02	8.49	1.02	7.69	1.11	7.57	1.11	6.14
1.61	13.66	1.11	10.39	1.11	9.88	1.11	8.94	1.50	7.57	1.45	6.14
1.73	13.21	1.19	11.52	1.61	9.88	1.50	8.94	1.61	7.53	1.53	6.31
1.84	11.74	1.61	11.52	1.73	9.41	1.61	8.68	2.07	7.53	2.14	6.31
2.30	11.74	1.73	10.29	2.07	9.41	2.07	8.68	2.19	7.30	2.30	5.86
2.42	11.47	1.84	10.28	2.19	8.87	2.19	8.30	2.30	6.92	2.42	5.38
2.87	11.47	2.07	10.28	2.30	8.48	2.30	7.86	2.42	6.35	2.53	4.94
2.99	8.40	2.19	9.49	2.42	8.07	2.42	7.33	2.53	5.79	2.65	4.74
3.11	7.27	2.29	9.49	2.52	8.07	2.53	7.07	2.65	5.79	2.86	4.74
3.22	7.13	2.42	9.24	2.65	7.91	2.65	6.97	2.76	5.73	2.99	4.24
3.34	7.13	2.88	9.24	2.88	7.91	2.88	6.97	2.88	5.73	3.11	3.69
3.45	6.74	2.99	7.32	2.99	6.55	2.99	5.92	2.99	5.03	3.34	3.69
3.79	6.74	3.11	6.46	3.22	5.30	3.22	4.82	3.11	4.48	3.45	3.67
3.97	5.50	3.22	6.01	3.34	5.30	3.34	4.82	3.22	4.19	3.48	3.67
4.14	5.02	3.34	6.01	3.45	5.04	3.45	4.70	3.34	4.19	3.79	3.57
4.37	4.26	3.45	5.73	3.79	5.04	3.72	4.70	3.45	4.16	4.06	3.57
4.83	4.26	3.79	5.73	3.97	4.52	3.97	4.25	3.62	4.16	4.37	3.35
5.06	4.02	3.97	4.89	4.14	4.05	4.14	3.98	3.79	3.97	4.60	3.11
5.27	4.02	4.14	4.44	4.27	4.05	4.24	3.98	3.87	3.97	4.83	2.82
5.52	3.22	4.37	4.04	4.83	3.41	5.06	3.01	4.14	3.79	5.06	2.79
5.94	3.22	4.60	3.78	5.06	3.14	5.29	2.93	4.37	3.60	5.29	2.74
6.32	3.16	4.83	3.73	5.29	3.14	5.32	2.93	4.60	3.32	5.33	2.74
6.60	3.16	5.06	3.45	5.52	2.93	6.04	2.62	4.83	3.00	6.32	2.45
9.20	3.14	5.28	3.45	6.04	2.72	8.87	2.62	5.06	2.90	6.75	2.45
11.50	3.14	5.52	2.99	8.88	2.72	9.77	2.54	5.29	2.83	7.76	2.40
12.07	3.08	5.75	2.87	9.77	2.66	13.20	2.54	5.33	2.83	11.87	2.40
12.65	3.08	6.00	2.87	13.02	2.66	14.37	2.38	5.75	2.66	14.37	2.35
13.22	2.99	6.32	2.85	14.37	2.43	17.25	2.35	6.04	2.51	28.50	2.31
13.80	2.71	9.79	2.85	15.52	2.36	28.50	2.32	6.61	2.48		
14.37	2.64	9.77	2.83	17.25	2.36			8.63	2.48		
14.95	2.40	12.65	2.83	28.50	2.32			8.91	2.46		
15.24	2.40	13.22	2.72					9.77	2.46		
16.10	2.36	14.37	2.49					12.03	2.46		
17.25	2.36	14.95	2.37					13.32	2.41		
28.50	2.32	16.67	2.36					16.67	2.35		
		17.25	2.36					17.25	2.35		
		28.50	2.32					28.50	2.31		

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Siemens AG - Power Generation Group (KWU)
Voffb13alnda2SchlitzdockozlanE_0607.doc

H30-K5314 Bericht KWU , engl. 4.94 D

Handling restricted

Приложение 2
стр.5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A319,A340,A341,A344,A315/1,A315/2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 3329
DIRECTION 2
ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	4.03	0.26	1.98	0.26	1.82	0.26	1.69	0.26	1.49	0.26	1.29
0.43	6.28	0.34	3.23	0.34	2.74	0.34	2.48	0.34	2.17	0.34	1.92
0.51	7.89	0.43	5.13	0.43	4.60	0.43	4.18	0.43	3.57	0.43	3.00
0.60	9.46	0.51	6.31	0.51	5.38	0.51	4.91	0.51	4.28	0.51	3.72
0.68	9.95	0.60	6.94	0.60	6.10	0.63	5.72	0.63	4.88	0.61	4.13
0.77	9.95	0.68	7.50	0.68	6.39	0.68	5.72	0.68	4.88	0.68	4.13
0.85	11.24	0.77	7.91	0.77	7.20	0.77	6.61	0.77	5.66	0.77	4.59
0.94	11.84	0.85	8.94	0.85	7.86	0.85	7.11	0.85	6.11	0.85	5.15
1.11	11.84	0.94	9.61	0.94	8.30	0.94	7.37	0.94	6.38	0.94	5.49
1.19	13.48	1.02	10.57	1.02	9.61	1.02	8.79	1.02	7.50	1.02	6.19
1.53	13.48	1.11	10.57	1.11	9.61	1.11	8.79	1.11	7.71	1.11	6.43
1.62	14.29	1.19	11.64	1.19	10.29	1.19	9.23	1.61	7.71	1.58	6.43
2.19	14.29	1.53	11.64	1.61	10.29	1.61	9.23	1.73	6.87	1.73	5.74
2.30	13.54	1.62	11.75	1.73	9.94	1.73	8.63	2.19	6.87	1.95	5.71
2.42	12.09	2.19	11.75	2.19	9.94	2.19	8.63	2.30	6.25	2.07	5.40
2.53	10.21	2.30	10.30	2.30	8.48	2.30	7.44	2.42	6.25	2.19	5.40
2.65	10.21	2.42	9.63	2.42	8.31	2.36	7.44	2.53	6.17	2.42	5.31
2.76	9.97	2.53	9.31	2.65	8.31	2.53	7.44	2.65	6.17	2.55	5.31
2.88	9.97	2.65	9.31	2.76	7.84	2.65	7.44	2.88	5.61	2.88	4.92
2.99	7.85	2.76	8.71	2.88	7.31	2.76	7.06	2.99	5.34	2.99	4.73
3.11	7.85	2.88	8.31	2.99	6.25	2.88	6.60	3.05	5.34	3.22	4.28
3.22	7.49	2.99	8.88	3.11	6.25	2.99	5.79	3.22	4.72	3.45	3.92
3.34	7.49	3.11	6.88	3.22	5.73	3.11	5.79	3.34	4.38	3.79	3.75
3.45	7.11	3.22	6.47	3.34	5.34	3.22	5.25	3.45	4.35	3.97	3.60
3.62	7.11	3.45	6.07	3.62	5.34	3.34	4.86	3.62	4.35	4.14	3.59
3.79	5.92	3.62	5.07	3.79	5.09	3.62	4.86	3.79	4.26	4.37	3.48
3.97	5.47	3.79	5.48	3.97	4.59	3.79	4.76	3.97	3.92	4.48	3.48
4.14	5.47	3.97	4.94	4.14	4.52	3.97	4.31	4.09	3.92	4.83	3.22
4.37	4.90	4.12	4.94	4.37	4.06	4.14	4.24	4.37	3.59	5.06	3.00
4.80	4.90	4.37	4.35	4.52	4.06	4.37	3.83	4.60	3.59	5.29	2.91
5.06	4.14	4.76	4.35	4.83	3.82	4.59	3.83	4.83	3.38	5.65	2.89
5.29	3.61	5.06	3.60	5.06	3.45	4.83	3.61	5.06	3.04	6.04	2.70
11.50	3.61	5.29	3.37	5.29	3.22	5.29	3.11	5.29	2.98	6.61	2.67
12.07	3.59	12.41	3.37	5.75	3.22	5.75	3.11	5.73	2.98	11.50	2.67
14.37	3.59	13.22	3.19	6.04	3.18	6.04	3.06	6.04	2.87	12.52	2.67
14.95	3.53	14.37	3.19	11.50	3.18	12.07	3.06	12.07	2.87	13.22	2.56
15.25	3.53	14.95	3.08	12.48	3.17	12.65	2.99	12.65	2.83	13.27	2.56
16.10	2.88	15.28	3.08	13.22	2.94	13.22	2.79	13.80	2.64	14.95	2.44
16.67	2.55	16.10	2.63	14.37	2.94	13.80	2.77	14.49	2.64	15.37	2.44
18.40	2.55	17.25	2.48	15.52	2.71	14.37	2.77	15.52	2.45	18.40	2.35
19.55	2.32	18.40	2.48	16.10	2.54	14.95	2.65	16.20	2.45	20.70	2.28
20.70	2.32	19.51	2.31	16.15	2.54	15.52	2.54	18.40	2.38	24.02	2.28
28.50	2.29	28.50	2.28	17.25	2.44	18.31	2.42	20.70	2.29	28.50	2.28
				18.40	2.44	19.55	2.31	24.81	2.28		
				19.55	2.31	28.50	2.29	28.50	2.28		
				23.11	2.28						
				26.53	2.28						
				28.50	2.28						

Handling restricted

Приложение 2
стр.6 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODZKY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A319, A340, A341, A344, A315/1, A315/2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 3329
DIRECTION 3
ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.25	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.06	0.26	0.97	0.26	0.89	0.26	0.82	0.26	0.72	0.26	0.62
0.34	1.56	0.34	1.40	0.34	1.26	0.34	1.15	0.34	0.99	0.34	0.91
0.43	3.32	0.43	2.70	0.43	2.27	0.43	1.97	0.43	1.67	0.43	1.43
0.51	4.27	0.51	3.37	0.51	2.78	0.52	2.56	0.53	2.30	0.53	2.00
0.77	4.27	0.77	3.37	0.77	2.78	0.77	2.56	0.68	2.30	0.60	2.00
0.85	4.76	0.85	4.03	0.94	4.53	0.85	3.19	0.77	2.36	0.68	2.11
0.94	6.89	0.94	5.29	1.02	5.35	0.94	3.98	0.85	2.81	0.77	2.15
1.11	6.89	1.02	5.91	1.11	5.35	1.02	4.89	1.02	4.08	0.85	2.42
1.19	8.55	1.11	5.91	1.19	6.45	1.11	4.89	1.11	4.08	0.94	2.94
1.62	8.55	1.19	7.33	1.61	6.45	1.19	5.77	1.19	4.79	1.04	3.27
1.70	9.13	1.61	7.33	1.73	6.41	1.70	5.77	1.70	4.79	1.11	3.27
2.30	9.13	1.73	7.25	2.53	6.41	1.82	5.89	1.79	5.17	1.19	3.84
2.42	8.67	2.30	7.25	2.65	5.98	2.53	5.89	2.53	5.17	1.36	3.93
3.22	8.67	2.42	7.22	3.22	5.98	2.65	5.42	2.65	4.76	1.62	3.93
3.34	7.31	2.53	7.22	3.34	5.78	2.76	5.42	2.76	4.67	1.70	3.96
3.45	7.19	2.65	7.09	3.45	5.34	2.88	5.27	2.84	4.67	1.80	4.45
5.06	7.19	3.22	7.09	3.62	5.18	3.34	5.27	2.99	4.56	2.53	4.45
5.29	6.64	3.34	6.35	5.06	5.18	3.45	4.96	3.34	4.56	2.65	4.27
6.04	6.64	3.45	6.02	5.29	4.75	3.62	4.57	3.45	4.43	2.76	4.02
6.32	6.38	5.06	6.02	6.02	4.75	5.06	4.57	3.62	4.03	2.99	3.93
6.61	5.06	5.29	5.41	6.32	4.40	5.52	4.26	3.79	3.87	3.41	3.93
6.90	5.06	5.92	5.41	6.61	3.99	6.04	4.26	3.97	3.81	3.62	3.68
7.19	4.81	6.32	5.13	6.90	3.92	6.32	3.96	4.37	3.81	3.79	3.44
7.47	4.81	6.61	4.44	7.19	3.92	6.61	3.62	4.60	3.78	3.97	3.26
7.76	4.47	6.90	4.31	7.76	3.53	7.19	3.62	5.26	3.78	4.37	3.26
8.05	4.47	7.19	4.31	8.05	3.53	7.47	3.28	5.75	3.55	4.60	3.25
8.34	3.94	7.47	4.06	8.34	3.21	8.05	3.28	6.04	3.55	5.30	3.25
10.92	3.94	7.76	3.88	8.91	2.96	8.34	3.04	6.32	3.39	6.04	2.93
11.50	3.67	8.05	3.88	10.92	2.96	8.91	2.73	6.61	3.19	6.32	2.86
12.07	3.26	8.63	3.31	12.65	2.17	10.92	2.73	7.19	3.19	6.92	2.86
12.65	2.49	10.92	3.31	13.22	2.02	11.50	2.41	7.47	3.01	7.47	2.77
13.22	2.35	11.50	3.07	13.63	2.02	12.65	2.11	7.96	3.01	7.76	2.73
13.52	2.35	12.07	2.66	14.37	1.82	13.22	1.93	8.34	2.77	7.91	2.73
14.37	2.09	12.65	2.25	15.52	1.79	13.80	1.87	8.91	2.46	8.34	2.49
14.95	2.03	13.22	2.14	16.10	1.79	14.95	1.74	10.92	2.46	8.63	2.32
16.76	2.03	13.69	2.14	16.67	1.75	16.10	1.74	11.50	2.16	8.91	2.24
18.40	1.72	14.37	1.92	18.23	1.71	16.67	1.71	12.07	2.04	10.92	2.24
28.50	1.68	14.95	1.87	28.50	1.68	18.25	1.71	12.53	2.04	11.50	2.10
		16.10	1.87			28.50	1.68	13.22	1.86	12.07	1.98
		16.67	1.85					14.37	1.70	12.31	1.98
		17.25	1.81					18.38	1.70	13.22	1.81
		19.55	1.70					28.50	1.68	14.37	1.71
		28.50	1.68							16.67	1.70
										18.40	1.70
										28.50	1.68

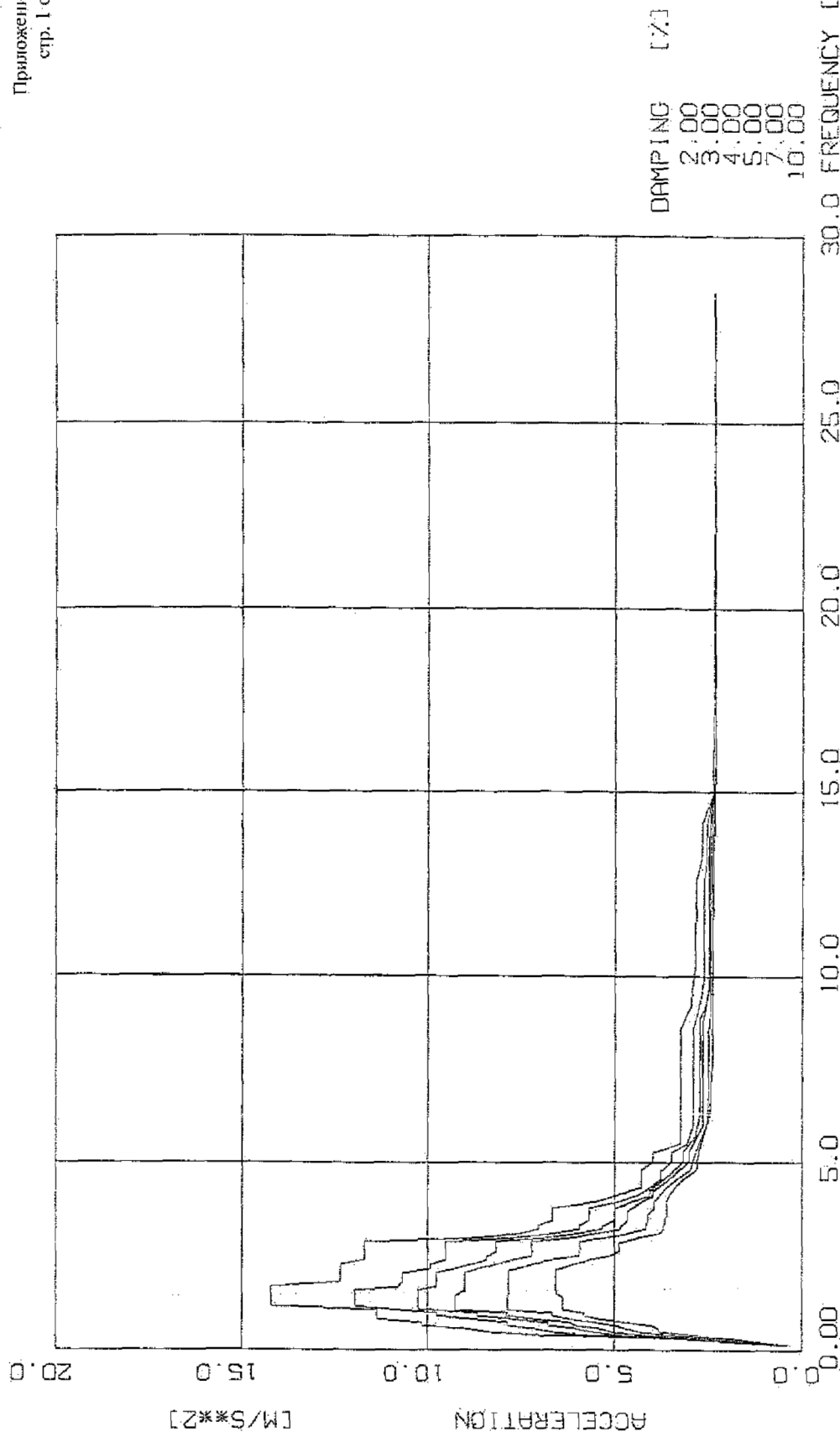
Siemens AG - Power Generation Group (KWU)

\\offb13a\nda2\Schutz\doc\koza\B_0607.doc

H30-K5314 Bericht KWU, engl. 4.54 D

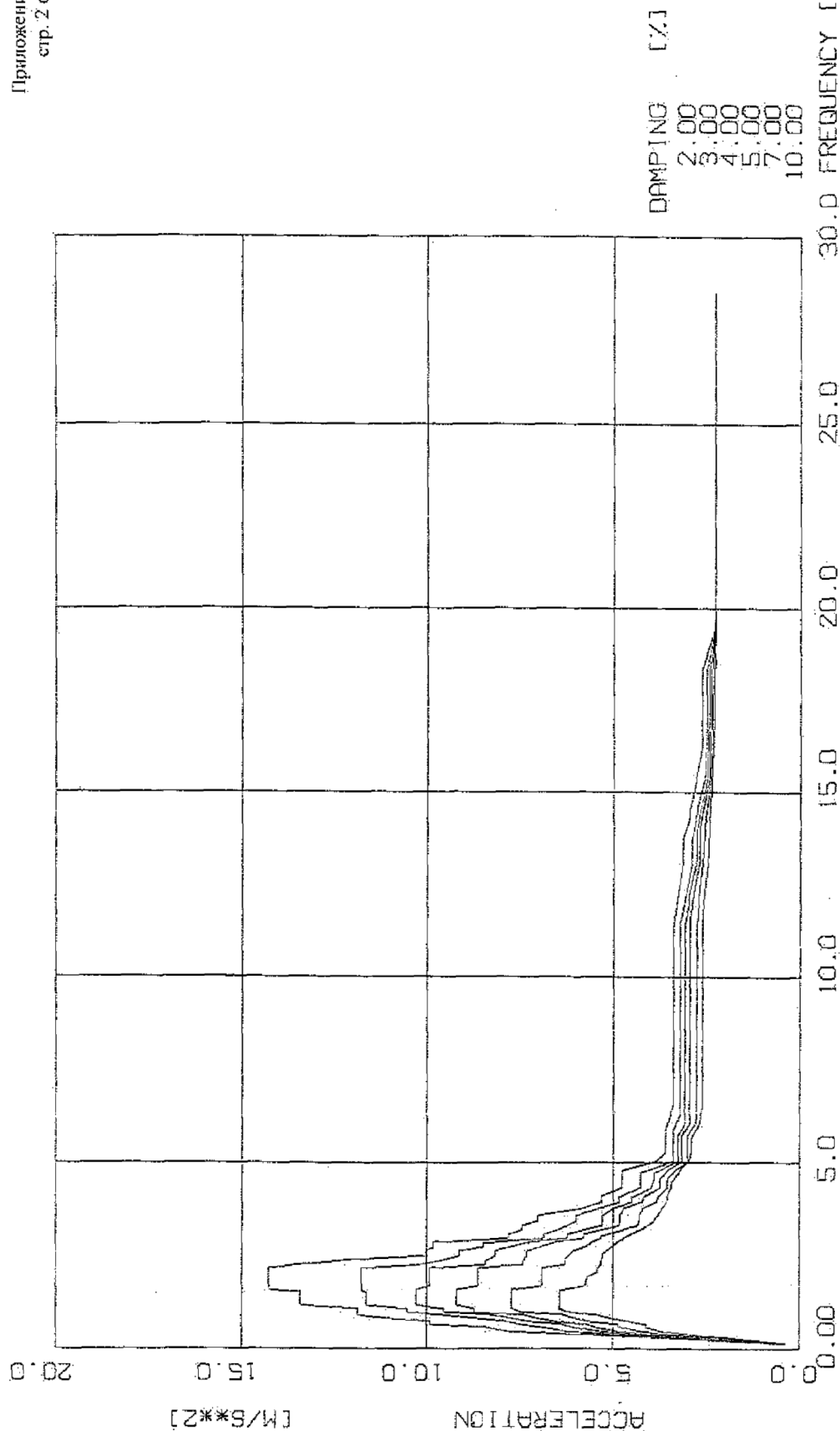
The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

NDA2/99/E0607



APP. A	19	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING ROOM NO. A336, GA201, A329/1, A329/2, A329/3	NODE	3260	1999/11/03
			DIRECTION	1	SIEMENS AG
			ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C

NOA2/99/E0607

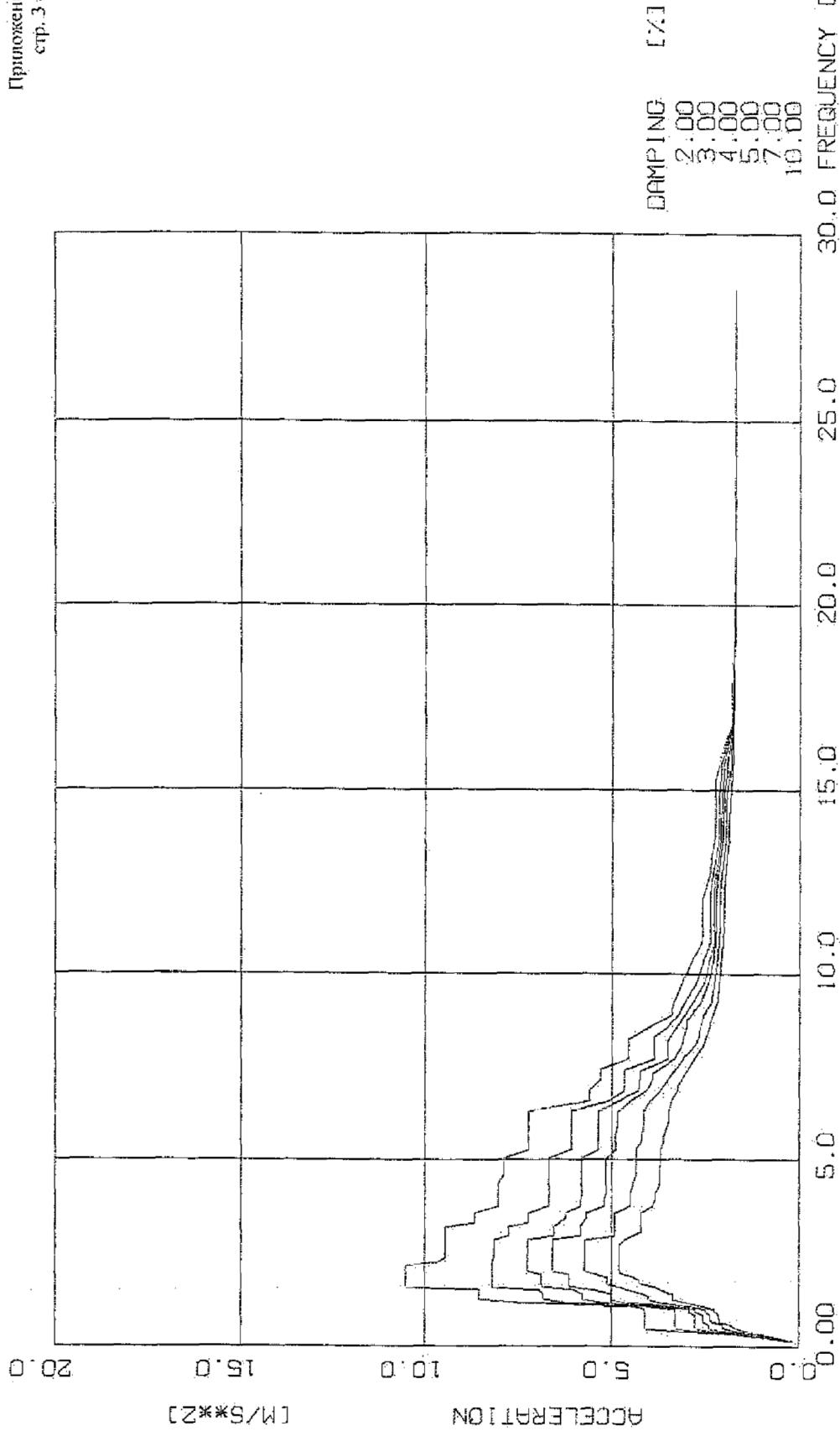


APP. A	20	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	3260
		ROOM NO. A336,GA201,A329/1,A329/2,A329/3	2
			SIEMENS AG
			DYNRES 3.0-C
		DIRECTION	ELEVATION 6.60 M

СП.ХТС-17/30.11.2016

Приложение 3
стр. 3 от 6

NDA2/99/E0607



APP. A	21	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	3260	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. A336.GA201.A329/1.A329/2.A329/3	ELEVATION	6.60 M	DYNRES 3.0-C

Handling restricted

Приложение 3
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUF - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A336, GA201, A329/1, A329/2, A329/3

NODE 3260
DIRECTION 1
ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.43
0.26	2.25	0.26	2.01	0.26	1.80	0.26	1.63	0.26	1.37	0.26	1.15
0.34	3.47	0.34	3.02	0.34	2.67	0.34	2.40	0.34	2.04	0.34	1.82
0.43	7.03	0.43	5.73	0.43	4.83	0.43	4.19	0.43	3.39	0.43	2.79
0.51	8.34	0.51	6.65	0.51	5.58	0.51	5.00	0.51	4.31	0.51	3.83
0.60	9.05	0.60	7.14	0.60	6.04	0.60	5.42	0.60	4.97	0.60	3.83
0.68	10.17	0.68	7.85	0.68	6.77	0.68	6.02	0.68	5.49	0.68	4.00
0.77	10.17	0.77	7.85	0.77	6.77	0.77	6.17	0.77	5.65	0.77	5.45
0.85	11.38	0.85	8.91	0.85	7.83	0.85	7.19	0.85	6.67	0.85	5.80
1.11	11.38	0.94	9.77	0.94	8.70	0.94	7.88	1.02	6.67	1.02	5.80
1.19	14.22	1.02	9.77	1.02	8.70	1.02	7.88	1.11	7.85	1.11	6.38
1.71	14.22	1.11	10.76	1.11	10.28	1.11	9.28	1.50	7.85	1.45	6.38
1.84	12.35	1.19	11.99	1.61	10.28	1.50	9.28	1.61	7.83	1.53	6.57
2.30	12.35	1.61	11.99	1.73	9.77	1.61	9.02	2.13	7.83	2.15	6.57
2.42	11.71	1.73	10.80	2.07	9.77	2.07	9.02	2.30	7.24	2.30	6.13
2.87	11.71	1.84	10.68	2.30	8.87	2.19	8.68	2.42	6.65	2.42	5.64
2.99	8.82	2.07	10.68	2.42	8.43	2.30	8.23	2.53	5.95	2.53	5.13
3.11	7.60	2.19	9.94	2.49	8.43	2.42	7.67	2.65	5.95	2.65	4.87
3.22	7.03	2.30	9.94	2.65	8.18	2.53	7.21	2.76	5.92	2.86	4.87
3.34	7.03	2.42	9.54	2.88	8.18	2.88	7.21	2.88	5.92	2.99	4.38
3.45	6.67	2.51	9.54	2.99	6.86	2.99	6.18	2.99	5.24	3.11	3.86
3.79	6.67	2.65	9.54	3.11	6.07	3.11	5.53	3.11	4.69	3.22	3.72
3.97	5.48	2.88	9.54	3.22	5.32	3.22	4.86	3.22	4.18	3.34	3.72
4.14	5.00	2.99	7.68	3.31	5.32	3.28	4.86	3.34	4.18	3.45	3.69
4.37	4.30	3.11	6.75	3.45	5.01	3.45	4.66	3.45	4.13	3.62	3.63
4.83	4.30	3.22	5.93	3.79	5.01	3.72	4.66	3.62	4.13	3.97	3.63
5.06	4.00	3.34	5.93	3.97	4.54	3.97	4.28	3.79	3.96	4.14	3.56
5.29	4.00	3.45	5.69	4.14	4.07	4.14	4.01	3.94	3.96	4.37	3.40
5.52	3.26	3.79	5.69	4.28	4.07	4.25	4.01	4.14	3.82	4.60	3.16
8.60	3.26	3.97	4.90	4.83	3.43	4.60	3.55	4.37	3.64	4.83	2.86
8.91	3.15	4.14	4.44	5.06	3.20	5.06	3.03	4.60	3.35	5.06	2.82
9.20	2.99	4.37	4.07	5.29	3.20	5.31	3.03	4.83	3.02	5.29	2.77
9.48	2.99	4.60	3.80	5.52	3.01	6.04	2.67	5.06	2.93	5.33	2.77
10.35	2.89	4.81	3.80	5.75	2.86	8.83	2.67	5.29	2.86	6.32	2.50
11.50	2.89	5.06	3.49	5.89	2.86	9.77	2.50	5.33	2.86	7.18	2.46
12.07	2.86	5.29	3.49	6.32	2.75	13.77	2.50	5.75	2.69	7.76	2.41
12.65	2.86	5.52	3.09	8.88	2.75	14.37	2.44	6.04	2.56	11.63	2.41
13.22	2.69	6.04	2.94	9.20	2.63	16.67	2.38	6.61	2.52	13.80	2.38
14.15	2.69	8.63	2.94	9.77	2.53	17.25	2.38	8.63	2.52	15.08	2.37
14.95	2.42	8.91	2.84	13.80	2.53	28.50	2.35	8.91	2.50	15.19	2.37
15.52	2.40	9.78	2.67	15.52	2.38			9.77	2.45	28.50	2.35
28.50	2.35	10.35	2.66	16.67	2.38			11.74	2.45		
		12.65	2.66	17.25	2.38			13.80	2.43		
		13.22	2.57	28.50	2.35			15.52	2.38		
		14.17	2.57					17.08	2.38		
		14.95	2.42					28.50	2.35		
		16.10	2.40								
		17.25	2.39								
		28.50	2.35								

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A336,GA201,A329/1,A329/2,A329/3

NODE 3260
DIRECTION 2
ELEVATION 6.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	4.03	0.26	1.98	0.26	1.82	0.26	1.69	0.26	1.49	0.26	1.29
0.43	6.28	0.34	3.23	0.34	2.74	0.34	2.48	0.34	2.17	0.34	1.92
0.51	7.87	0.43	5.13	0.43	4.59	0.43	4.17	0.43	3.56	0.43	3.00
0.60	8.43	0.51	6.29	0.51	5.37	0.51	4.90	0.51	4.27	0.51	3.71
0.68	9.91	0.60	6.91	0.60	6.07	0.60	5.47	0.63	4.88	0.61	4.12
0.77	9.91	0.68	7.47	0.68	6.37	0.68	5.71	0.68	4.88	0.68	4.12
0.85	11.24	0.77	7.89	0.77	7.18	0.77	6.59	0.77	5.64	0.77	4.57
0.94	11.84	0.85	8.92	0.85	7.83	0.85	7.08	0.85	6.09	0.85	5.13
1.11	11.84	0.94	9.63	0.94	8.32	0.94	7.38	0.94	6.34	0.94	5.46
1.19	13.44	1.02	10.54	1.02	9.58	1.02	8.76	1.02	7.49	1.02	6.17
1.53	13.44	1.11	10.54	1.11	9.58	1.11	8.76	1.11	7.73	1.11	6.44
1.62	14.26	1.19	11.63	1.19	10.29	1.19	9.24	1.61	7.73	1.59	6.44
2.19	14.26	1.53	11.63	1.61	10.29	1.61	9.24	1.73	6.89	1.73	5.76
2.30	13.37	1.62	11.75	1.73	9.94	1.73	8.64	2.19	6.89	1.96	5.68
2.42	12.03	2.19	11.75	2.19	9.94	2.19	8.64	2.30	6.27	2.07	5.42
2.53	10.04	2.30	10.18	2.30	8.42	2.30	7.42	2.42	6.27	2.19	5.42
2.65	10.04	2.42	9.57	2.38	8.42	2.36	7.42	2.65	6.06	2.30	5.32
2.76	9.85	2.53	9.16	2.53	8.16	2.53	7.31	2.76	5.75	2.42	5.32
2.88	9.85	2.65	9.16	2.65	8.16	2.65	7.31	2.88	5.57	2.53	5.30
2.99	7.80	2.76	8.52	2.88	7.23	2.88	6.53	2.99	5.32	2.58	5.30
3.11	7.80	2.86	8.52	2.99	6.23	2.99	5.77	3.05	5.32	2.76	5.07
3.22	7.44	2.99	6.84	3.11	6.23	3.11	5.77	3.22	4.71	2.88	4.92
3.34	7.44	3.11	6.84	3.22	5.71	3.22	5.25	3.34	4.36	2.99	4.72
3.45	7.02	3.22	6.44	3.34	5.29	3.34	4.82	3.45	4.32	3.22	4.27
3.62	7.02	3.45	6.00	3.62	5.29	3.62	4.82	3.62	4.32	3.45	3.91
3.79	5.83	3.62	6.00	3.79	5.03	3.79	4.71	3.79	4.22	3.79	3.72
3.97	5.33	3.79	5.40	3.97	4.52	3.97	4.25	3.97	3.86	3.97	3.57
4.14	5.33	3.97	4.86	4.09	4.52	4.14	4.16	4.14	3.80	4.14	3.56
4.37	4.76	4.11	4.86	4.37	3.99	4.37	3.77	4.37	3.54	4.37	3.44
4.80	4.76	4.37	4.28	4.60	3.93	4.58	3.77	4.59	3.54	4.46	3.44
5.06	3.88	4.75	4.28	4.74	3.93	4.83	3.53	4.83	3.32	4.83	3.19
5.29	3.60	5.06	3.40	5.06	3.27	5.06	3.16	5.06	3.02	5.06	2.98
5.93	3.60	5.89	3.40	5.75	3.27	5.75	3.16	5.74	3.02	5.29	2.91
6.61	3.40	6.32	3.23	6.04	3.08	6.04	2.96	6.04	2.83	5.66	2.91
11.50	3.40	11.50	3.23	11.50	3.08	11.64	2.96	6.32	2.79	6.04	2.73
12.65	3.21	12.65	2.98	12.07	2.99	12.65	2.81	11.50	2.79	6.61	2.61
13.22	3.15	13.22	2.90	12.24	2.99	13.22	2.70	12.23	2.74	11.85	2.61
13.80	3.15	13.80	2.90	13.22	2.77	14.11	2.70	13.22	2.62	13.22	2.50
14.37	2.97	14.95	2.69	14.03	2.77	14.95	2.54	14.20	2.57	15.96	2.35
14.58	2.97	15.52	2.55	14.95	2.60	15.52	2.44	14.95	2.46	16.67	2.33
16.10	2.68	16.10	2.55	15.52	2.48	16.10	2.44	16.05	2.40	18.40	2.30
16.67	2.63	17.25	2.51	16.10	2.48	17.25	2.39	16.67	2.36	28.50	2.28
18.40	2.63	18.40	2.51	17.25	2.44	18.40	2.39	17.66	2.36		
19.55	2.29	19.55	2.29	18.40	2.44	19.55	2.28	20.70	2.28		
20.70	2.29	21.32	2.29	19.55	2.26	22.61	2.28	22.40	2.28		
28.50	2.28	28.50	2.28	22.20	2.28	28.50	2.28	28.50	2.28		
				28.50	2.28						

Handling restricted

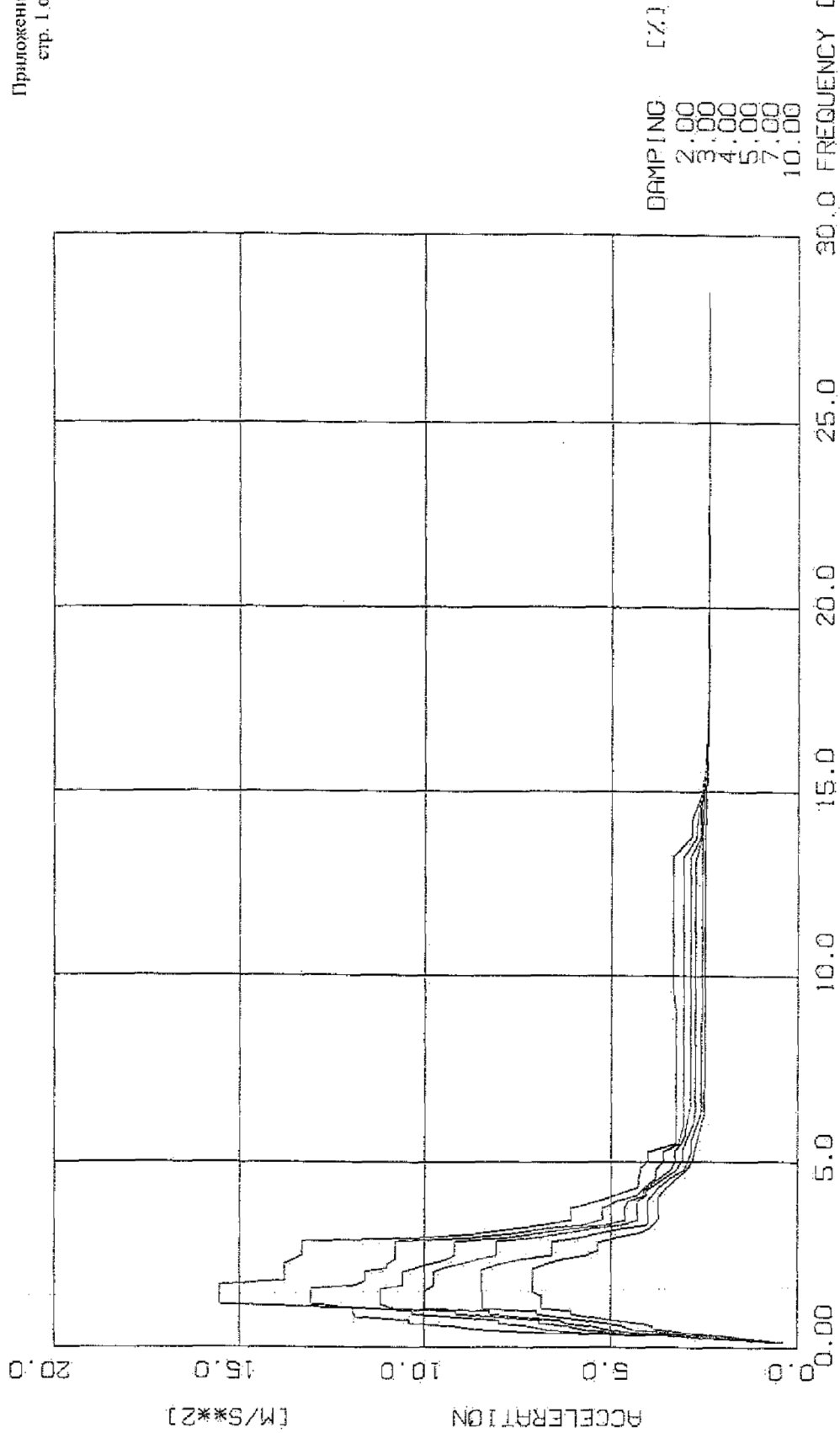
Приложение 3
стр.6 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. A336, GA201, A329/1, A329/2, A329/3

NODE 3260
DIRECTION 3
ELEVATION 6.60 M

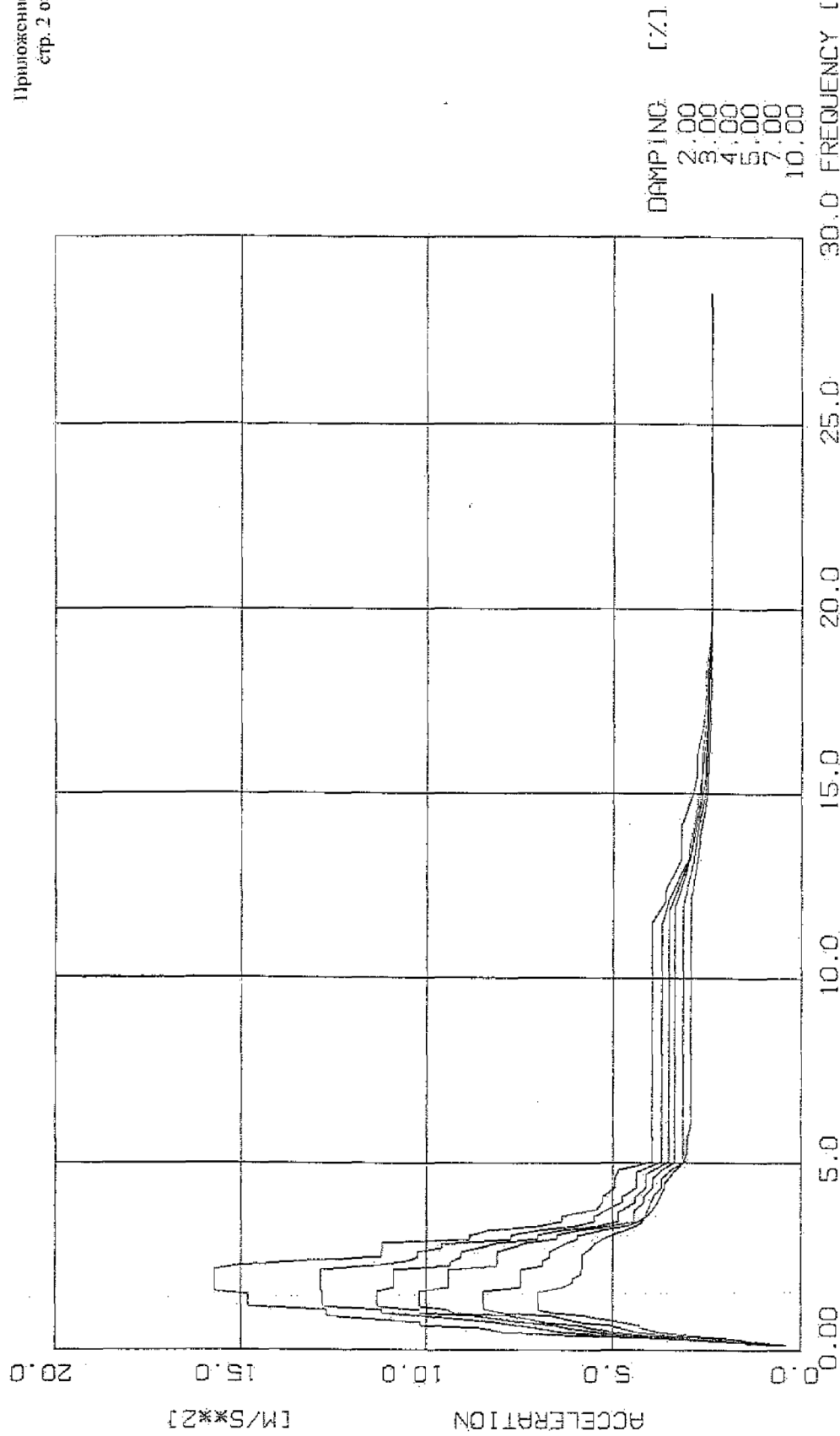
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.21	0.17	0.20	0.17	0.20
0.26	1.01	0.26	0.92	0.26	0.84	0.26	0.78	0.26	0.69	0.26	0.59
0.34	1.65	0.34	1.46	0.34	1.31	0.34	1.19	0.34	1.03	0.34	0.90
0.43	3.21	0.43	2.65	0.43	2.26	0.43	1.97	0.43	1.62	0.43	1.34
0.51	4.13	0.51	3.29	0.51	2.75	0.51	2.38	0.53	2.03	0.51	1.65
1.02	4.13	1.02	3.29	0.85	2.75	0.60	2.38	0.60	2.03	0.60	1.83
1.11	4.48	1.11	3.99	0.94	2.89	0.71	2.53	0.68	2.30	0.68	2.09
1.19	7.57	1.19	6.27	1.02	2.89	0.85	2.53	0.77	2.37	0.77	2.14
1.28	8.59	1.28	6.85	1.11	3.53	0.96	2.76	0.85	2.37	0.85	2.14
1.53	8.59	1.45	6.85	1.19	5.32	1.02	2.76	0.96	2.48	0.97	2.24
1.62	10.53	1.53	6.95	1.28	5.77	1.11	3.15	1.02	2.46	1.02	2.24
2.19	10.53	1.62	8.22	1.45	5.77	1.19	4.63	1.11	2.84	1.11	2.49
2.30	9.68	2.27	8.22	1.53	6.01	1.28	5.03	1.19	3.70	1.28	3.35
2.42	9.49	2.42	8.16	1.62	6.86	1.45	5.03	1.28	4.03	1.36	3.35
3.22	9.49	2.88	8.16	1.70	6.90	1.53	5.48	1.36	4.03	1.45	3.40
3.34	8.68	2.99	7.79	1.96	6.90	1.65	6.14	1.45	4.18	1.62	3.82
3.62	8.68	3.22	7.79	2.06	7.26	1.96	6.14	1.53	4.56	1.71	4.29
3.79	8.06	3.34	7.23	2.88	7.26	2.04	6.59	1.62	4.74	1.79	4.29
4.37	8.06	3.62	7.23	2.99	6.57	2.87	6.59	1.70	5.14	1.87	4.42
4.60	7.91	3.79	6.70	3.22	6.57	2.99	5.83	1.87	5.14	2.00	4.80
5.06	7.91	5.06	6.70	3.45	6.26	3.22	5.83	1.96	5.43	2.76	4.80
5.29	7.23	5.29	6.09	3.62	6.26	3.45	5.69	2.04	5.73	2.88	4.66
6.32	7.23	6.32	6.09	3.79	5.85	3.62	5.69	2.85	5.73	3.11	4.24
6.61	5.60	6.61	5.12	3.97	5.85	3.79	5.22	2.99	4.93	3.61	4.24
6.90	5.60	6.90	4.67	4.14	5.81	3.97	5.22	3.62	4.93	3.79	3.92
7.19	5.31	7.46	4.67	5.06	5.81	4.14	5.16	3.79	4.51	3.97	3.85
7.47	5.31	7.76	3.87	5.29	5.36	5.06	5.16	4.14	4.51	4.14	3.85
7.76	4.56	8.34	3.87	6.32	5.36	5.29	4.90	4.60	4.35	4.37	3.70
8.25	4.56	8.63	3.48	6.90	4.30	5.72	4.90	5.29	4.35	4.83	3.70
8.63	3.97	8.91	3.22	7.42	4.26	6.04	4.85	5.52	4.21	5.29	3.69
8.91	3.40	9.77	2.72	7.76	3.50	6.32	4.85	5.75	4.21	5.52	3.59
9.20	3.35	10.92	2.36	8.21	3.50	6.61	4.53	6.04	4.15	5.66	3.59
9.77	3.12	12.24	2.36	8.91	3.03	6.90	4.08	6.32	4.15	6.04	3.47
10.92	2.56	13.80	2.12	9.20	2.82	7.19	3.92	6.61	4.00	6.32	3.47
11.50	2.56	14.95	2.12	9.77	2.51	7.38	3.92	6.90	3.69	6.61	3.40
12.07	2.56	15.52	2.07	10.35	2.40	7.76	3.31	7.19	3.50	6.90	3.22
12.65	2.38	15.70	2.07	10.92	2.27	8.05	3.13	7.76	3.06	7.04	3.22
13.22	2.33	16.67	1.81	12.33	2.27	8.34	3.06	8.05	2.81	7.76	2.78
13.80	2.23	18.39	1.78	13.80	2.07	8.63	2.98	8.34	2.66	8.05	2.56
15.28	2.23	19.55	1.73	14.37	2.07	8.74	2.98	8.48	2.66	8.34	2.46
16.10	2.03	27.95	1.71	14.95	2.06	9.20	2.63	8.91	2.54	8.63	2.36
16.67	1.83	28.28	1.71	15.52	1.99	9.77	2.41	9.20	2.34	8.72	2.36
17.25	1.82	28.50	1.71	15.74	1.99	10.35	2.29	9.77	2.27	9.20	2.19
17.94	1.82			16.67	1.78	11.50	2.21	10.35	2.19	10.35	2.09
19.55	1.73			18.09	1.78	12.29	2.21	11.50	2.11	11.50	2.00
27.95	1.71			19.55	1.73	13.80	2.02	12.31	2.11	12.38	2.00
28.50	1.71			27.95	1.70	14.37	2.02	13.80	1.95	13.80	1.86
				28.50	1.70	14.95	2.00	14.75	1.95	14.37	1.86
						15.52	1.93	15.52	1.84	16.10	1.77
						15.74	1.93	16.67	1.78	16.97	1.76

NDA2/99/E0607



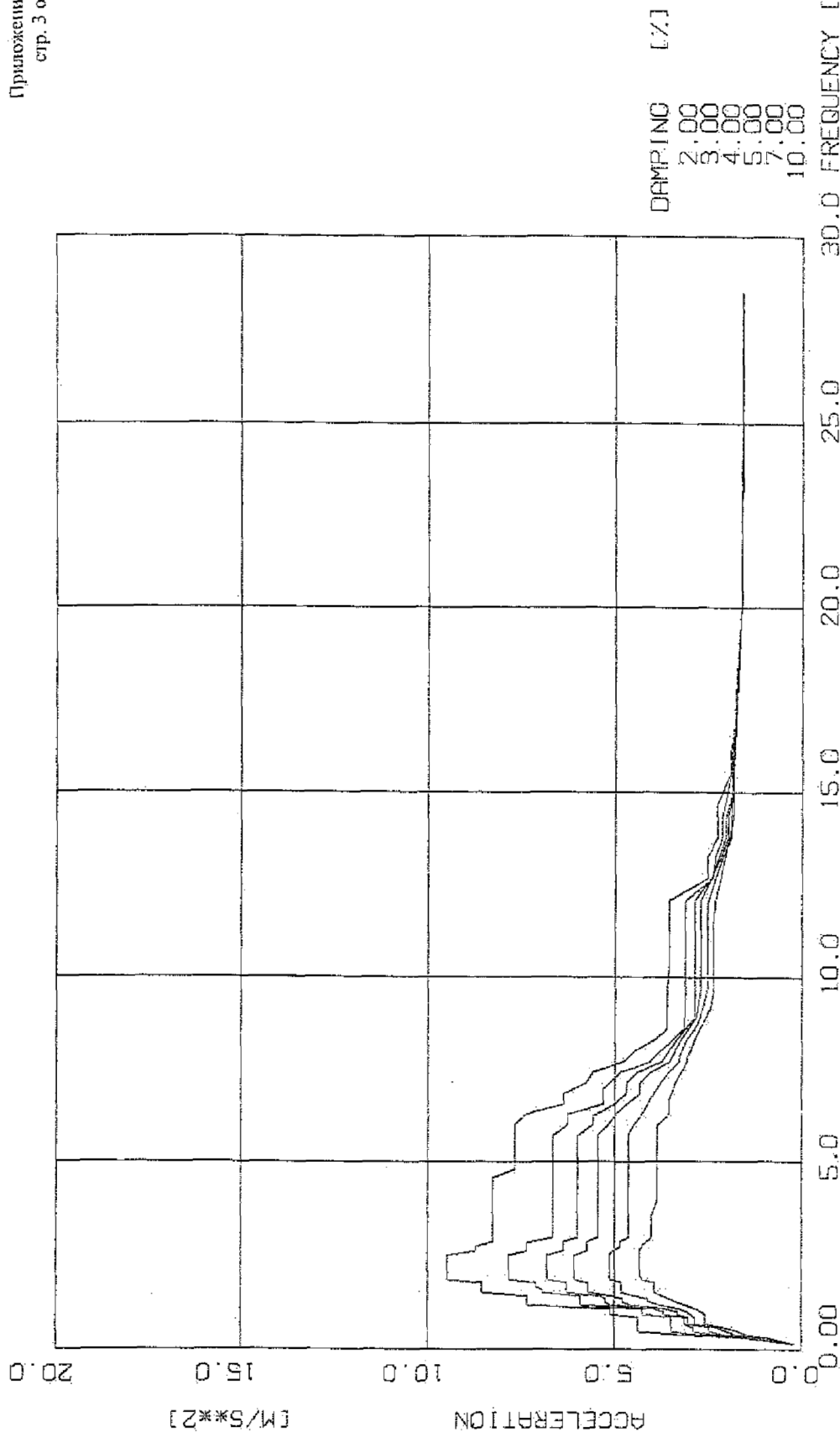
APP. A	25	DESIGN RESPONSE SPECTRA:	NODE	4108	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	1	SIEMENS AG
		ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,	ELEVATION	13.20 M	DYNRES 3.0-C
		407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3			

NDA2/99/E0607



APP. A	26	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	4108	1999/11/03
		KÖZLÖDÜY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. 423, 429/1, 429/2, 429/3, 424, 407/1,	ELEVATION	13.20 M	DYNRES 3.0-C
		407/2, 407/3, 408/1, 408/2, 408/3, 415/1, 415/2, 415/3			

NDA2/99/E0607



APP. A	27	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	4108	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AD
		ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,	ELEVATION	13.20 M	DYNRES 3.0-C
		407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3			

Handling restricted

Приложение 4
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
 KGZLODUY - REACTOR BUILDING
 ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,
 407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3

NODE 4108
 DIRECTION 1
 ELEVATION 13.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.43
0.26	2.26	0.26	2.02	0.26	1.81	0.26	1.64	0.26	1.37	0.26	1.16
0.34	3.49	0.34	3.03	0.34	2.68	0.34	2.41	0.34	2.06	0.34	1.85
0.43	7.12	0.43	5.80	0.43	4.90	0.43	4.25	0.43	3.44	0.43	2.84
0.51	8.47	0.51	6.76	0.51	5.67	0.51	5.08	0.51	4.38	0.51	3.90
0.60	9.24	0.60	7.30	0.60	6.16	0.60	5.53	0.60	4.67	0.60	3.90
0.68	10.41	0.68	8.05	0.68	6.96	0.68	6.19	0.68	5.10	0.68	4.12
0.77	10.41	0.77	8.05	0.77	6.96	0.77	6.37	0.77	5.67	0.77	5.67
0.85	11.90	0.85	9.33	0.85	8.18	0.85	7.52	0.85	6.50	0.85	6.08
0.94	11.96	0.94	10.36	0.94	9.21	0.94	8.29	0.94	7.02	0.94	6.08
1.11	11.96	1.02	10.36	1.02	9.21	1.02	8.29	1.02	7.02	1.11	6.89
1.19	15.52	1.11	11.61	1.11	10.87	1.11	10.01	1.11	8.49	1.45	6.89
1.72	15.52	1.19	13.08	1.19	11.20	1.57	10.01	1.45	8.49	1.53	7.13
1.84	13.77	1.61	13.08	1.61	11.20	1.73	9.79	1.53	8.52	2.17	7.13
2.30	13.77	1.73	11.94	1.73	10.60	2.07	9.79	2.13	8.52	2.30	6.80
2.53	13.31	1.84	11.61	2.07	10.60	2.19	9.51	2.30	8.03	2.42	6.33
2.88	13.31	2.07	11.61	2.42	9.44	2.30	9.12	2.42	7.44	2.53	5.69
2.99	10.10	2.19	11.01	2.53	9.24	2.42	8.59	2.53	6.61	2.65	5.36
3.11	8.69	2.30	11.01	2.88	9.24	2.53	8.11	2.88	6.61	2.87	5.36
3.22	7.67	2.42	10.82	2.99	7.79	2.88	8.11	2.99	5.90	2.99	4.87
3.34	6.83	2.88	10.82	3.22	6.11	2.99	7.03	3.22	4.75	3.11	4.33
3.45	6.09	2.99	8.79	3.34	5.14	3.22	5.55	3.34	4.05	3.22	4.00
3.79	6.09	3.11	7.71	3.45	4.64	3.34	4.69	3.45	4.01	3.45	3.76
3.97	5.34	3.22	6.82	3.79	4.64	3.45	4.31	3.97	4.01	3.62	3.73
4.37	4.27	3.34	5.79	3.97	4.53	3.97	4.31	4.14	3.90	4.05	3.73
4.60	4.27	3.45	5.23	4.14	4.13	4.14	4.07	4.37	3.71	4.37	3.49
4.83	4.22	3.79	5.23	4.28	4.13	4.25	4.07	4.60	3.41	4.60	3.25
5.06	4.03	3.97	4.84	4.83	3.40	4.60	3.59	4.83	3.03	4.83	2.96
5.29	4.03	4.14	4.31	5.06	3.31	4.83	3.24	5.29	2.86	5.06	2.82
5.52	3.26	4.37	4.11	5.29	3.31	5.06	3.10	5.61	2.86	5.29	2.78
8.92	3.26	4.60	3.80	5.52	3.11	5.36	3.10	6.04	2.69	5.31	2.78
9.50	3.36	4.77	3.80	5.75	3.00	6.04	2.81	6.32	2.60	6.32	2.52
13.22	3.36	5.06	3.60	5.88	3.00	6.61	2.75	8.73	2.60	6.95	2.52
13.80	2.86	5.29	3.60	6.61	2.88	13.13	2.75	9.77	2.56	8.05	2.49
14.23	2.86	5.52	3.19	13.22	2.88	13.80	2.60	14.11	2.56	14.11	2.49
14.95	2.58	6.04	3.06	13.80	2.63	14.55	2.60	16.67	2.42	17.25	2.41
15.52	2.50	13.22	3.06	14.61	2.63	15.52	2.47	17.25	2.42	28.50	2.39
16.67	2.45	13.80	2.74	15.52	2.47	17.25	2.42	28.50	2.39		
28.50	2.40	14.11	2.74	17.25	2.43	28.50	2.39				
		16.10	2.43	28.50	2.39						
		17.25	2.43								
		28.50	2.39								

Handling restricted

Приложение 4
стр.5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,

407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3

NODE 4108

DIRECTION 2

ELEVATION 13.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	4.06	0.26	1.99	0.26	1.83	0.26	1.70	0.26	1.50	0.26	1.31
0.43	6.35	0.34	3.24	0.34	2.75	0.34	2.50	0.34	2.19	0.34	1.93
0.51	8.02	0.43	5.19	0.43	4.65	0.43	4.23	0.43	3.61	0.43	3.04
0.60	8.60	0.51	6.42	0.51	5.45	0.51	4.98	0.51	4.35	0.51	3.79
0.68	10.16	0.60	7.08	0.60	6.22	0.60	5.60	0.60	4.81	0.60	4.30
0.77	10.16	0.77	8.19	0.68	6.58	0.68	5.93	0.68	5.07	0.68	4.30
0.85	11.78	0.85	9.33	0.77	7.46	0.77	6.85	0.77	5.86	0.77	4.75
0.94	12.72	0.94	10.14	0.85	8.19	0.85	7.40	0.85	6.38	0.85	5.36
1.02	12.72	1.02	11.24	0.94	8.76	0.94	7.79	0.94	6.67	0.94	5.74
1.11	12.76	1.11	11.26	1.02	10.21	1.02	9.32	1.02	8.00	1.02	6.57
1.19	14.81	1.19	12.81	1.11	10.21	1.11	9.45	1.13	8.51	1.11	7.02
1.53	14.81	1.53	12.81	1.19	11.33	1.19	10.19	1.61	8.51	1.59	7.02
1.62	15.69	1.62	12.87	1.61	11.33	1.61	10.19	1.73	7.49	1.73	6.35
2.19	15.69	2.19	12.87	1.73	10.89	1.73	9.43	2.19	7.49	1.84	6.09
2.30	15.06	2.30	11.40	2.19	10.89	2.19	9.43	2.30	6.91	1.95	6.09
2.42	13.24	2.42	10.53	2.30	9.40	2.30	8.15	2.42	6.91	2.07	5.87
2.53	11.24	2.53	10.24	2.39	9.40	2.41	8.15	2.53	6.72	2.19	5.87
2.65	11.24	2.65	10.24	2.53	9.11	2.53	8.13	2.64	6.73	2.30	5.84
2.76	11.21	2.76	9.62	2.65	9.11	2.65	8.13	2.88	6.25	2.58	5.84
2.88	11.21	2.86	9.62	2.76	8.64	2.76	7.78	2.99	5.95	2.76	5.61
2.99	8.87	2.99	7.75	2.88	8.16	2.88	7.36	3.06	5.95	2.88	5.46
3.11	8.87	3.11	7.75	2.99	7.03	2.99	6.51	3.22	5.27	2.99	5.28
3.22	8.40	3.22	6.99	3.11	7.03	3.11	6.51	3.34	4.67	3.11	5.04
3.34	7.05	3.34	6.01	3.22	6.37	3.22	5.91	3.45	4.34	3.22	4.68
3.45	6.39	3.45	5.49	3.34	5.42	3.34	5.07	3.62	4.16	3.34	4.41
3.62	6.39	3.62	5.49	3.45	4.86	3.45	4.44	4.14	3.92	3.45	4.22
3.79	5.41	3.97	4.76	3.72	4.86	3.77	4.44	4.37	3.72	3.79	3.91
3.97	5.26	4.14	4.76	3.97	4.41	3.97	4.17	4.59	3.72	4.14	3.72
4.14	5.26	4.37	4.39	4.14	4.41	4.14	4.17	4.83	3.48	4.37	3.62
4.37	4.94	4.78	4.39	4.37	4.12	4.37	3.94	5.06	3.15	4.46	3.62
4.60	4.94	5.06	3.71	4.72	4.12	4.60	3.94	11.99	3.15	4.83	3.35
4.83	4.86	11.50	3.71	5.06	3.52	4.83	3.70	12.65	2.99	5.06	3.12
5.06	3.96	12.07	3.55	11.84	3.52	5.06	3.37	13.22	2.86	5.29	3.05
11.50	3.96	12.65	3.28	13.22	2.97	11.92	3.37	13.32	2.86	5.65	3.05
12.07	3.64	13.22	2.99	13.80	2.89	12.65	3.11	14.37	2.69	6.04	2.93
12.33	3.64	13.50	2.99	13.90	2.89	13.80	2.85	14.95	2.57	11.50	2.93
13.22	3.18	14.95	2.76	14.95	2.69	14.37	2.76	15.98	2.51	12.07	2.93
14.17	3.18	15.52	2.65	16.10	2.59	15.52	2.56	19.55	2.37	12.18	2.93
14.95	2.90	16.10	2.65	16.67	2.51	16.10	2.56	28.50	2.37	13.22	2.75
15.52	2.77	17.25	2.49	17.25	2.46	16.67	2.49			13.80	2.69
16.07	2.77	18.40	2.49	18.40	2.46	17.46	2.49			13.90	2.69
17.25	2.54	19.55	2.38	19.55	2.37	19.55	2.38			14.95	2.52
18.40	2.54	23.11	2.38	23.11	2.37	28.50	2.37			16.67	2.43
19.55	2.38	28.50	2.37	28.50	2.37					17.52	2.41
23.11	2.38									28.50	2.38
28.50	2.37										

Handling restricted

Приложение 4
стр.6 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODZKY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,
407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3

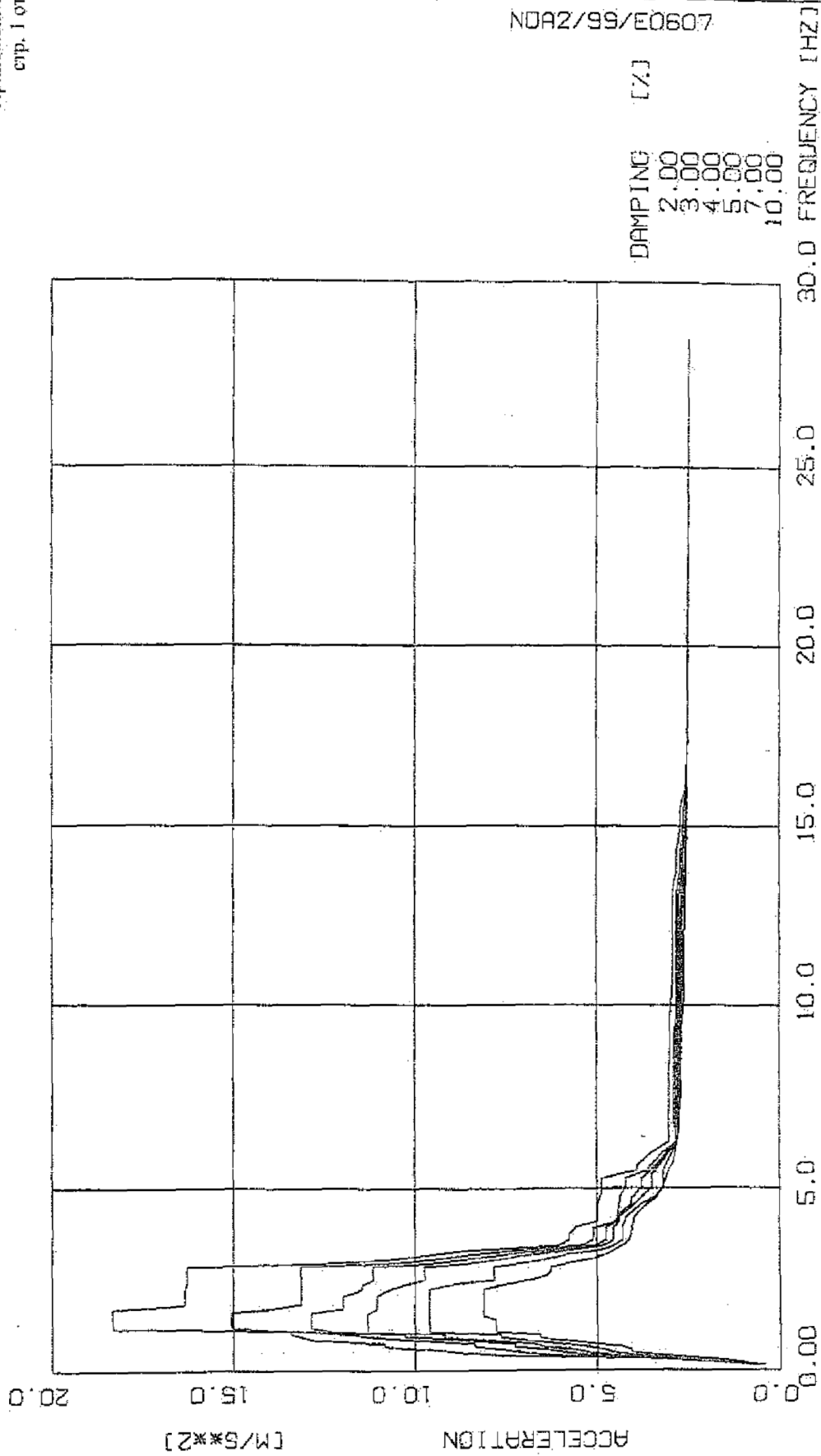
NODE 4108
DIRECTION 3
ELEVATION 13.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.20	0.17	0.20	0.17	0.21
0.26	1.01	0.26	0.92	0.26	0.85	0.26	0.78	0.26	0.69	0.26	0.59
0.34	1.64	0.34	1.47	0.34	1.33	0.34	1.22	0.34	1.05	0.34	0.88
0.43	3.44	0.43	2.83	0.43	2.40	0.43	2.13	0.43	1.76	0.43	1.46
0.51	4.38	0.51	3.47	0.51	2.88	0.51	2.48	0.60	2.27	0.51	1.65
0.85	4.38	0.85	3.47	0.60	2.88	0.60	2.48	0.71	2.83	0.60	2.07
0.94	5.12	0.94	4.26	0.70	3.11	0.70	3.02	0.85	2.83	0.70	2.56
1.11	5.12	1.02	4.26	0.85	3.11	0.85	3.02	1.02	3.03	0.94	2.56
1.19	7.33	1.11	4.30	0.94	3.69	0.94	3.30	1.11	3.23	1.02	2.66
1.45	7.33	1.19	5.91	1.02	3.69	1.02	3.30	1.19	3.80	1.11	2.77
1.54	8.56	1.45	5.91	1.11	3.95	1.11	3.63	1.31	4.13	1.19	3.08
1.79	8.56	1.53	6.93	1.19	5.10	1.19	4.57	1.36	4.13	1.28	3.31
1.87	9.50	1.62	6.93	1.28	5.24	1.28	4.76	1.45	4.43	1.53	3.93
2.53	9.50	1.70	7.12	1.36	5.24	1.36	4.76	1.53	4.83	1.79	3.93
2.65	8.71	1.79	7.12	1.45	5.37	1.45	5.05	1.79	4.83	1.87	4.27
2.76	8.71	1.87	7.83	1.53	6.27	1.53	5.71	1.87	5.13	1.96	4.34
2.88	8.29	2.53	7.83	1.79	6.27	1.79	5.71	2.53	5.13	2.65	4.34
4.60	8.29	2.65	7.34	1.87	6.79	1.87	6.07	2.65	5.03	2.76	4.26
4.83	7.68	2.86	7.34	2.53	6.79	2.53	6.07	2.76	4.84	2.81	4.26
6.04	7.68	2.99	6.65	2.65	6.35	2.65	5.73	2.87	4.84	2.99	4.01
6.32	7.40	5.75	6.65	2.88	6.35	2.88	5.73	2.99	4.65	3.58	4.01
6.61	6.34	6.04	6.24	2.99	5.98	2.99	5.45	5.75	4.65	3.97	3.86
6.90	6.34	6.32	6.24	5.75	5.98	5.75	5.45	6.04	4.50	5.98	3.86
7.19	5.76	6.61	5.33	6.04	5.57	6.04	5.16	6.32	4.28	6.32	3.56
7.47	5.58	7.04	5.33	6.28	5.57	6.32	4.99	6.61	4.12	6.61	3.55
7.76	4.77	7.47	4.86	6.61	5.03	6.61	4.70	7.19	3.76	6.70	3.55
8.05	4.50	7.76	4.05	6.90	4.71	6.90	4.33	7.47	3.55	7.19	3.36
8.34	3.94	8.05	3.78	7.19	4.71	7.19	4.33	7.76	3.26	7.47	3.21
8.63	3.60	8.34	3.45	7.47	4.40	7.47	4.06	7.93	3.26	7.76	3.05
9.78	3.60	8.63	3.16	7.76	3.74	7.76	3.52	8.34	3.06	7.85	3.05
10.35	3.55	9.20	3.12	8.05	3.55	8.05	3.40	8.63	2.86	8.34	2.85
12.07	3.55	12.07	3.12	8.91	2.89	8.34	3.23	8.91	2.72	8.91	2.56
12.65	2.52	12.65	2.40	9.20	2.85	8.91	2.84	9.77	2.52	9.20	2.43
13.22	2.52	13.22	2.32	12.07	2.85	9.77	2.69	12.00	2.52	9.77	2.37
13.80	2.27	13.80	2.12	12.65	2.41	12.07	2.69	12.65	2.30	11.50	2.37
14.68	2.27	14.37	2.12	13.80	2.03	13.22	2.15	13.22	2.09	12.07	2.32
15.52	1.93	15.52	1.89	14.37	2.03	13.80	1.97	13.80	1.89	13.22	2.04
16.10	1.93	16.10	1.89	14.95	1.87	14.37	1.97	14.37	1.89	14.37	1.85
16.67	1.84	16.67	1.82	16.05	1.87	14.95	1.84	15.52	1.83	15.52	1.81
17.25	1.81	18.40	1.73	18.40	1.72	16.16	1.84	16.27	1.82	15.86	1.81
18.40	1.78	19.93	1.64	19.92	1.64	18.40	1.71	19.55	1.65	19.55	1.66
20.07	1.65	28.50	1.60	28.50	1.60	19.94	1.64	28.50	1.61	23.11	1.60
28.50	1.61					28.50	1.60			28.50	1.59

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

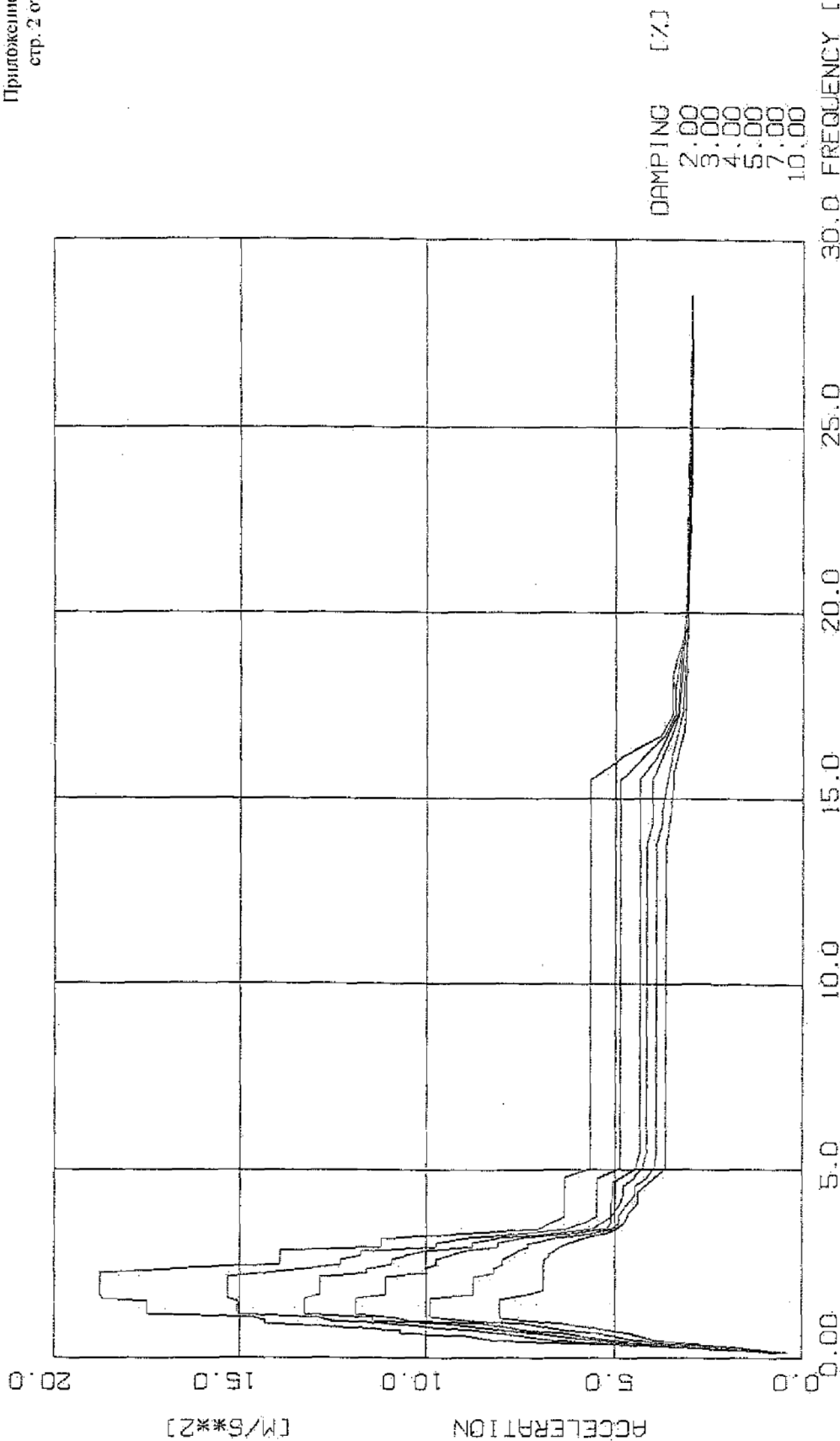
Siemens AG - Power Generation Group (KWU)
\\hoffb13atnda2\Schütz\doctozlan8_0607.doc

H30-K5314 Bericht KWU , engl. 4.94 D



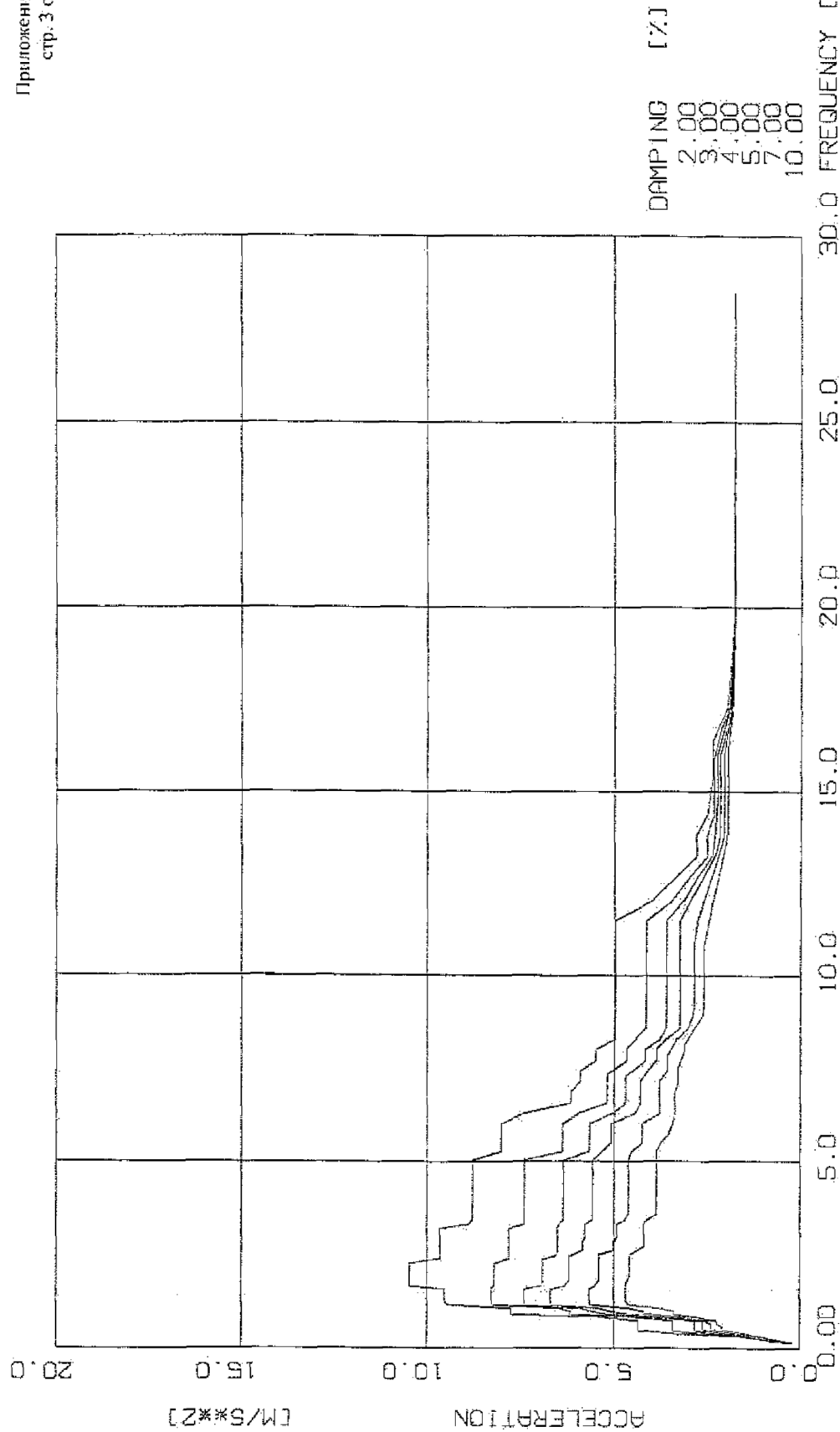
APP. A	52	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	7202
		ROOM NO. 734.732.739.738.725.0502/1.2.726/1.2	1
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	SIEMENS AG
			DYNRES 3.0-D

NDA2/99/E0607



APP, A	53	DESIGN RESPONSE SPECTRA	7202	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. 734,732,739,738,725,6502/1,2,726/1,2	ELEVATION 24.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL		

NDA2/99/E0607



APP. A	54	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	7202
		ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, G502/1, 2, 726/1, 2	3
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	SIEMENS AG
			DYNRES 3.0-C
			ELEVATION 24.60 M

Handling restricted

Приложение 5
стр.4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, G502/1, 2, 726/1, 2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202
DIRECTION 1
ELEVATION 24.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.45	0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.44
0.26	2.28	0.26	2.04	0.26	1.83	0.26	1.66	0.26	1.39	0.26	1.18
0.34	3.52	0.34	3.06	0.34	2.71	0.34	2.43	0.34	2.11	0.34	1.89
0.43	7.26	0.43	5.93	0.43	5.01	0.43	4.35	0.43	3.54	0.43	2.93
0.51	8.70	0.51	6.96	0.51	5.84	0.51	5.22	0.51	4.51	0.51	4.04
0.60	9.58	0.60	7.57	0.60	6.37	0.60	5.72	0.60	4.83	0.60	4.04
0.68	10.85	0.68	8.40	0.68	7.28	0.68	6.48	0.68	5.35	0.68	4.32
0.77	10.85	0.77	8.40	0.77	7.28	0.77	6.73	0.77	5.99	0.77	6.04
0.85	12.82	0.85	10.06	0.85	8.82	0.85	8.11	0.85	6.99	0.94	6.59
1.02	13.44	0.94	11.23	0.96	10.29	0.95	9.21	0.94	7.68	1.02	6.59
1.11	13.44	1.02	11.70	1.02	10.29	1.02	9.21	1.02	7.68	1.11	7.80
1.20	18.32	1.11	13.11	1.11	12.29	1.11	11.32	1.11	9.61	1.45	7.80
1.73	18.32	1.19	15.05	1.19	12.87	1.59	11.32	1.45	9.61	1.54	8.14
1.84	16.31	1.61	15.05	1.61	12.87	1.73	11.05	1.53	9.62	2.25	8.14
2.30	16.31	1.73	14.00	1.73	11.98	2.07	11.05	2.07	9.62	2.42	7.50
2.42	16.25	1.84	13.14	2.07	11.98	2.19	10.88	2.19	9.61	2.53	6.84
2.88	16.25	2.38	13.14	2.19	11.62	2.30	10.64	2.25	9.61	2.65	6.37
2.99	12.39	2.99	10.72	2.30	11.46	2.42	10.21	2.42	8.83	2.76	6.27
3.11	10.69	3.11	9.46	2.38	11.46	2.53	9.74	2.53	7.86	2.88	6.27
3.34	8.77	3.22	8.53	2.53	11.15	2.88	9.74	2.88	7.86	2.99	5.74
3.45	6.13	3.34	7.35	2.88	11.15	2.99	8.47	2.99	7.04	3.11	5.14
3.62	5.79	3.45	5.44	2.99	9.48	3.11	7.67	3.11	6.40	3.22	4.73
3.79	5.79	3.62	5.10	3.22	7.58	3.22	6.82	3.22	5.75	3.45	4.27
3.97	5.61	3.95	5.10	3.34	6.46	3.34	5.83	3.34	4.95	3.62	4.10
4.14	4.97	4.14	4.47	3.45	5.07	3.45	4.84	3.45	4.50	3.65	4.10
4.60	4.97	4.78	4.37	3.62	4.75	3.62	4.55	3.62	4.28	3.97	4.02
4.83	4.90	5.06	4.22	3.97	4.75	3.97	4.55	3.97	4.28	4.14	3.98
5.06	4.88	5.29	4.22	4.14	4.44	4.14	4.36	4.14	4.19	4.22	3.98
5.29	4.88	5.52	3.61	4.37	4.32	4.26	4.36	4.24	4.19	4.60	3.61
5.52	3.85	6.04	3.16	4.60	4.04	4.60	3.93	4.60	3.76	4.83	3.33
5.68	3.85	6.32	2.84	4.71	4.04	5.06	3.47	4.83	3.36	5.06	3.16
6.04	3.49	6.59	2.83	5.06	3.76	5.40	3.47	5.06	3.16	5.13	3.16
6.32	3.01	6.80	2.89	5.29	3.76	5.75	3.21	5.52	3.16	5.52	3.00
8.35	3.01	9.20	2.89	5.75	3.30	6.32	2.81	5.75	3.06	5.75	2.91
8.91	2.99	9.77	2.80	6.32	2.83	7.32	2.79	6.04	2.91	6.32	2.79
9.78	2.99	13.18	2.80	9.20	2.83	9.20	2.79	6.61	2.75	7.76	2.68
10.92	2.92	13.80	2.71	9.77	2.75	9.77	2.72	7.06	2.73	9.45	2.68
11.50	2.92	14.37	2.71	13.08	2.75	11.50	2.71	9.22	2.73	10.35	2.60
12.65	2.90	14.95	2.63	13.80	2.66	12.65	2.71	10.92	2.64	12.07	2.59
13.22	2.90	15.52	2.63	14.37	2.66	14.37	2.62	12.65	2.64	14.60	2.55
13.80	2.80	16.13	2.55	15.52	2.59	14.95	2.58	14.37	2.58	28.50	2.50
14.37	2.80	17.25	2.52	16.10	2.54	15.52	2.56	20.70	2.49		
14.95	2.69	28.50	2.49	16.28	2.54	17.25	2.52	28.50	2.48		
15.52	2.69			17.25	2.52	28.50	2.49				
16.10	2.56			28.50	2.49						
17.25	2.52										
28.50	2.49										

Handling restricted

Приложение 5:
стр.5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, G502/1, 2, 726/1, 2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202
DIRECTION 2
ELEVATION 24.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.11	0.26	2.02	0.26	1.86	0.26	1.73	0.26	1.53	0.26	1.34
0.43	6.46	0.34	3.28	0.34	2.79	0.34	2.54	0.34	2.23	0.34	1.97
0.51	8.33	0.43	5.31	0.43	4.76	0.43	4.32	0.43	3.69	0.43	3.10
0.60	8.98	0.51	6.68	0.60	6.55	0.51	5.17	0.51	4.53	0.51	3.96
0.68	10.71	0.60	7.45	0.68	7.05	0.60	5.90	0.60	5.07	0.60	4.37
0.77	10.71	0.77	8.82	0.77	8.03	0.68	6.34	0.68	5.44	0.68	4.62
0.85	12.77	0.85	10.23	0.85	8.92	0.77	7.38	0.77	6.32	0.77	5.14
0.94	14.33	0.94	11.04	0.94	9.54	0.85	8.07	0.85	6.95	0.85	5.87
1.02	14.33	1.02	12.63	1.02	11.46	0.94	8.50	0.94	7.41	0.94	6.36
1.11	14.60	1.11	12.88	1.11	11.46	1.02	10.50	1.02	8.96	1.02	7.35
1.19	17.46	1.19	15.05	1.19	13.28	1.11	10.84	1.13	9.91	1.11	8.06
1.53	17.46	1.53	15.05	1.61	13.28	1.19	11.91	1.61	9.91	1.59	8.06
1.62	18.69	1.62	15.30	1.73	12.87	1.61	11.91	1.73	8.76	1.73	7.34
1.70	18.75	2.19	15.30	2.19	12.87	1.73	11.11	2.19	8.76	1.84	6.90
2.30	18.75	2.42	13.04	2.30	11.63	2.19	11.11	2.30	8.21	1.95	6.90
2.42	16.34	2.53	12.32	2.40	11.63	2.30	10.04	2.42	8.21	2.07	6.89
2.53	13.93	2.65	12.32	2.53	10.94	2.42	10.04	2.53	7.99	2.53	6.89
2.88	13.93	2.76	11.76	2.65	10.94	2.53	9.75	2.65	7.99	2.65	6.86
2.99	11.23	2.86	11.76	2.76	10.54	2.65	9.75	2.88	7.56	2.76	6.75
3.21	11.23	2.99	9.74	2.88	10.01	2.76	9.45	2.99	7.30	2.82	6.75
3.34	9.21	3.11	9.74	2.99	8.79	2.88	8.98	3.07	7.30	2.99	6.47
3.45	7.03	3.22	8.88	3.11	8.79	2.99	8.11	3.22	6.57	3.11	6.20
3.62	6.76	3.34	7.58	3.22	8.06	3.11	8.11	3.34	5.60	3.22	5.78
3.79	6.33	3.45	6.28	3.34	6.70	3.22	7.42	3.45	5.11	3.34	5.26
4.83	6.33	3.62	5.86	3.45	5.60	3.34	6.17	3.62	4.91	3.45	4.99
5.06	5.66	3.79	5.47	3.62	5.37	3.45	5.22	3.83	4.91	3.62	4.78
15.52	5.66	4.80	5.47	3.79	5.11	3.62	5.12	4.14	4.66	3.79	4.67
16.10	4.83	5.06	4.87	4.12	5.11	3.79	5.12	4.37	4.49	3.84	4.67
16.67	3.80	15.52	4.87	4.37	5.05	4.14	4.88	4.60	4.49	4.14	4.42
17.25	3.47	16.67	3.69	4.71	5.05	4.37	4.80	4.83	4.15	4.43	4.42
18.40	3.47	17.25	3.39	5.06	4.46	4.60	4.80	5.06	3.97	4.83	3.95
19.55	3.13	18.09	3.39	5.52	4.36	4.83	4.49	5.52	3.92	5.06	3.66
20.27	3.13	19.55	3.13	13.80	4.36	5.06	4.28	13.80	3.92	13.74	3.66
28.50	2.98	28.50	2.97	14.37	4.36	5.52	4.19	14.37	3.75	14.95	3.50
				15.52	4.36	13.80	4.19	14.73	3.75	15.52	3.44
				16.10	3.88	14.37	4.01	16.10	3.51	15.71	3.44
				17.25	3.35	15.50	4.01	17.25	3.22	16.67	3.19
				18.40	3.26	16.67	3.49	19.55	3.09	17.25	3.15
				20.70	3.08	17.25	3.31	23.11	3.00	17.33	3.15
				28.50	2.96	18.40	3.21	28.50	2.94	23.11	2.99
						20.70	3.07			28.50	2.94
						28.50	2.96				

Handling restricted

Приложение 5
стр.6 от 6

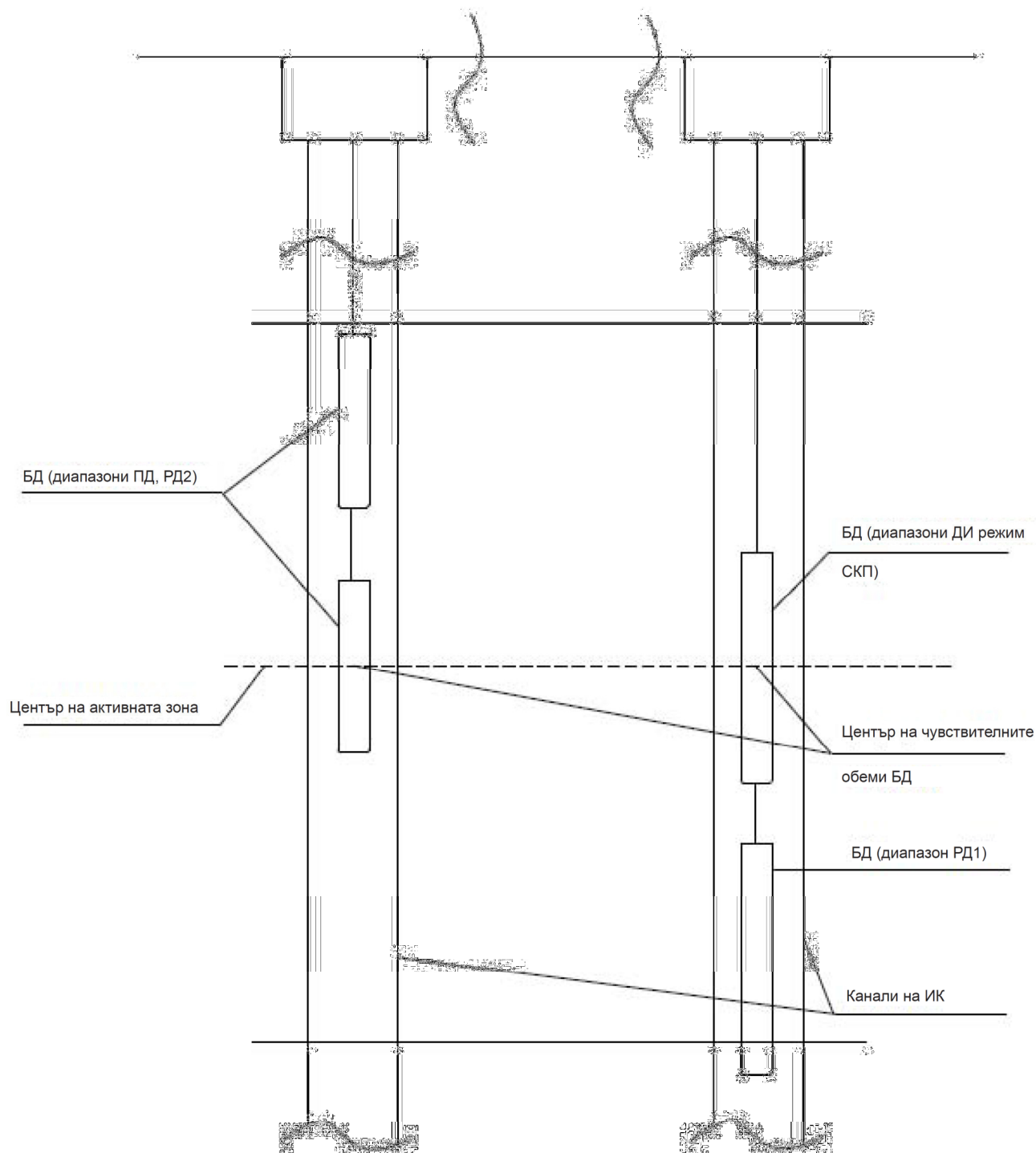
DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 734, 732, 739, 738, 725, G502/1, 2, 726/1, 2
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 7202
DIRECTION 3
ELEVATION 24.60 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.25	0.17	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22
0.26	1.06	0.26	0.97	0.26	0.89	0.26	0.83	0.26	0.73	0.26	0.63
0.34	1.56	0.34	1.40	0.34	1.26	0.34	1.16	0.34	0.99	0.34	0.92
0.43	3.40	0.43	2.76	0.43	2.31	0.43	2.02	0.43	1.71	0.43	1.46
0.51	4.35	0.51	3.42	0.51	2.82	0.53	2.63	0.54	2.38	0.54	2.07
0.77	4.35	0.77	3.42	0.77	2.82	0.68	2.63	0.68	2.38	0.60	2.07
0.85	5.42	0.85	4.50	0.85	3.93	0.77	2.67	0.77	2.51	0.68	2.22
0.94	7.75	0.94	6.17	0.94	5.23	0.85	3.65	0.85	3.22	0.77	2.28
1.11	7.75	1.02	6.17	1.02	5.63	0.94	4.67	0.96	4.22	0.85	2.77
1.19	9.47	1.11	6.44	1.11	5.89	1.02	5.12	1.02	4.22	0.94	3.41
1.28	9.54	1.19	8.27	1.19	7.38	1.11	5.39	1.11	4.58	1.02	3.41
1.53	9.54	1.61	8.27	1.61	7.38	1.19	6.69	1.19	5.64	1.11	3.78
1.62	9.57	1.73	8.20	1.73	6.93	1.61	6.69	1.61	5.64	1.19	4.58
1.70	10.49	2.30	8.20	1.84	6.91	1.73	6.31	1.73	5.50	1.28	4.69
2.30	10.49	2.42	7.82	2.38	6.91	1.84	6.21	1.84	5.39	1.73	4.69
2.42	9.69	3.22	7.82	2.53	6.54	2.49	6.21	2.51	5.39	1.96	4.59
3.22	9.69	3.34	7.39	2.65	6.51	2.65	5.85	2.65	5.04	2.53	4.59
3.34	8.92	5.06	7.39	3.22	6.51	2.86	5.85	2.84	5.04	2.76	4.20
3.45	8.80	5.29	6.38	3.34	6.46	2.99	5.77	2.99	4.94	3.34	4.20
5.06	8.80	6.04	6.38	3.45	6.34	3.34	5.77	3.34	4.94	3.45	4.09
5.29	8.01	6.32	5.98	5.06	6.34	3.45	5.58	3.45	4.71	3.62	3.87
6.04	8.01	6.61	5.18	5.29	5.66	5.06	5.58	3.62	4.62	3.79	3.86
6.32	7.42	7.40	5.18	6.04	5.66	5.52	5.08	5.06	4.62	3.97	3.86
6.61	6.14	7.76	4.66	6.32	5.06	6.04	5.08	5.29	4.53	5.29	3.86
6.90	6.14	8.05	4.66	6.61	4.70	6.32	4.44	5.52	4.26	5.52	3.74
7.19	5.91	8.63	4.14	7.35	4.70	6.61	4.32	5.75	4.24	5.75	3.54
7.47	5.91	11.50	4.14	7.76	4.18	7.19	4.32	6.04	4.24	6.04	3.45
7.76	5.51	12.07	3.41	8.05	4.18	7.47	4.09	6.32	3.77	6.32	3.37
8.05	5.51	12.65	2.99	8.34	3.77	7.76	3.88	7.19	3.77	6.90	3.37
8.34	4.99	13.22	2.52	8.63	3.61	8.05	3.88	7.47	3.58	7.19	3.30
11.50	4.99	13.80	2.52	11.50	3.61	8.34	3.59	7.89	3.58	7.47	3.29
12.07	3.94	14.37	2.34	12.07	3.12	8.63	3.25	8.34	3.31	7.54	3.29
13.22	2.81	15.85	2.34	12.65	2.77	11.50	3.25	8.63	3.01	8.05	3.12
13.80	2.81	16.67	2.12	13.22	2.40	13.22	2.32	8.91	2.91	8.17	3.12
14.37	2.53	17.25	1.92	13.80	2.30	13.80	2.16	9.20	2.87	8.91	2.64
15.52	2.36	19.55	1.81	14.95	2.22	15.97	2.16	10.92	2.87	9.20	2.60
16.10	2.36	28.50	1.77	15.99	2.22	16.67	1.98	11.50	2.78	10.95	2.60
16.35	2.36			16.67	2.04	17.25	1.87	12.65	2.39	11.50	2.47
17.25	1.96			17.25	1.89	19.55	1.80	13.80	2.06	12.65	2.22
19.55	1.82			19.55	1.81	20.70	1.79	14.37	2.06	13.80	1.98
28.50	1.77			28.50	1.77	21.17	1.79	14.95	2.05	15.52	1.96
						28.50	1.76	16.01	2.05	16.10	1.95
								16.67	1.94	16.19	1.95
								17.25	1.83	17.25	1.83
								19.27	1.80	18.86	1.80
								28.50	1.77	28.50	1.77

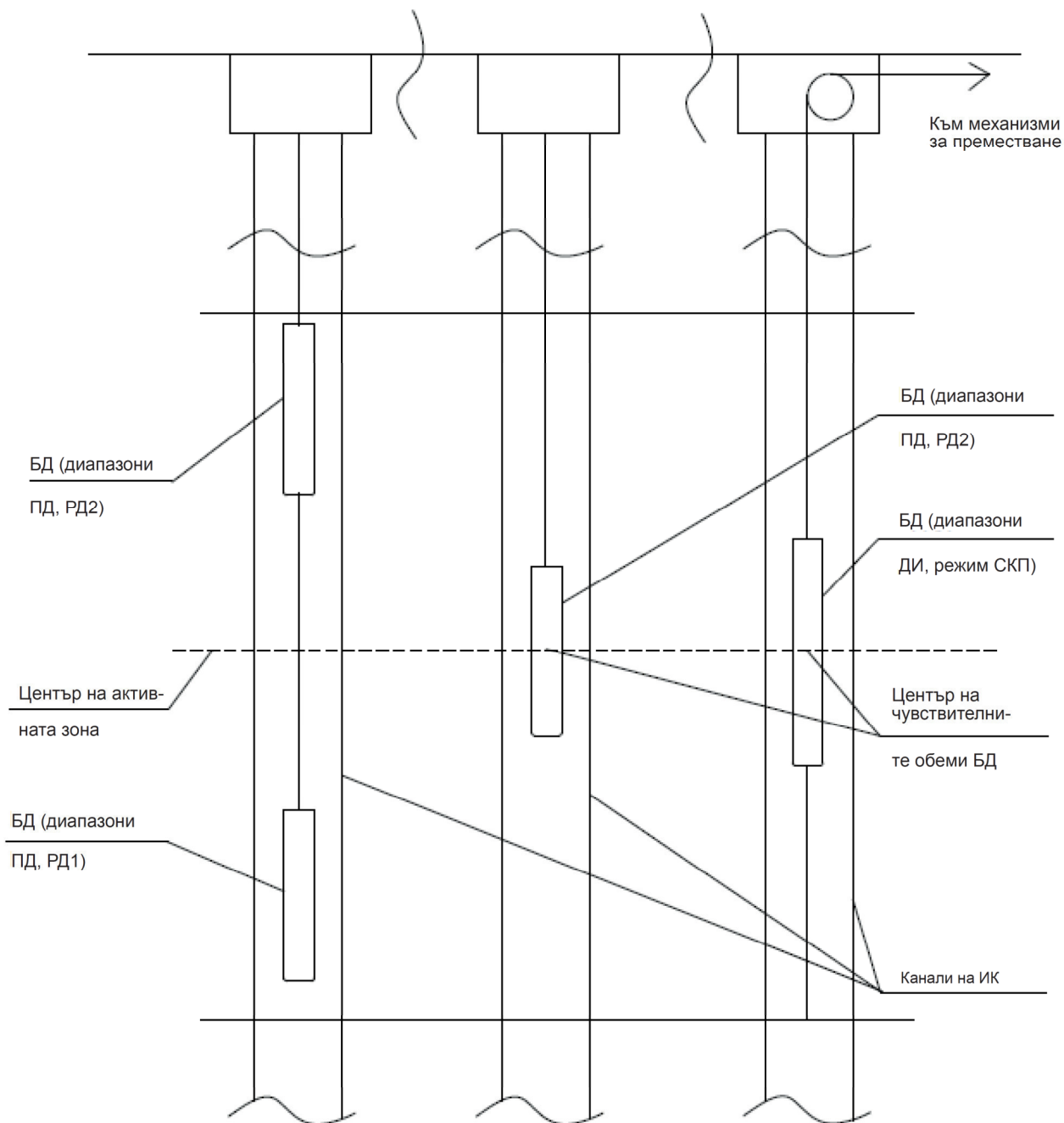
**Приложение № 10 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП)
на 5 и 6 ЕБ на АЕЦ „Козлодуй“.**

Примерно разположение на 3 БД в два съседни канала ИК с използване на канал СКП



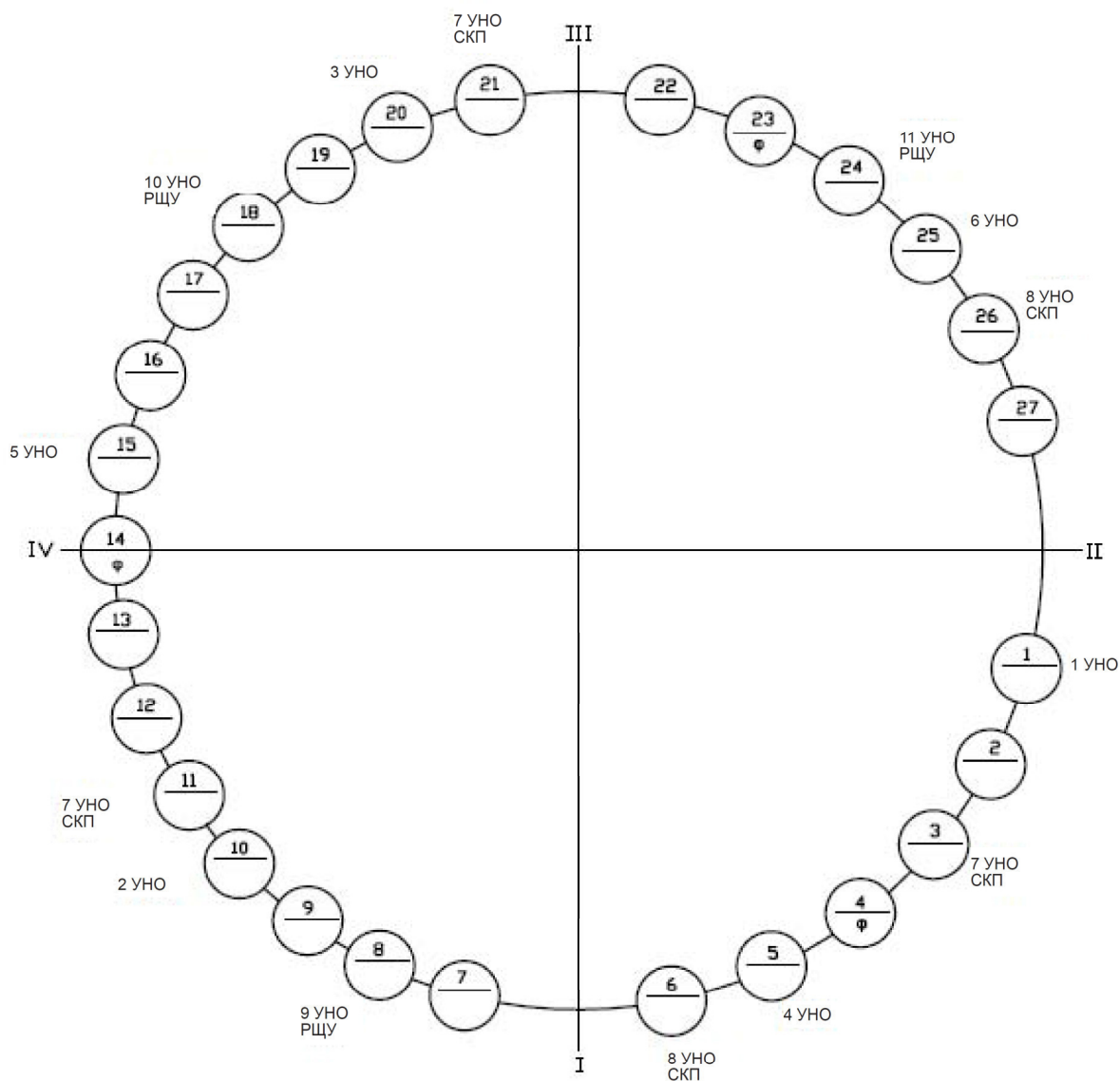
**Приложение № 11 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП)
на 5 и 6 ЕБ на АЕЦ „Козлодуй“.**

Примерно разположение на 3 БД в два съседни канала ИК



**Приложение № 12 към Техническо задание за разработване на работна документация
на тема: „Модернизирание на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП)
на 5 и 6 ЕБ на АЕЦ „Козлодуй“**

Разположение на блокове за детектиране по канали ИК (съществуващо положение).



- 1, 10, 20 — 1 комплект АЗ/ПЗ
- 5, 15, 25 — 2 комплект АЗ/ПЗ
- 8, 18, 24 — комплект РЩУ
- 3, 11, 21 — 1 комплект СКП
- 6, 16, 26 — 2 комплект СКП
- 4, 14, 23 — канали за физически измервания
- 2, 15, 22 — свободни канали
- 7, 17, 27 — свободни канали
- 9, 13, 19 — свободни канали

Приложение № 13 към Техническо задание за разработване на работна документация на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“.

Изисквания към изготвянето на ТЗИ

В техническото задание на Изпълнителя трябва да бъде определена и регламентирана спецификация на изискванията към системата. ТЗИ е един от основните документи, които описват общите и специалните изисквания към програмните и апаратните средства на АКНП, въз основа на които се извършва работното проектиране. Настоящото техническо задание трябва да е структурирано с оглед на системата за управление на изискванията на конкретния проект. По същество, техническото задание на Изпълнителя представлява съвкупност от изискванията на нормативно-техническата документация, стандартите и изискванията на Възложителя.

ТЗИ трябва да включва следните основни раздели:

- **Функции на системата:**
 - изисквания към функциониране, контрол и дигностициране;
 - диапазон на входни и изходни измервани и разчетни параметри;
 - диапазон на допустими стойности на прагове за защиты и управление;
 - изисквания към метрологичните характеристики;
 - изисквания към времеконстанти и време за реакция;
 - изисквания към математическото осигуряване;
 - изисквания към информационното осигуряване;
 - изисквания към лингвистичното осигуряване;
 - изискване към системното програмно осигуряване.
- **Ограничения на проектните решения:**
 - архитектура на системата на базата на апаратно програмни средства;
 - класификация и категоризация на функциите и елементите на системата;
 - изисквания към структурата;
 - изисквания към диагностиката и самодиагностиката;
 - изисквания към ремонтнопригодност и ред на техническото обслужване;
 - изисквания към разнообразие;
 - изисквания по организация на защитно и специално заземяване, към екранирането и кабелните линии;
- **Граници и връзки с други системи:**
 - предварителен списък на входните и изходните сигнали;
 - списък и характеристики на интерфейсите връзки с други системи;
 - изисквания към масата и габаритите на оборудването;
 - изисквания към линиите за връзки.
- **Потребителски интерфейси:**
 - изисквания към информационните функции;
 - ергономични изисквания и техническа естетика;
 - изисквания към численост и квалификация на персонала;
 - изисквания към организационното осигуряване и обслужване на системата.
- **Условия на околната среда:**
 - параметри на нормална експлоатация;
 - изисквания по устойчивост на отклонение от условията на нормална експлоатация при изменения на параметрите на околната среда (механични, климатични, сейсмични, електромагнитни и др.);
 - изисквания за електрозахранване.
- **Изисквания по квалификация:**
 - изисквания към програмата и отчета по квалификация;
 - ред на контрол и приемане;

– състав на документацията по квалификация.

Верификацията на техническо задание на Изпълнителя за съответствие с изискванията на проекта на АЕЦ „Козлодуй“ се извършва чрез неговото разглеждане и съгласуване с външни организации, като главния конструктор на РИ на АЕЦ „Козлодуй“, научния ръководител на проекта на АЕЦ „Козлодуй“ и специалисти на АЕЦ „Козлодуй“ от Експертен технически съвет.

Приложение № 14 към Техническо задание за разработване на работна документация на тема: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“.



Заличено съгласно ЗЗЛД

ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№ 19.ЕП-2.Т3.275

за проектиране и изграждане на строеж и/или проектиране, доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация

ТЕМА: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“

Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация съгласно Закона за обществените поръчки.

1. Кратко описание на техническото задание

Дейностите, включени в техническото задание са:

- проектиране, изработка, изпитания, транспортиране, документиране, обучение, авторски надзор при монтаж, технически услуги за получаване на разрешение от АЯР, настройка и въвеждане в експлоатация;
- осигуряване на качеството, необходимо за предоставяне на лицензирана и действаща апаратура за контрол на неутронния поток (АКНП) в активната зона на реакторната

инсталация (РИ) тип ВВЕР-1000 на АЕЦ „Козлодуй“ с модифицирани програми, осигуряващи безопасна експлоатация при нива на мощност до 104 % от номиналната.

2. Изисквания към проекта

а) Основание за разработване на проекта.

Съгласно заложените в документи на ОКБ „ХИДРОПРЕС“ ОАД, „Изисквания за модернизация на техническите средства за контрол, управление и регулиране, и към алгоритмите на тяхната работа в РИ на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, във връзка с повишаване на мощността на реакторната инсталация на блокове 5 и 6 на АЕЦ „Козлодуй“, 320.38 Д52, (Д53) (Версия 2), е необходимо да се извършат ред промени в алгоритмите на работа на съществуващото оборудване на системите за аварийна защита (АЗ) и предупредителна защита (ПЗ) и АКНП.

Най-важното поставено изискване в част АКНП е да се въведе автоматична корекция на мощността $N_{\text{АКНП}}$ по температура на студените части на кръговете и по положение на ОР на СУЗ. Корекцията да се извършва с отчитане на изгарянето на горивото (изменение на формата на енергоотделянето) за постигане на необходимите точност и динамични характеристики на измервателните канали, при повишена мощност 104% от номиналната (неточност не повече от 1% в измервателен обхват (1 – 120) % от $N_{\text{ном}}$).

Поради изтеклия 10-годишния срок на експлоатация на съществуващото оборудване поддръжката на оборудването в работоспособно състояние в бъдеще ще бъде затруднена поради снемане от производство на комплектуващите модули от състава на оборудването на АКНП.

За обезпечаване на съвременните изисквания за надеждна работа на АКНП на блокове 5 и 6 и безопасна експлоатация на РИ на мощност 104 % от $N_{\text{ном}}$ е необходимо съществуващите апаратни устройства да се подменят с нови, с повишена функционалност и точност при контрол на мощността. Необходимо е да се осигури съответствието със съвременните нормативни изисквания, в частност с ГОСТ Р (IEC) 60880, ГОСТ Р (IEC) 62138, ГОСТ Р (IEC) 61513 и ГОСТ Р (IEC) 62566.

Необходимо е да се внедри съвременен алгоритъм на автоматична корекция на показанията по мощност, като се отчитат специфичните свойства на активната зона, съществени изменения на неутронния поток при динамични процеси, придружени с ксенонови колебания и йодните „отравяния“ на активната зона.

б) Основни функции на проекта

АКНП се състои от два независими 3-канални комплекта за контрол и защита по неутронно-физични параметри (комплекти БЩУ), един 3-канален комплект за контрол на неутронно-физични параметри (комплект РЩУ) и два независими 3-канални комплекта за контрол на неутронния поток при презареждане на активната зона на реактора (комплекти СКП).

АКНП в режим на нормална експлоатация, при нарушения на нормалната експлоатация и в режими на проектни аварии изпълнява следните функции:

1. Формиране в съответствие със зададените алгоритми и предаване към външни (в съответствие с проекта) и вътрешни потребители на команди за предупредителна и аварийна защита на реактора при превишаване на неутронно-физичните параметри, стойности на плътността на потока топлинни неутрони (СКП) или относителната физическа мощност на реактора в диапазоните на измерване – ДП (пусков), ДР1-2 (работен) над предварително определени прагови стойности (уставки).

2. Формиране в съответствие със зададените алгоритми и предаване към външни (в съответствие с проекта) и вътрешни потребители на команди за предупредителна и аварийна защита на реактора при превишаване на критичните скорости, увеличаване на плътността на потока топлинни неутрони (СКП) или относителната физическа мощност на реактора в диапазоните на измерване – ДП (пусков), ДР1-2 (работен), т.е. при намаляване на периода на ускоряване на реактора под предварително определени прагови стойности (уставки).

3. За ДП, ДР1-2: поканално формиране на уставки в устройствата за ръчно въвеждане, разположени на пулта на оператора (БЩУ), предаване в цифров вид, приемане и обработка по логиката на работа на алгоритми АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в съответните канали, на допустимите стойности (уставки) по относителната физическа мощност на реактора.

4. За ДП, ДР1-2: поканално формиране на уставки в устройствата за ръчно въвеждане, разположени на пулта на оператора (БЩУ), предаване в цифров вид, приемане и обработка по логиката на работа на алгоритми АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в съответните канали, на допустимите стойности (уставки) по допустимата скорост на увеличаване относителната физическа мощност на реактора (намаляване на периода на ускоряване на реактора).

5. За СКП: поканално формиране на уставки от вътрешен задатчик, разположен в шкафа, предаване в цифров вид, приемане и обработка по логиката на работа на алгоритми АЗ, ПЗ-1 и ПЗ-2 в съответните канали, на граничните стойности (уставки) по допустимата плътност на потока топлинни неутрони и скоростта на увеличаването ѝ (намаляване на периода на ускоряване на реактора).

6. За ДП, ДР1-2: непрекъснато извеждане на цифрови дисплеи на БЩУ на информация за относителната физическа мощност на реактора и скоростта и на изменение (периода на реактора), на поканална и средна стойност по избор на оператор.

7. Поканално формиране и предаване в устройства АРМ, РОМ (в съответствие с проекта) на аналогови сигнали за стойността на текущата относителна физическа мощност на реактора в ДР.

8. Формиране в съответствие със зададените алгоритми и предаване на сигнали за управление на технологическата сигнализация на БЩУ при:

- превишаване на неутронно-физичните параметри (честота на СКП или мощност в подобхвати ПД, РД1, РД2) на праговете стойности (уставки) за сработване на светлинна и звукова сигнализация;
- достигане на установената по проект критична скорост на увеличаване плътността на потока топлинни неутрони (СКП) или относителната физическа мощност (ДП,

- ДР1-2) (т.е. при намаляване на периода на реактора под зададените стойности на уставките, при които трябва да сработи светлинната и звуковата сигнализация);
- достигане на определените алгоритми на обработка на гранични стойности (уставки) да предупреди оператора на БЩУ за необходимостта от изменение на уставките по относителната физическа мощност на реактора в ДП, ДР1-2 в зависимост от разчетните неутронно-физически параметри.

9. Непрекъснат контрол и извеждане на информация към лицевите панели на блоковете и шкафовете за техническото състояние на компонентите на АKNП; известяване на персонала за неизправности чрез средствата за визуална сигнализация на предните панели на блоковете (модулите), шкафовете и на БЩУ. Диагностиката да обхваща не само контрола за изправност, но и параметрите на функциониране, като стойността на входните параметри на всеки модул, изходните сигнали на каналите и контролираните характеристики, както и технологична информация, например брояч на грешките по шините за обмен на информация, версията и кода на конфигурацията на ПО, температура на модулите и контрол на достъпа.

10. Непрекъснатото определяне въз основата на показанията за плътността на потока топлинни неутрони в ДП, ДР1-2, постъпващи от всеки канал, и визуализирането на многофункционални монитори на БЩУ (и на мониторите на работните станции – РС) на стойностите на реактивността на реактора за всеки канал и сумарно (по три канала) в съответствие с условие 1.1 от Приложение 1 (честотата на дискретизация на формирания сигнал трябва да се установява автоматично или да се избира от оператора от реда стойности: - 10 Hz, 1 Hz и 0,1 Hz).

11. Непрекъснато визуализиране на многофункционалните монитори на АKNП БЩУ на стойностите на относителната физическа мощност на реактора, скоростта ѝ на изменение (период на реактора), реактивността и спектъра на шумовата съставна на входните сигнали във вид на хистограми, графики и цифрови съобщения (с указание на граничните стойности за мощност и период и възможност за построяване на трендове).

12. Регистриране, архивиране и визуализация на мониторите на работните станции (при поискване от оператора – на многофункционалните монитори на БЩУ) във вид на таблици, графики и трендове по няколко оси с възможност за налагане на графиките, данните за относителната физическа мощност, периода и реактивността на реактора, спектралната съставна на шумовете от блокове за детектиране, граничните стойности (уставките), режимите на работа и резултатите от техническата диагностика.

13. Формиране в съответствие със зададени алгоритми и предаване на сигнали за управление на технологическата сигнализация на БЩУ за:

- диапазоните на контрол в съответствие с номограмата;
- неизправности на техническите средства;
- необходимост от изменение на граничните стойности по относителната физическа мощност;
- отваряне на врати в шкафове АKNП или извеждане на канали АKNП в режим „Проверка“ (включително СКП, РЩУ);
- включване в работа на канали СКП, РЩУ.

14. Приемане на сигнали от собствена GPS времева синхронизация или от външна система (АЗ/ПЗ). Подготовка и предаване на данни във вид на синхронизирани пакети цифрови съобщения за информационни и управляващи системи на енергоблока.

15. Осигуряване на техническите средства на всеки измервателен канал (включително блоковете за детектиране и нормиращите преобразователи, а така също и техническите средства за БЩУ, РЩУ и пулта на презареждащата машина ПМ) с електрозахранване от два взаимно резервирани блока вторично електрозахранване, всеки от които е захранен от собствен въвод първично електрозахранване.

16. Осигуряване на техническите средства, изпълняващи общи за трите измервателни канали функции, с вторично електрозахранване от три взаимно резервирани галванично развързани блокове вторично електрозахранване, всеки от които е захранен от собствен въвод първично електрозахранване.

17. Автоматизация на действията на персонала при провеждане на регламентни проверки (изпитания) при работа на РИ на мощност (съвместно със „свързаните“ комплекти АЗ – без подаване на инициращи сигнали при извеждане на съответния комплект АЗ от работа), т. е. трябва да е предвидено приемане на разрешителен сигнал за проверка от комплектите АЗ/ПЗ.

18. Автоматизация на действията на персонала при провеждане на проверка на измервателните канали при спрян енергоблок.

19. Осигуряване на автоматичен преносна информация от твърдите дискове на работните станции на АОП към външен носител при запълване на собствените дискове на 95 %.

20. Непрекъснат анализ въз основа на показанията за плътността потока топлинни неутрони в ДП, ДР1-2, постъпващи от всеки канал, и визуализиране на многофункционалните монитори на БЩУ (и на мониторите на РС) на спектралната шумова съставна (по три канала).

Изброените функции според тяхната значимост се явяват за АКНП:

- по точки 1 – 5 – основни управляващи;
- по точки 6 – 9 – основни информационни;
- по точки 10 – 14 – спомагателни информационни;
- по точки 15 – 18 – осигуряващи;
- по точки 19 – 20 – сервисни.

Допустимите експлоатационни предели по плътност на потока топлинни неутрони (СКП), относителната физическа мощност на реактора (ДП, ДР1-2), условия на сработване и алгоритмите на формиране на команди за предупредителна и аварийна защиты (по-нататък – алгоритми на АКНП), заложи в програмно-техническите средства на АКНП при реализация на основните управляващи и информационни функции, трябва да съответстват на проектните алгоритми на съществуващите системи за контрол на неутронния поток на енергоблокове № 5 и № 6 на АЕЦ "Козлодуй".

Функциите по визуализация, архивиране и регистрация на данните, подготовка и предаване на данните в свързаните системи в общия случай включват данни за следното:

- текущите стойности за относителната физическа мощност на реактора;
- текущите стойности за периода на реактора;
- текущите стойности за реактивността на реактора;
- директиви за обслужващия персонал по изменение на уставки и режими на работа на АКНП;
- допустими гранични стойности (уставки) по относителната физическа мощност и период на реактора, определени за формиране на инициращи сигнали за аварийна и предупредителна защита във всеки текущ момент от време и за излизане на контролираните параметри извън установените граници;
- формиране и предаване на инициращи сигнали за предупредителна и аварийна защита, а така също и за технологическа сигнализация;
- резултати от техническата диагностика (готовност, неработоспособност или извеждане от работа) на отделните технически средства на АКНП.

Повишаване на безопасността при експлоатация на РИ на 5 и 6 ЕБ на мощност 104%, повишаване на точността, бързодействието и надеждността на контрола на състоянието на активната зона, чрез нови технически средства с повишена функционалност и точност.

Модернизираните технически средства и софтуер да изпълняват в пълен обем функциите на АКНП във всички проектни режими на експлоатацията на РИ при нива на мощност от 10^{-7} до 120 % от номиналната стойност. АКНП, с цел осигуряване на развитие в процес на експлоатация, трябва да има резерв (не по-малко от 15 %) по количество свободни контакти на входни и изходни клеми и по мощност на захранващите блокове.

Проектът се изготвя в една фаза – Работен проект.

в) Класификация на оборудването по безопасност и сеизмоустойчивост:

- съгласно класификацията на НП-001-15 „Общи положения за осигуряване безопасността на атомни централи“ елементите на АКНП, участващи във формирането на сигналите за аварийна защита, се отнасят към елементите на управляващите системи за безопасност – клас 2 (2-У), а оборудването на предупредителната защита, управлението, регулирането и индикацията – към елементите за нормална експлоатация – клас 3 (3-Н);
- съгласно „Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants. Safety Guide“ № NS-G-1.6, IAEA, Viena 2003 и НП-031-01 „Норми за проектиране на сеизмоустойчиви атомни централи“, 2002, оборудването на АКНП се отнася към I сеизмична категория по сеизмоустойчивост.

Подробно класификация на компонентите е дадена в т. 3.1 и т. 3.2.

г) Квалификация на оборудването:

- оборудването се разполага в обслужваеми помещения с климатични условия по ГОСТ 27445-87;
- електромагнитна съвместимост, заложен в стандарти от серията IEC 1000 (EN 61000);
- сеизмична устойчивост – КСК с необходимо да запазват структурна цялост и функционалност по време на (само за КСК I категория) и след земетресение (за I

и II категория) за сеизмично ниво МРЗ/ПЗ в съответствие с определената категория по сеизмоустойчивост в т.3.2.;

Нормативни документи, използвани за сеизмичната квалификация:

IEEE Standard 344 -2004 Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;

ГОСТ 17516.1-90 „Електротехнически изделия. Общи изисквания за устойчивост към механични външни фактори на въздействие“;

ГОСТ 30546.1-98 „Общи изисквания към машини, уреди и други технически изделия и методи за разчет на сложните им конструкции от гледна точка на сеизмоустойчивостта“;

РД 25 818-87 „Общи изисквания и методи за изпитване на сеизмоустойчивостта на уредите и средствата за автоматизация, доставяни в АЕЦ“;

Спецификацията за изискванията към сеизмоустойчивостта на оборудването е дадена във вид на Приложение XI към настоящото ТЗ;

д) Общи технически изисквания към проекта

Проектът трябва да се разработи в съответствие с Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционни проекти, а част „План за безопасност и здраве“ (ПБЗ) – в съответствие с Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

Новото оборудване се разполага в помещения АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, като изискванията към климатичните условия са идентични с условията на съществуващото оборудване на АКНП-7.

Топлоотделянето от вътрешните елементи на шкафовете на новата АКНП да бъде минимално, позволяващо работа на оборудването без или с минимални изисквания към вътрешно-шкафовата вентилация. Новото оборудване на АКНП да не изисква преработване на съществуващите системи за климатизация и вентилация на указаните помещения.

Оборудването от състава на новата АКНП трябва да запази електрозахранването си от 5,6HG60÷68, а новите товари на АКНП да не надвишават съществуващите в момента.

Съгласно ГОСТ 29075-91 и ГОСТ 15150-69 ТС АКНП при експлоатация трябва да са устойчиви на въздействие на температура на околния въздух в помещения на АСУ ТП в диапазони:

- работен: от +10 до +25 °C и относителна влажност 60% при +20 °C и по-ниски температури без кондензация на влага;
- пределен: от +1 до +40 °C и относителна влажност 80% при температура +25 °C и по-ниски температури без кондензация на влага.

ТС АКНП, относящи се към клас 2 трябва да са работоспособни в течение на 6 часа при температура от +1 до +45 °С и относителна влажност до 80 % при температура +35 °С по-ниски температури без конденсация на влага.

ТС АКНП трябва да са работоспособни след неработно състояние до 15 денонощия при температура на околния въздух от +5 до +45 °С и относителна влажност до 98 % при температура +25 °С и по-ниски температури без конденсация навлага. Оборудването трябва да притежава висока степен на унификация. Апаратурата да е разработена на базата на не повече от 5-6 типа базови модули, функциите на които се определят от конфигурацията на програмируеми логически интегрални схеми (ПЛИС) и програмата на микроконтролерите. Това води до намаляване на времето на възстановяване на работоспособността при отказ и намаляване на количеството резервни модули.

В новите блокове за задаване на праговете (уставките) на сработване, на пулта на оператора трябва да бъдат изключени механичните превключватели и да е реализиран двустепенен начин за задаване на тези прагове. Трябва да се извършва потвърждаване на въведената стойност от оператора и автоматичен контрол на записаната стойност на прага (да не е по-ниска от текущата мощност) в канала за контрол. Операторът да има само един орган за управление на праговете на АЗ (N) канала за всички диапазони с автоматично превключване на режима „логаритмичен/линеен“.

В апаратно-програмния комплекс на АКНП трябва да е реализирано програмно и апаратно разнообразие с цел намаляване вероятността от отказ по обща причина. Трябва да се осигури програмно и апаратно разнообразие в част контрол на мощността, периода на реактора и формирането на сигналите за аварийни защиты. Веригите за формиране на аварийни защиты да са реализирани само на средства „твърда логика“.

В новия апаратно-програмен комплекс АКНП трябва да е реализиран съвременен алгоритъм за корекция на показанията по мощност (АКПМ), изпълнен на базата на атестиран модел на кинетиката на РИ. В АКПМ наред с характерните причини, влияещи на показанията по мощност на АКНП, като температура на топлоносителя и положението на органите за регулиране на системите за управление и защита (ОР СУЗ), се отчита преразпределението на полето на енергоотделяне в процеса на експлоатация („изгаряне на горивото“), което е крайно важно да се отчита при коригиране на показанието по мощност на АКНП в динамични режими.

Задължителни части на работния проект:

- Част „Архитектурна“;
- Част „Конструктивна“;
- Част „Електрическа“;
- Част „КИПиА/СКУ“;
- Част „ТОВК“ (Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация);
- Част „ПБ“ (Пожарна безопасност);
- Част „ПБЗ (План за безопасност и здраве);
- Част „План за управление на строителни отпадъци“;
- Част „Радиационна защита“;
- Част „ОАБ“ (Отчет за анализ на безопасността);
- Част „Програмно осигуряване (софтуер)“.

2.1. Описание на изискванията към отделните части на проекта

В техническото задание на Изпълнителя трябва да бъде определена и регламентирана спецификация на изискванията към системата. ТЗИ е един от основните документи, които описват общите и специалните изисквания към програмните и апаратните средства на АКПН, въз основа на които се извършва работното проектиране. Настоящото техническо задание трябва да е структурирано с оглед на системата за управление на изискванията на конкретния проект. По същество, техническото задание на Изпълнителя представлява съвкупност от изискванията на нормативно-техническата документация, стандартите и изискванията на Възложителя.

ТЗИ трябва да включва следните основни раздели:

- Функции на системата
 - изисквания към функциониране, контрол и дигностициране;
 - диапазон на входни и изходни измервани и разчетни параметри;
 - диапазон на допустими стойности на прагове за защиты и управление;
 - изисквания към метрологичните характеристики;
 - изисквания към времеконстанти и време за реакция;
 - изисквания към математическото осигуряване;
 - изисквания към информационното осигуряване;
 - изисквания към лингвистичното осигуряване;
 - изискване към системното програмно осигуряване;
 - изискване към сервизните функции.
- Ограничения на проектните решения
 - архитектура на системата на базата на апартно програмни средства;
 - класификация и категоризация на функциите и елементите на системата;
 - изисквания към структурата;
 - изисквания към диагностиката и самодиагностиката;
 - изисквания към ремонтнопригодност и ред на техническото обслужване;
 - изисквания към разнообразие;
 - изисквания по организация на защитно и специално заземяване, към екранирането и кабелните линии;
- Граници и връзки с други системи
 - предварителен списък на входните и изходните сигнали;
 - списък и характеристики на интерфейсите връзки с други системи;
 - изисквания към масата и габаритите на оборудването;
 - изисквания към линиите за връзки.
- Потребителски интерфейси
 - изисквания към информационните функции;
 - ергономични изисквания и техническа естетика;
 - изисквания към численост и квалификация на персонала;
 - изисквания към организационното осигуряване и обслужване на системата.
- Условия на околната среда
 - параметри на нормална експлоатация;
 - изисквания по устойчивост на отклонение от условията на нормална експлоатация при изменения на параметрите на околната среда (механични, климатични, сейсмични, електромагнитни и др.);
 - изисквания за електрозахранване.
- Изисквания по квалификация
 - изисквания към програмата и отчета по квалификация;

- ред на контрол и приемане;
- състав на документацията по квалификация.

Верификацията на техническо задание на Изпълнителя за съответствие с изискванията на проекта на АЕЦ „Козлодуй“ се извършва чрез неговото разглеждане и съгласуване с външни организации, като главния конструктор на РИ на АЕЦ „Козлодуй“, научния ръководител на проекта на АЕЦ „Козлодуй“ и специалисти на АЕЦ „Козлодуй“ от Експертен технически съвет.

Работният проект трябва да се разработи поотделно за 5 и 6 ЕБ.

Срокът за разработване и приемане на Работния проект е не повече от 1 година след сключване на договор.

В хода на изпълнение на работния проект се оформят документи, които описват отделни проектни части. Частите на проекта да съдържат обяснителна записка, изчислителна записка и графичен материал (чертежи) със спецификация към тях и изискванията, които са посочени в т. 2.2, без това да ги ограничава.

На всички етапи от жизнения цикъл на системата (АКНП) трябва да се разработва, верифицира, модифицира и съхранява документация, отнасяща се за елементи, компоненти на системата или за системата като цяло. Тъй като апаратно-програмния комплекс АКНП не се явява серийно изделие, то съставът на пълния комплект документация се определя не само от нормативните документи, но и от техническо задание, което се разработва от Изпълнителя, съгласно изискванията на настоящото ТЗ. Разработваните документи трябва да са в съответствие с т. 6.1 на IEC 61513:2011.

Пълният комплект техническа, технологична, монтажна, експлоатационна и ремонтна документация, програми за изпитания, отчети, анализи, разчети, протоколи, програми за осигуряване на качеството и планове за качество, програми за обучение на персонала и друга документация се създава в процеса на проектиране. Задължително трябва да се разработи и предаде процедура за поддръжка и настройка на математическия модел на АКПМ по време на експлоатация на реакторната инсталация (РИ).

2.2. Проектните части, свързани с технологията, са:

2.2.1. Част „Архитектурна“

В архитектурната част на работния проект трябва да бъдат определени цялостните решения и необходимите строителни материали и изделия, както и начини на изпълнение на обекта. Необходимостта от промяна на архитектурната част на съществуващия проект съобразно изискванията на новото оборудване трябва да бъде обяснена и обоснована. Необходимостта от възстановяване на подовото и стенно покритие след монтажните и демонтажни дейности да бъде отразено в проекта.

2.2.2. Част „Конструктивна“

1) Разработване на строително-конструктивно решение за носеща конструкция на шкафовете с необходимите детайли за монтиране и закрепване към пода в помещения АЭ438/1,2,3 кота 13,20; за закрепване на останалото оборудване в помещения АЭ052; А336; АЭ341 и АЭ732 на 5 и 6 ЕБ; за закрепване на отделните блокове и устройства към носещите

конструкции на нови и съществуващи шкафове или към съществуващи строителни конструкции.

2) Изготвяне на изчисления, обосноваващи сеизмоустойчивостта за мястото на монтиране на описаните в т. 1) компоненти, в съответствие с изискванията на определената им сеизмична категория:

- анализ на поведението и квалифициране на носещи конструкции на шкафове, панели, монтажни рамки, кабелни трасета и др.;
- проектиране и/или проверка на детайли за закрепване (болтове, заваръчни шевове, закладни части и др.) на шкафове, панели, монтажни рамки, кабелни трасета и др. към съществуващи строителни конструкции;
- проектиране или проверка на детайли за закрепване (болтове, заваръчни шевове, монтажни планки и др.) на отделните блокове и устройства към носещите конструкции на новите и съществуващите шкафове или към съществуващи строителни конструкции.

Спецификацията за изискванията към сеизмоустойчивостта на оборудването е дадена във вид на Приложение № 9.

3) Демонтаж на съществуващото оборудване на АКНП, разположено в помещения АЭ438/1,2,3; АЭ341, АЭ052, АЭ732 и А336. Монтажната документация трябва да съдържа схеми и процедури за монтаж и демонтаж.

4) Монтажът и закрепването на шкафовете и устройствата на апаратурите на АКНП да изключват възможността за преместване на оборудването, скъсване на тоководещите и сигналните кабели, шините за заземяване при допустимите сеизмични въздействия, което трябва да бъде потвърдено на етап РП.

5) Изготвяне на чертежи, указващи мястото и начина на монтаж на оборудването и носещи конструкции (при необходимост от такива), кабелните трасета и техните опори.

6) Във връзка с монтирането на система за предотвратяване на ранния байпас на шахтата на реактора в каналите ИК са монтирани чашки от титанов карбид с намален проходен отвор. Това трябва да се има предвид при монтажа на блоковете за детектиране (БД) в каналите за неутронни измервания (КНИ). Възможни решения са дадени в Приложения № 7, 8.

7) Разработване на монтажни процедури, включващи описание на дейностите по монтаж и закрепване на шкафовете и кабелните трасета, полагане на захранващите кабели, монтаж на устройствата, присъединяване и закрепване на кабелите за връзка с външни устройства. Интегрирането и разполагането на шкафовете трябва да се извърши след допълнително съгласуване с Възложителя.

8) Разположението и конструкцията на шкафовете на АКНП да предвиждат възможност за удобно и безопасно извършване на работите по монтаж, техническо обслужване и ремонт. С цел неразпространение на пожар дъното на шкафовете конструктивно да се уплътнява след укрепване на входящите кабели.

9) Изискванията към монтажа и закрепването на оборудването са представени в Сп. ХТС-17/30.11.2016 г. „Спецификация за изисквания на сеизмоустойчивост на

оборудването за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“. Изискванията са съобразени със сеизмичните въздействия на мястото на монтиране.

2.2.3. Част „Електрическа“

1) Проектът трябва да включва категорията и параметрите на електрозахранването, номиналните и максимални електрически параметри на оборудването, електромагнитната съвместимост и устойчивост към колебанията на захранващото напрежение, електрическата якост на съпротивлението на изолацията и др. Електрозахранването на всеки шкаф на АКНП трябва да се осигурява по два въвода от система надеждно захранване с променлив ток при номинално напрежение 220 V (+10, - 15)%, честота 50 Hz (+1 Hz, -3 Hz). Консумираната мощност не трябва превишава 250 W. Скокът на тока при включване не трябва да превишава 4-кратно номиналния ток. Съгласно БДС EN 50160 допустимото общо хармонично изкривяване (THD) е 8 % (при което устройството запазва нормалното си действие).

2) Да се представи описание на класификацията и типа на новополаганите кабели по отношение на пожаробезопасност и пожароустойчивост. Използваните кабели да удовлетворяват критериите по пожарна безопасност на стандарт БДС IEC 61332-3А.

3) Да се разработят кабелни списъци и електрически схеми, указващи местата за присъединяване на електрозахранването и на свързване на новомонтираното оборудване към съществуващата схема на електрозахранване и заземяване.

4) Да бъдат описани кабелните трасета и номерата на кабелите, съгласно реда и начина, определен в АЕЦ „Козлодуй“.

- Новите шкафове трябва да са сеизмоустойчиви (виж Приложение № 9);
- Шкафовете от лицевата страна да имат: ключ (не секретен), сигнализация за отваряне на вратата от двете страни (санкциониран достъп), а на обратната страна – метална врата без ключ.
- Всички прибори за светлинна сигнализация на шкафите да бъдат светодиоден тип.
- Височината на новите шкафове не трябва да надвишава 2000 mm.
- Измервателната и сигналната апаратура (ако има такава) да е монтирана на лицевата страна на шкафите, а останалата вътре в тях.
- Новите шкафове трябва да бъдат напълно изпитани, да са със степен на защита IP20 и с надписано оперативно наименование. Размерът и цветът на надписите се уточнява допълнително с Възложителя. Да се предвидят мнемосхеми на панелите.
- Новата система АКНП трябва да използва съществуващото окабеляване по места до максимална практически възможна степен. Проектите за новото окабеляване (трябва да се подменят кабелите от контролираната зона – пом. А336 до оборудването на АКНП в пом. АЭ438/1,2,3) да минимизират въздействието върху съществуващото пространство, трасиране и местоположение на съществуващото оборудване в помещенията. Новите кабели да са произведени по изискванията на БДС 16291-85 и да отговарят на БДС IEC 60332-3-23:2018, или аналогичен стандарт. Да имат разрешение за влагане в строителството и да бъдат с клас на реакция на огън Вса или Sca и да бъдат съобразени с допълнителните изисквания на Наредба № Из-1971 за строително-технически правила и

норми за осигуряване на безопасност при пожар, потвърдено със сертификат. На всички нови кабели да бъдат присвоени идентификационни номера, съгласно изискванията в АЕЦ. Новите кабелни трасета трябва да са сеизмично квалифицирани (виж Приложение № 9). Да се спазват изискванията на инструкция 30.ЕЧ.KS.AД.03 „Инструкция за организация на работите при ремонт и монтаж на кабели в ЕП-2“.

5) При отстраняване и замяната на старото оборудване, ще бъдат разработени процедури за намаляване на възможностите за физическа повреда на съществуващите кабели, които ще бъдат повторно използвани.

6) Маркировката на оборудването и кабелите ще се извърши съгласно „Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 ЕБ“, №30.ОУ.ОК.ИК.15.

2.2.4. Част „КИП и А/СКУ“

Проектни основи:

Приложен е списък на всички типични видове документация, които следва да бъдат представени от Изпълнителя:

функционални схеми;

чертежи на панел;

логически схеми;

типове схеми, съдържащи:

електрически схеми на функционалните блокове;

електрически схеми за свързване към източници на захранване;

монтажни схеми на вътрешната комутация;

схеми на електрическите връзки с данни за краищата А и Z.

кабелни списъци;

сборни чертежи;

монтажни и демонтажни чертежи, указващи начина и реда за отсъединяване на кабели и кабелни жила;

монтажни и демонтажни чертежи на съществуващите панели, включително базовите рамки и антисеизмичните конструкции;

монтажни схеми, указващи Z-края на всички крайни устройств;

оригинална документация на доставчика за оборудването в съответствие с ГОСТ 34.201-89.

Работният проект трябва да отразява измененията (ако има такива) в съществуващите проекти (свързаните системи), с подробно текстово описание на връзките и взаимодействията.

След реализиране на проекта Изпълнителят предава на Възложителя в електронен формат и на хартиен носител окончателно внедрената локална база данни на проекта (А и Z край на кабелите, кабелните жила, номер на клема, номер на шкаф, вътрешношкафови и междушкафови връзки).

Проектни изисквания:

В състава на АКНП влизат комплектите за БЩУ, СКП (Приложение № 4), комплект РЩУ (Приложение № 5) и и устройства на БЩУ, РЩУ и ПМ (Приложение № 6). В двата комплекта за БЩУ трябва да е осигурено програмно и апаратно разнообразие (различни библиотеки на математическите функции, различни драйвери на компонентите, различни библиотеки на информационен обмен в двата комплекта). В състава на комплекс АКНП

трябва да бъдат предвидени три устройства за детектиране за работа в режим на физически пуск за контролиращите физици (КФ).

Забележка: Необходимостта от задвижването на тези устройства и разположението им ще бъде уточнено на етап работен проект.

2.2.4.1. Устройствата и функционалните блокове на АКНП за БЩУ трябва да осигуряват:

- контрол на мощността на реактора в обхват от 10^{-10} до 120 % от номиналната стойност на мощността ($N_{\text{ном}}$), равна на 100% (предполага се, че при 100% ($N_{\text{ном}}$), плътността на неутронния поток в канали ИК е $2,4 \cdot 10^9$ неутр./см²•с);
- формиране на сигнали за защита по неутронна мощност на реактора в обхват от минимум 10^{-7} до 120 % $N_{\text{ном}}$;
- автоматична корекция на мощността $N_{\text{акнп}}$ в обхвата от 10 % до 120 % $N_{\text{ном}}$, с отчитане на показанията на устройствата за детектиране (като се вземе предвид разпределението на енергоотделянето по височина), положението на групите ОР, температурата и разхода на топлоносителя, а така също преразпределението на полето на енергоотделяне в процеса на експлоатация („изгаряне на горивото“);
- контрол и формиране на сигнали за защита по период в пределите от ± 5 s до ± 999 s във всички обхвати на изменение на мощността на реактора;
- контрол на информация за стойността на реактивността в обхват на изменение на мощността на реактора от минимум 10^{-7} до 120 % по точковите уравнения на кинетиката на реактора с отчитане на шест групи закъсняващи неутрони (Приложение I);
- разчет на вибрациите на вътрешнокорпусните устройства на реактора по сигналите от собствените си блокове за детектиране (ДР);
- формиране на дискретни сигнали за защиты при превишаване на праговете по мощност и период и предаването им в АЗ, ПЗ;
- възможност за автоматично („плаващо“) изменение на уставки АЗ, ПЗ-1, ПЗ-2 по мощност в зависимост от нивото на мощността на реактора и количеството работещи ГЦП;
- предаване на сигнали в апаратура АРМ и РОМ;
- предаване на аналогови сигнали по относителната мощност и периода на регистратори на БЩУ;
- предаване на информация за реактивността на многофункционални дисплеи на БЩУ;
- представяне на информация за стойностите на неутронната мощност и периода на индивидуални уреди на БЩУ и РЩУ, а на БЩУ – и стойността на реактивността и резултатите от спектралния анализ от АК ВКУ;
- представяне на информация, включително сигнализация, на БЩУ за обхвата на работа, изправност, за отваряне на вратите на шкафовете, режим „проверка“ на АКНП, а така също за превишаване на праговите стойности на аварийната и предупредителна защиты по неутронна мощност и период по всеки канал;
- предаване на информация за стойностите на неутронната мощност, периода, реактивността, стойностите на уставките на сработване, сработването на праговите схеми, изправността и извеждането на съответния комплект в режим „проверка“ в шкаф сървър – работна станция (РС) на съответния комплект;
- предаваната информация към външните системи трябва да не е по-малка по обем от сега съществуващата;
- ръчна проверка от (влизащия в състава на АКНП) имитатор на кинетиката на реактора, на изправността по мощност и период във всички обхвати, в режим на периодична проверка на спрян или работещ реактор, а така също в режим на контрол на нормиращите

преобразуватели в съответствие с изискванията на технологическия регламент по безопасна експлоатация на енергоблока;

– ръчна проверка от (влизания в състава на АКНП) имитатор на шумове за изправност на АК ВКУ по функция на анализ на спектъра сигнали от БД.

2.2.4.2. Всеки канал от комплектите за БЩУ да осигурява контрол на мощността в обхвата ($<10^{-7}$ до $120\% N_{\text{ном}}$). В случай на необходимост от разбиване на обхвата на измерване, на плътността на неутронния поток, на няколко подобхвата, да е предвидено препокриване на подобхватите с не по-малко от един десетичен порядък в мерни единици и автоматично превключване на подобхватите. Примерният (незадължителен) вид е даден в Таблица 1.

Таблица 1

Наименование на подобхвата Предела за контрол на мощността	
Пусков диапазон (ПД)	От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2} N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^0$ до $2,4 \cdot 10^5$ неутр./см ² •с
Работен диапазон 1 (РД1)	От $1 \cdot 10^{-3}$ до $120\% N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^4$ до $3,6 \cdot 10^9$ неутр./см ² •с
Работен диапазон 2 (РД2)	От 1 до $120\% N_{\text{ном}}$; от $2,4 \cdot 10^7$ до $3,6 \cdot 10^9$ неутр./см ² •с

Чувствителността на устройствата за детектиране е дадена в Таблица 2.

Таблица 2

Подобхват	Чувствителност
ПД	$(0,5 \pm 0,1)$ имп•см ² /неутр.
РД1	$(3,3 \pm 0,3) \cdot 10^{-4}$ имп•см ² /неутр.
РД2	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^{-4}$ имп•см ² /неутр.

2.2.4.3. АКНП на комплектите за БЩУ трябва да осигурява контрол на мощността и периода на цифрови индикатори на БЩУ с автоматично превключване на подобхватите за контрол. Представянето на мощността в обхвата от 10^{-7} до $1\% N_{\text{ном}}$ да е в логаритмичен мащаб, а от 1 до $120\% N_{\text{ном}}$ – в линеен мащаб. Индикация за работещия подобхват на контрол да е предвидена и в шкафовете на АКНП.

2.2.4.4. Грешката на измервателния канал за контрола на мощността и представянето на цифровата информация да не превишава:

$\pm 10\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4} \% N_{\text{ном}}$;

$\pm 2\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1} \% N_{\text{ном}}$;

$\pm 0,5\%$ от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-1}$ до $120\% N_{\text{ном}}$;

Забележка: Грешката при определянето на мощността в подобхвата РД2 не превишава $\pm 0,2\%$ от средно претеглената стойност на мощността (от СВРК), пресметната на основата на измерването на топлотехническите параметри по първи и втори контур.

Посочената грешка е с отчитане на ръчната и автоматичната корекция на показанието по мощност.

2.2.4.5. Каналите за контрол на мощността от комплектите за БЩУ трябва да определят стойността на мощността с времеконстанта, която да не превишава стойностите посочени в Таблица II.1 от Приложение II.

2.2.4.6. Каналите от комплектите за БЩУ да осигуряват:

– в подобхватите ПД и РД1 поканално задаване от оператора на уставки АЗ по неутронна мощност не по-малко от една уставка на декада в обхвата $1 \cdot 10^{-7}$ до $1\% N_{\text{ном}}$ със стъпка 0,1 от декадата (зона на хистерезиса на отпускане да е равна на 10% от стойността на уставката);

– в подобхват РД2 поканално задаване от оператора на уставки АЗ по неутронна мощност със стъпка 1% от $N_{\text{ном}}$ в обхвата 1% до $111\% N_{\text{ном}}$. Максималната стойност на уставките по АЗ да се ограничава автоматично в зависимост от състоянието на основното технологично оборудване (работещи ГЦП) и да не превишава:

- 111% от $N_{\text{ном}}$ при четири работещи ГЦП;
- 70% от $N_{\text{ном}}$ при три работещи ГЦП;
- 51% от $N_{\text{ном}}$ при две работещи (съседни или противоположни) ГЦП.

2.2.4.7. Каналите от комплектите за БЩУ да осигуряват контрол на периода на реактора в рамките от ± 5 до ± 999 s във всички обхвати на измерване на мощността. Грешката при представяне на информацията в цифров вид и при формиране на защита по период да е в пределите:

- $\pm 20\%$ от текущата стойност на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1\% N_{\text{ном}}$;
- $\pm 10\%$ от текущата стойност на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата 1 до 120% от $N_{\text{ном}}$;

Забележка 1: Времеконстантата на измерването на периода да не превишава 33% от стойността на периода в обхвата от $1 \cdot 10^{-7}$ до $120\% N_{\text{ном}}$.

Забележка 2: Времеконстантите на формиране на изходните инициращи сигнали АЗ, ПЗ по мощност да съответстват на посочените във Таблица III.1 от Приложение III.

2.2.4.8. Каналите на комплектите за БЩУ да осигуряват автономно за всеки канал задаване на уставки по АЗ по период (Туст) със стойности „10 s“, „20 s“, „40 s“ в подобхватите ПД и РД1. Стойностите на уставките ПЗ-1, РМ (РМ само в подобхват РД) да се формират автоматично, в съотношение АЗ:ПЗ-1:РМ = 10:20:40.

В шкафовете на АКНП да е предвидена възможност за неоперативно изменение на стойностите на уставките по период.

2.2.4.9. Всеки канал от комплектите за БЩУ да има в състава си 3 (три) блока за детектиране, които се разполагат в един или в два съседни канала на биологическата защита за получаване на формата на неутронното поле по височина на активната зона (Приложения № 7, 8). Съществуващото разположение на БД в канали ИК е съгласно Приложение № 9.

Забележка: Съществува ограничение на снопа изходни кабели по диаметър, поради реализация на Технически решения № 4069 за 5 ЕБ и № 4070 за 6 ЕБ за елиминиране на ранния байпас при разтопяване на активната зона на реактора. Максималният светъл отвор ще бъде посочен като част от входните данни за проекта.

Всеки комплект за БЩУ да осигурява ръчна корекция на текущата стойност на мощността ($N_{тек}$) в обхвата от 10 до 120 % от $N_{ном}$ по топлинна мощност на реактора чрез изменение на коефициента за корекция (K_f), задаван в шкафовете на АКНП. Диапазонът на изменение на коефициента на корекция за всички диапазони трябва да варира от 0,02 до 2,0. При отклонение на стойността на сигнала за мощност, формиран от който да е канал за контрол на неутронния поток, повече от 1% от средно претеглената стойност (по данни на СВРК) да се направи ръчна корекция, чрез коефициента за корекция (K_f) в този канал (като се отчита асиметрията в секторните показания на СВРК).

2.2.4.10. Комплектите за БЩУ трябва да осигуряват автоматична корекция на показанията на мощността в обхват от 10 до 120 % от $N_{ном}$, с отчитане на формата на полето, на енергоразпределението по височина в активната зона на реактора, положението на регулиращите групи (от СГИУ), стойността на температурата в „студения“ и „горещия“ край на главните циркулационни кръгове с работещи ГЦП и т.н.

2.2.4.11. Каналите на комплектите за БЩУ да осигуряват автоматичен контрол на собствената си изправност с формиране в съответния комплект АЗ:

1. На сигнал „неизправност“, с преминаване в сигнал АЗ(N):

- при отсъствие на захранващо напрежение в устройствата за детектиране (БД);
- при отсъствие на сигнал за изправност на автоматичния контрол, на праговата схема по ниво на неутронния поток в подобхват РД2;
- при отсъствие на функционални възли по щатните места;
- при прекъсване на кабелната връзка между БД и шкафовете на АКНП.

2. На сигнал „Неизправност“ без предаване на сигнал АЗ(N) при отсъствие на импулсна поредица от БД на подобхват ПД при работа в подобхват РД2.

2.2.4.12. АКНП в подобхват РД2 на ниво 104% от $N_{ном}$ трябва да формира уставки АЗ, ПЗ-1 РМР, съответстващи на стойности 111, 108, 105,5 % от $N_{ном}$.

Шкафовете на АКНП да осигуряват предаване на информация за всеки канал в съответната работна станция (РС) за следните параметри:

- текущата стойност на мощността;
- текущата стойност на периода;
- текущата стойност на реактивността;

- текущата стойност на мощността в подобхвати ПД, РД1 и РД2;
- стойностите на уставките по мощност в подобхвати ПД, РД1 и РД2;
- текущата стойност на периода в подобхвати ПД и РД;
- стойностите на уставките по периода в подобхвати ПД и РД;
- стойността на сигналите от блоковете за детектиране;
- стойността на сигналите по температура на топлоносителя в „студените“ части на главните циркуляционни кръгове;
- положението на ОР от 9, 10 групи СУЗ и групата за УРБ;
- текущата некоригирана стойност на мощността;
- стойността на дискретните сигнали за начало и край на подобхватите;
- стойността на дискретните сигнали за превишаване на мощността за 5, 53 и 100%;
- стойността на дискретните сигнали за състоянието на ГЦП;
- стойността на дискретни сигнали за изправност на канали АКНП;
- стойността на дискретни сигнали за работа в съответния обхват ПД, РД;
- стойността на дискретни сигнали за извеждане на канал АКНП в режим „проверка“;
- стойността на дискретни сигнали за отворена врата на шкафа.

2.2.4.13. Всеки канал от комплектите БЩУ трябва да формира в каналите на свързания с него комплект АЗ следните дискретни сигнали:

- превишаване на уставката на аварийната защита по неутронна мощност $A3(N)$;
- превишаване на уставката на аварийната защита по период $A3(T)$;
- превишаване на уставката $N_{тек} > 5\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 53\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 75\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 100\%$ от $N_{ном}$.

2.2.4.14. Всеки канал от комплектите БЩУ трябва да формира в каналите на свързания с него комплект ПЗ следните дискретни сигнали:

- превишаване на уставката на предупредителните защиты по неутронна мощност $P3-1(N)$, $P3-2(N)$;
- превишаване на уставката на предупредителните защиты по период $P3-1(T)$, $P3-2(T)$;
- о превышении уставки $N_{тек} > 75\%$ от $N_{ном}$, $N_{тек} > 100\%$ от $N_{ном}$.

2.2.4.15. Големината на хистерезиса на сработване, на сигналите по превишаване на уставката в подобхват РД2 трябва да е 1% от $N_{ном}$.

2.2.4.16. Грешката на формиране на дискретните сигнали по мощност да не превишава грешката на съответния измервателен канал с повече от:

- $\pm 0,2\%$ от $N_{уст.}$ в подобхвати x ПД, РД1;
- $\pm 0,1\%$ от $N_{уст.}$ в подобхвата РД2.

Посочената грешка да включва и грешката на сработване на праговата схема.

2.2.4.17. Всеки канал от АКНП на комплектите БЩУ трябва да осигурява формиране в каналите АЗ, ПЗ, УРБ на изходни дискретни сигнали в съответствие с Таблица 4:

Таблица 4

Параметър	Измервателен подобхват и нива на мощност	Формиран сигнал					
		A3	ПЗ-1	ПЗ-2	N>5 %	N>53 %	N>75 %
Мощност	% N _{НОМ}						
	ПД (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ от N _{НОМ})	+	+	-	-	-	-
«N»	РД1 (от $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % от N _{НОМ})	+	+				
	РД2 (от 1 до 120 % от N _{НОМ})	+	+	+	+	+	+
Период	ПД (от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ от N _{НОМ})	+	+	-	-	-	-
	РД1 (от $1 \cdot 10^{-3}$ до 120 % от N _{НОМ})	+	+	-	-	-	-
	РД2 (от 1 до 120 % от N _{НОМ})	+	+	+	-	-	-

Забележка: В таблицата означението със знак „+“ означава, че сигналът се формира, а означението със знак „-“, че сигналът не се формира. Трябва да се има предвид и формирането на дискретен сигнал по мощност в диапазон **РД2 - N>100 %**.

2.2.4.18. Каналите на комплектите БЩУ трябва да формират в поддиапазон РД2 на ниво 104 % N_{НОМ} и над него уставки АЗ – 111% N_{НОМ}, ПЗ-1 – 108 % N_{НОМ} и РМР – 105,5 % N_{НОМ}. За останалите нива на мощност в поддиапазона РД2, а така също и при ръчно задаване на уставки в този поддиапазон стойността на уставката за ПЗ-1 се формира автоматично в съотношение 104: 107 по отношение на уставката за АЗ. В диапазона от $1 \cdot 10^{-7}$ до 1 % от N_{НОМ} стойността на уставката за ПЗ-1 трябва да се формира автоматично в съотношение 10:15 по отношение на уставка АЗ.

2.2.4.19. Всеки канал от АКНП на комплектите БЩУ трябва да формира в каналите АРМ дискретни сигнали за забрана за действия:

- сигнал по мощност РМР;
- сигнал по период РМТ.

2.2.4.20. Всеки канал от АКНП на комплектите БЩУ трябва да формира в каналите АРМ и РОМ честотни сигнали, пропорционални на стойностите на мощността, в обхвата от 1 до 120% от $N_{\text{ном}}$, за регулиране и ограничаване мощността на реактора с параметри:

- амплитуда на импулсите – $+8,0 \pm 2,0$ В;
- продължителност на импулсите – $5,0 \pm 2,0$ μ s (на ниво 0,5 Ua).

Съответствие на честотите: 1,0 % – 500 Hz, 120 % – 60 kHz.

2.2.4.21. Всеки канал от АКНП на комплектите БЩУ трябва да формира за светлинна индикация на (НУ16, НУ18) следните дискретни сигнали:

- обобщен сигнал за превишаване на праговите стойности на аварийните защиты по ниво на неутронната мощност и период „АЗ“;
- обобщен сигнал за превишаване на праговите стойности на предупредителните защиты по ниво на неутронната мощност и период „ПЗ-1“;
- „Уставка нагоре“ и „Уставка надолу“ – поканално.

2.2.4.22. Всеки канал от комплекти БЩУ трябва да осигурява предаване в аналогов вид на стойностите по мощност и период на реактора за регистраторите, разположени на БЩУ, на показващи прибори на РЩУ, ПТК „АЗОТ-16“, за системи „РАМС“, SPDS и за КФ.

2.2.4.23. Каналите от комплекти БЩУ трябва да осигуряват разчет на реактивността в индикаторен режим в диапазона от +1 до -1 $\beta_{\text{эф}}$. в околкритичен режим на активната зона и от +1 до -25 $\beta_{\text{эф}}$. при преход от критично в подкритично състояние в съответствие с Таблица 5.

2.2.4.24. Каналите на комплектите за БЩУ трябва да осигуряват приемане на сигнали, пропорционални на плътността на неутронния поток, автоматично превключване на подобхватите на работа при изменение на честотата на входните сигнали и да изчислява стойността на реактивността на реактора на основата на точковия шестгрупов кинетичен модел в съответствие с Приложение I.

2.2.4.25. Каналите на комплекта за БЩУ по функции на контрол на реактивността трябва да извършват автоматичен контрол на изправността в следния обем:

- правилната конфигурация на програмното осигуряване (ПО);
- изправността на модулите, приемащи и обработващи сигналите от БД;
- достоверността на входните сигнали (в областта на допустимите стойности на входните параметри).

2.2.4.26. Каналите на комплектите за БЩУ по функции на контрол на реактивността в частта на програмното осигуряване за визуализиране и архивиране на данните да изпълнява следните функции:

- визуализиране на данните за текущата мощност и реактивност за трите канала на екрана – във вид на цифри и графики (тренд с история не по-малко от 10 минути);
- да дава възможност за преглед на историята (тренда) на реактивността и мощността за изминалото време от текущата горивна кампания на реактора;
- да има възможност за сканиране и запис на показанията на параметрите (стойностите на мощността и реактивността от трите канала) с честоти: 10 Hz,

(0,1 s); 1 Hz, (1 s); 0,1 Hz, (10 s) и „автоматично“ – режим по подразбиране. Честотата на сканиране да се задава от потребителя;

- запис на твърд диск, във вид на файл в текстови формат, на стойностите за мощност и реактивност, за всички обхвати на мощност на реактора. Информацията за времето на всеки ред от записа да се посочва с точност до милисекунди;
- да осигурява възможност за ръчно задаване от потребителя на константите на закъсняващите неутрони, освен стандартните набори от такива константи;
- в началото на всеки запис (файл) с данни да се записват стойностите на константите на закъсняващите неутрони, посредством които е пресметната реактивността;
- всеки файл с данни да съдържа данните за мощност и реактивност на реактора по трите канала, за период от време не по-малък от 24 часа;
- капацитетът на твърдия диск да е достатъчен, за да може да запази файловете с данните в течение на минимум една кампания на реактора. Базата данни автоматично да се пренася на външен диск.

2.2.4.27. В комплекта на доставката на АКНП трябва да влиза приложено програмно осигуряване (ППО), което да бъде инсталирано на преносим РС с операционна система Windows, което да може в on-line режим да получава данните за текущите стойности на мощността и реактивността на реактора за трите канала, посредством вградена интерфейсна връзка за пренос на данни до БЩУ и да ги визуализира и записва на твърдия диск на преносимия РС в същия текстови формат.

Таблица 5

Мощност на реактора, (% от $N_{ном}$)	Честота на импулсите от БД (s^{-1})	Времеконстанта на измерване, (s)	Грешка на изчисление, % от текущата стойност ρ/β_{ef} .
Подобхват РД			
От $1 \cdot 10^{-2}$ до 120	От 5 до 75000	0,2	2
От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	От 0,5 до 5	От 0,2 до 2	2
Подобхват ПД			
От $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	От 5000 до 50000	3	2
От $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	От 500 до 5000	6	2

От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	От 50 до 500	15	5
От $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	От 5 до 50	30	20
От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	От 0,5 до 5	60	20
Подобхват СКП			
От $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	От 5000 до 50000	3	2
От $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-5}$	От 500 до 5000	6	2
От $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-6}$	От 50 до 500	15	5
От $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-7}$	От 5 до 50	30	20
От $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-8}$	От 0,5 до 5	60	20

2.2.4.28. Каналите на комплектите за БЩУ по функции на контрол на реактивността трябва да предават в собствената си работна станция (шлюзовото устройство) по интерфейс RS-485 стойностите на реактивността, мощността на реактора, активния обхват и сигнал за изправност.

2.2.4.29. Каналите на комплектите за БЩУ да осигуряват представяне на информация за реактивността на цифрови индикатори, разположени на БЩУ.

2.2.4.30. Работната станция (шлюзовото устройство) да приема информация от каналите на собствения си комплект по последователен протокол и извършва архивиране на стойностите на контролираните аналогови параметри в течение на една кампания с временно разрешение 0,2 s. Работната станция да извършва архивиране на дискретните параметри в течение на една кампания с временно разрешение 0,1 s. За връзка между шкафове на АКНП и работната станция да се използва оптична линия.

2.2.4.31. Работната станция (шлюзът) трябва да осигурява предаване на текущата информация във вид на синхронизирани пакети цифрови данни в информационната и управляваща система на енергоблока чрез дублиран шлюз по два независими канала чрез конвертори Ethernet в оптичен интерфейс и съответните патч-панели. Базата данни, предавани чрез шлюзовете, трябва да се съгласува на етап проектиране.

2.2.4.32. АKNП трябва да осигурява защита на РИ от превишаване на нивото на локално енергоотделяне. При симетрична активна зона и в квазистационарен режим, показанията на каналите трябва да са близки към топлинната мощност на активната зона. В същото време каналите трябва да дават информация, на основата на която може да се анализира несиметричността на енергоотделянето. В каналите на комплектите БЩУ трябва да е реализирана функция на апаратура за корекция на показанията по мощност (АКПМ).

2.2.4.33. Каналите от комплектите за БЩУ по функцията на АКПМ трябва да осигуряват:

- изравняване на влиянието на горепосочените фактори чрез динамична корекция на показанията по мощност (в съответния канал);
- корекция на показанията по мощност в квазистационарен режим с цел намаляване и в перспектива, изключване на необходимостта от ръчно извършване на текущи корекции на показанията по мощност.

2.2.4.34. Блоковете от състава на каналите на комплектите за БЩУ, изпълняващи функция на АКПМ, трябва да приемат:

- сигнали от системата за групово и индивидуално управление (СГИУ) за положението на ОР от 9, 10 групи СУЗ и за положението на групата за УРБ по интерфейс RS-485 (един общ сигнал за трите канала на всеки комплект);
- сигнали за температурата на топлоносителя в „студените“ части на кръговете. Параметри на сигналите – токов сигнал (0 – 5) мА (по един сигнал за всеки кръг във всеки канал на АKNП);
- сигнали за състоянието на ГЦП от апаратурата за защита по технологични параметри (АЗТП);
- стойността на плътността на неутронния поток в канали ИК в три точки по височина;
- стойността на некоригираната мощност, изчислявана от модулите за контрол на мощността (от състава на комплекти БЩУ).

2.2.4.35. Блоковете от състава на каналите на комплектите за БЩУ да осигуряват корекция на показанията по мощност чрез разчет на височинните характеристики на енерготделянето: стойности на аксиалния офсет (в обхвата от минус 0,5 до + 0,5 с грешка $\pm 0,045$) и коефициент на височинна неравномерност в сектора на активната зона към съответния канал ИК, а така също и коефициент, отчитащ изгарянето на горивото.

2.2.4.36. Блоковете от състава на АКПМ да осигуряват изчисляване на стойностите на коригираната мощност в диапазона на коефициента на корекция. Корекцията да се извършва в пределите на $\pm 6\%$ от текущата стойност на мощността ($N_{\text{тек}}$) при мощност над 94 % от $N_{\text{ном}}$, в пределите на $\pm 20\%$ от $N_{\text{тек}}$, при мощност по-малка от 15 % от $N_{\text{ном}}$, т.е. да се променя от $\pm 20\%$ от $N_{\text{тек}}$ до $\pm 6\%$ от $N_{\text{тек}}$ при изменение на мощността от 15 до 94 % от $N_{\text{ном}}$.

При излизане на коефициента на корекция извън границите на допустимата област (при неизправно оборудване), корекцията автоматично да се изключва.

Качеството на работата на автоматичната корекция трябва да е такова, че в стационарни и стандартни преходни режими да не изисква периодична корекция на сигнала.

2.2.4.37.Блоковете от състава на АКПМ да осигуряват непрекъснат автоматичен контрол на собствената си изправност по следните параметри:

- правилност на конфигурацията на ПО;
- изправност на блокове (модули) АКПМ;
- достоверност на входните сигнали (принадлежност към областта на допустимите значения на входните сигнали).

Алгоритъмът на работа на апаратурата за корекция на показанията по мощност да е съгласуван с ОКБ „Гидропресс“ или НИЦ „Курчатовски институт“ и да бъде реализиран съгласно документа 320.38 Д52/Д53 (Версия 2) „Изисквания за модернизация на техническите средства за контрол, управление и регулиране и към алгоритмите на тяхната работа в РИ на 5 и 6 ЕБ на АЕЦ „Козлодуй“.

2.2.4.38.Комплектът за РЩУ (Приложение № 5) трябва да осигурява:

- представяне на информацията за стойностите на неутронната мощност и периода на реактора на индивидуални прибори, разположени на РЩУ;
- контрол на мощността на реактора в диапазона от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$;
- контрол на периода на изменение на мощността на реактора в диапазон от -999 до -5 s и от 5 до 999 s в целия диапазон на контрол на мощността;
- предаване на информацията за неутронната мощност, периода на реактора, реактивността, изправността и извеждането в режим „проверка“ в своята работна станция – РС;
- ръчна проверка на изправността по мощност и период във всички обхвати в режим на периодична проверка, при спрян реактор, а така също проверка в режим контрол на нормиращите преобразуватели;
- ръчна корекция на показанията по неутронна мощност.

2.2.4.39.Всеки канал на комплекта РЩУ да осигурява контрол на мощността в обхвата от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$. Чувствителността на устройствата за детектиране (УДПН) от състава на каналите за РЩУ трябва да е не по-лоша от $(0,5 \pm 0,1)$ имп. • см²/неутр.

2.2.4.40.Каналите на комплекта за РЩУ да осигуряват представяне на цифрови индикатори, разположени на РЩУ, на информация за мощността и периода в съответствие с изискванията по т. 2.1.2.3.

2.2.4.41.Грешката на измервателния канал на РЩУ, предназначен за контрола на мощността и представянето на цифровата информация не трябва да превишав:

- ± 10 % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ % от $N_{\text{ном}}$;
- ± 2 % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ % от $N_{\text{ном}}$;
- $\pm 0,5$ % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата $1 \cdot 10^{-1}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$.

2.2.4.42.Каналите от комплекта за РЩУ да осигуряват контрол на периода на реактора в диапазона от -999 до -5 s и от 5 до 999 s в целия диапазон на контрол на мощността. Грешката при представяне на информацията в цифров вид трябва да е в пределите:

- ± 50 % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ % от $N_{\text{ном}}$;
- ± 33 % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ % от $N_{\text{ном}}$;
- ± 10 % от текущото значение на мощността ($N_{\text{тек}}$) в обхвата от $1 \cdot 10^{-1}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$.

2.2.4.43. Каналите на комплекта за РЩУ трябва да измерват мощността на реактора с времеконстанти дадени в Таблица 2.1 от Приложение № 2.

2.2.4.44. Каналите на комплекта за РЩУ не работят в режим на защита (работят само в индикаторен режим).

2.2.4.45. Каналите на комплекта за РЩУ трябва да осигуряват извеждане на информация за стойността на мощността и периода на реактора в аналогов вид за регистриращи, разположени на РЩУ, на показващи прибори на БЩУ за системи "РАМС" и SPDS.

2.2.4.46. СКП в състава на АКНП БЩУ трябва да осигурява контрол на презареждането на горивото в активната зона по сигнали от шест външнореакторни БД (два 3-канални комплекта). За преместването на БД от СКП в канали ИК са предвидени електрически задвижвани механизми, управлението на които трябва да е реализирано с ключове от помещенията на АКНП (или БЩУ). Така също да е реализирана и визуална информация за положението на всеки от 6 (шестте) блока за детектиране СКП.

Забележка: Разположението на ключовете за управление и индикаторите за тяхното положение подлежи на уточняване на етап работен проект.

СКП трябва да приема импулсни сигнали от БД и да изчислява по всеки канал стойността на честотата и скоростта на нейното изменение (периода).

Чувствителността на БД към функцията на СКП да бъде не по-лоша от (150 ± 10) имп. • см²/неутр. За осигуряване на такава чувствителност всеки БД да съдържа 3 (три) брояча на бавни неутрони тип СНМ-18 (или друг брояч с подобна или по-добра чувствителност).

СКП да осигурява автономно задаване на уставки „стоп“ и „реверс“ по честота. Уставките да съответстват на стойностите, дадени в Таблица 6.

Таблица 6

Номер на уставката	Уставка по честота,	Имп/с
	реверс	стоп
1	$9,8 \cdot 10^0$	$7 \cdot 10^0$

2	$9,8 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^1$
3	$9,8 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^2$
4	$9,8 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^3$
5	$9,8 \cdot 10^4$	$7 \cdot 10^4$

СКП трябва да осигурява автономно задаване на уставки по скорост (период) на изменение на честотата. Стойностите на уставката „Стоп“ да се формира автоматично в зависимост от стойността на уставка „Реверс“ в съотношение 20:10. Фиксираните стойности на уставките „Стоп“ и „Реверс“ са дадени в Таблица 7. Процесът на изменение на стойностите на уставките (праговете) не трябва да предизвиква сработване на уставките.

Таблица 7

Стойност на уставката, (s)	Уставка, (s)	
	реверс	стоп
10	10	20
20	20	40
40	40	80

СКП трябва осъществява автоматичен контрол на изправността си в следния обем:

- правилната конфигурация на програмното осигуряване (ПО);
- изправност на модула за контрол на презарядката;
- контрол за наличие на захранване и изправност на БД;
- прекъсване на веригата от БД до шкафове на СКП.

СКП да предава сигнал „Работа“, свидетелстващ за изправността на СКП, сигнали „Стоп“ и „Реверс“ в блокове за сигнализация, разположени на БЩУ (два блока – по един към всеки комплект АКНП СКП) и два блока съответно на пулта на презареждащата машина.

Блоковете за сигнализация трябва да формират звукова сигнализация с различна тоналност, пропорционална на плътността на неутронния поток, а така също светлинни и звукови сигнали при превишаване на праговете „Стоп“ и „Реверс“.

Забележка: В блоковете за сигнализация трябва да е предвидена възможност за ръчно изключване на звуковата сигнализация от експлоатационния персонал.

Шкафовете на СКП да осигуряват предаването в РС (шлюз) на информация за изчислената във всеки канал стойност на честотата на импулсите и периода ѝ на изменение, за сработване на уставки „Стоп“ и „Реверс“, и за собствената си исправност.

В шкафове СКП трябва да се формират сигнали „Стоп“ и „Реверс“ от всеки комплект към автоматиката на пулта на презареждащата машина по логика „1 от 3“.

2.2.4.47. Техническите средства и програмното осигуряване за контрол на АК ВКУ в състава на АКНП трябва да приемат и обработват формираните импулсни сигнали в шкафове АКНП от БД в работния поддиапазон РД1, да извършва спектрален анализ на шумовата съставна на сигнала по мощност в обхват от 0,2 Hz до 50 Hz и на негова основа да формира данни за вибрациите на шахтата на реактора. Информацията трябва да се визуализира на многофункционалните дисплеи на АКНП на БЦУ.

2.2.4.48. Входните сигнали на АК ВКУ са импулсни сигнали с честота пропорционална на плътността на неутронния поток от 5 до 75 kHz, амплитуда (10 ± 2) V и продължителност на импулсите от 1 до 3 μ s.

Грешката при приемане и предаване на информацията от АК ВКУ да бъде такава, че след обработка, грешката на разчета на амплитудно-честотните характеристики (АЧХ) в обхвата на честотните модуляции (0,2 – 50) Hz да не превишава ± 10 %, а нивото на собствените апаратурни шумове да се намира в пределите на $\pm 3 \cdot 10^{-3}$ % от средната стойност на носещата честота в посочения обхват на честотна модулация.

В състава на АКНП трябва да влиза имитатор на сигнали за контрол на АК ВКУ. Сигналят от имитатора трябва да имитира постоянната средна плътност на неутронния поток в реактора (изходния сигнал от БД в РД1), модулирана със синусоидален сигнал и да има следните характеристики:

- обхват на изменение на носещата честота – от 5 до 45 kHz;
- обхват на изменение на модулиращата честота – от 0,12 до 50 kHz;
- обхват на изменение на относителната амплитуда на девиацията на носещата честота – от 0,01 до 1,00 %;
- амплитуда на импулсите (10 ± 2) V;
- продължителност от 1 до 3 μ s;
- Относителната грешка на носещата честота не трябва да превишава 0,1 % от зададената стойност.

Средствата за контрол на ВКУ могат да работят и в постоянен режим. Достъп до резултатите от работата да има операторът на БЦУ посредством управляващи виртуални бутони на многофункционалния дисплей.

2.2.4.49. Устройството за визуализация и контрол (УВК) в състава на АКНП да осигурява:

- приемане, обработка и визуализация на оперативни дисплеи на БЩУ на неутронно-физичните параметри, по които се осъществява защитата на реактора;
- УВК трябва да е съставена от два независими комплекта, обработващи информацията от своя комплект технически средства;

Всеки комплект УВК да приема от РС на съответните комплекти минимум следните данни за измерваните и изчисляваните параметри:

от канали БЩУ

- текущата стойност на мощността, измерена в обхвати ПД, РД;
- стойностите на уставките по мощност в обхвати ПД, РД;
- стойността на периода в обхват от 5 до 999 s и от -999 s до -5 s в обхвата на изменение на мощността от $1 \cdot 10^{-7}$ до 120 % от $N_{\text{ном}}$;
- сигнали за превишаване на уставки АЗ(N), ПЗ(N), АЗ(T), ПЗ(T), РМР, РМТ;
- Стойността на аксиалния коефициент на неравномерност $K_{z1} - K_{z10}$ в десет сечения;
- стойността на аксиалния офсет в обхват от минус 0,5 до плюс 0,5;
- разчетната стойност на реактивността;
- разчетна стойност на вибрацията на ВКУ;
- изправност на измервателните канали АКНП;
- извеждане на канал АКНП в режим „Проверка“;

от канали СКП

- стойност на периода;
- стойност на плътността на неутронния поток;
- стойност на уставките по контролираните параметри;
- стойност на сигналите за достигане на уставките;
- изправност на шкафове СКП.

2.2.4.50. Изисквания към експлоатация, техническо обслужване и ремонт:

Техническото обслужване на АКНП трябва да включва:

- текущ контрол;
- комплексна проверка на техническото състояние;
- профилактични ремонтни работи;
- възстановителни работи (текущ ремонт).

Текущият контрол да се изпълнява всяка смяна. При това да се извършват следните работи:

- външен оглед на техническите средства;
- контрол на състоянието на елементите за сигнализация;
- ръчна корекция на неутронната мощност в канали АКНП РЩУ (при необходимост).

Комплексните проверки се извършват всеки месец по утвърден график.

Периодичните профилактични ремонтни работи (включително проверка на алгоритмите) трябва да се извършват от ремонтния персонал по време на ПГР в срок и обем,

предвидени по графика на ПГР. Начинът на определяне и въвеждането на тегловните коефициенти в апаратурата за корекция на показанията по мощност след презареждане с гориво на реактора трябва да е разписан в програма или методика и да бъде предаден на поддържащия ремонтен персонал.

Възстановителните работи (текущ ремонт) трябва да се извършват от оперативния и ремонтния персонал на ниво замяна на функционални блокове и възли от комплекта ЗИП, при извеждане на канала, в който се изпълнява ремонта, в режим „Проверка“.

Техническото обслужване на АКНП трябва да се осъществява от специалисти на АЕЦ, преминали обучение при представители на предприятието производител или друга специализирана организация.

Ръководствата по експлоатация на оборудване АКНП трябва да съдържат пълния обем информация, необходима за работа със системата, транспорта, монтажа, техническото обслужване, ремонта, съхранение и утилизация:

- описание и състав;
- устройство и работа;
- използване по предназначение;
- измерване на параметрите, регулировка, калибровка и настройка;
- техническо обслужване;
- транспорт и съхранение;
- утилизация;
- приложение;
- електрически схеми;
- списък на комплектуващите изделия на блокове и модули.

2.2.4.51. Изисквания към съхранение на информацията при аварии:

За защита от загуба на информация при отказ по обща причина, всеки комплект от АКНП трябва да е разположен в отделно помещение.

За създаване на архив на информацията във всеки комплект АКНП да има шлюзово устройство за архивиране и визуализиране на информацията – работна станция (РС).

Информацията от комплектите АКНП БЩУ да постъпва в РС и след това да се транслира в СВРК. Архивната информация се съхранява на твърд диск, като осигурява автоматичен пренос на информация от твърдите дискове на работните станции на външен носител при запълване на собствените дискове на 95%.

2.2.4.52. Изисквания към защита на информацията от несанкциониран достъп:

Шкафовете на АКНП трябва да формират сигнал за отворена врата.

Шкафовете на АКНП да имат заключващи се врати. В шкафовете да няма механически органи за управление (освен автоматичните изключватели на захранващото напрежение) и параметризация на каналите. Органите за управление на каналите да не допускат несанкциониран достъп и/или случайно изменение на параметрите на канали АКНП.

Блоковете за задаване на уставки да бъдат защитени от случайни механически въздействия на органите за управление. Промяната на уставките на БЩУ да става чрез допълнително разрешение за такива изменения. Блоковете за задаване на уставки да са механически защитени от случайни или несанкционирани изменения на уставките.

Организационно да бъде осигурено ограничение за достъп на странични лица до устройствата на АКНП.

Да бъдат разработени технически решения, осигуряващи само санкциониран (в зависимост от категорията на персонала) достъп до програмното осигуряване и базата данни.

2.2.5 Част „ВиК“ (Водоснабдяване и канализация)

Няма отношение.

2.2.6 Част „ТОВК“/топоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация/

Новото оборудване се разполага в помещения АЭ438/1,2,3; АЭ341; АЭ052; АЭ732 и А336, като изискванията към климатичните условия са идентични с условията на съществуващото оборудване на АКНП-7.

Топлоотделянето от вътрешните елементи на шкафовете на новата АКНП ще бъде минимално, позволяващо работа на оборудването без или с минимални изисквания към вътрешно-шкафовата вентилация, т.е. новото оборудване няма да изисква преработване на съществуващите системи за климатизация на указаните помещения.

2.2.7. Част „Енергийна ефективност“

Няма отношение.

2.2.8. Част „Геодезическа (трасировъчен план и вертикална планировка)“

Няма отношение.

2.2.9. Част „Машинно-технологична“

Няма отношение.

2.2.10. Част „Организация и безопасност на движението“

Няма отношение.

2.2.11. Част „Пожарна безопасност (ПБ)“

Ще се изготви с обхват и съдържание съгласно Наредба № Из-2377/15.09.2011 и Наредба № 8121з-647/01.10.2014 „За правилата и нормите за ПБ при експлоатация на обектите“, съобразено с изискванията за категория към съществуващата система за пожароизвестяване и пожарогасене в помещение АЭ438/1,2,3, кота 13.20, пом. АЭ341, кота 6,60 и Наредба Из-1971/29.10.2009г. „За строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар“.

2.2.12. Часть «План мероприятий по охране труда и технике безопасности (ПМОТТБ)»

1) Часть „ПБЗ“ трябва да се изготви съгласно Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи. Проектантът трябва да изготви План за безопасност и здраве при изпълнение на дейностите по ТЗ и да го съгласува с Възложителя.

2) Разработване на графици с етапи на дейностите на площадката, описание на дейността и условията при демонтаж и монтаж в ПГР, сроковете, условията за използване на транспортно оборудване, складове и др. Действителният график за изпълнение по време на ПГР следва да се разгледа и съгласува с АЕЦ „Козлодуй“ като част от процеса на подготовка и планиране на дейностите по ПГР.

3) Разработване на изисквания за начините на транспортиране на оборудването, за организация на демонтажа и монтажа.

4) Разработване на правилата при провеждане на регламентното и техническото обслужване на АКНП, при отстраняване на неизправностите, при подмяна на съставните части на оборудването.

2.2.13. Часть „План за управление на строителни отпадъци“

Обхватът и съдържанието на част „План за управление на отпадъците“ трябва да са съобразени с изискванията на:

- ДОД.УОС.ПМ.402 Програма за управление на дейностите по нерадиоактивни отпадъци в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;
- ДОД.УОС.ИК.957 Инструкция за събиране, транспортиране, временно съхранение и оползотворяване на нерадиоактивните отпадъци от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;
- ДОД.УОС.ИН.851 Инструкция за събиране и сортиране на бракувано и демонтирано оборудване, материали и строителни отпадъци на площадка ЧАО, „Електропроизводство-2“;
- 30.РАО.00.АД.02 Инструкция за управление на твърди радиоактивни отпадъци в КЗ-2.

2.2.14. Часть „Радиационна защита“

Проектът трябва да бъде съобразен с изискванията на Наредбата за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения и на СПАС – санитарни правила по проектиране и експлоатация на атомни централи.

Часть от оборудването, предмет на настоящото Техническо задание, е предназначена за използване в контролираната зона при нормални условия на радиационен риск. Оборудването (устройствата за детектиране и разположеното в помещение А336) може да попадне под въздействие на йонизиращите лъчения и е пригодено за работа в радиоактивна среда.

В тази част трябва да бъдат анализирани и описани мерките за радиационна защита, които трябва да бъдат взети при реализиране на проекта.

Изискванията в Част „Радиационна защита“ трябва да са съобразени с изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, Глава четвърта, раздел XIII и да осигуряват спазването на действащите в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД правила за радиационна защита.

2.2.15. Част „ОАБ“ (Отчет за анализ на безопасността)

В този раздел са определени документите, които трябва да бъдат разработени от Изпълнителят и които са необходими за представяне в АЯР, при стартиране на процедура за издаване на разрешение за извършване на промени, водещи до изменение на КСК, важни за безопасността на атомни централи.

1) Отчетът от анализа на безопасността на изменените части на проекта се изготвя съгласно документа ПНАЭ Г-01-036-95 „Изисквания към съдържанието на отчета за обосновка на безопасността на атомна централа с реактор тип ВВЕР“.

2) В процеса на разработване на модернизираната АКНП трябва да се разработят и представят за разглеждане от органа за държавно регулиране на ядрената безопасност (АЯР) следните документи:

- оценка на влиянието на предлаганата модернизация върху пределите и условията за безопасна експлоатация;
- списък на приложимите стандарти;
- работният проект за изменението;
- схеми и чертежи, отразяващи състоянието след промяната;
- техническа спецификация на оборудването, детайлите и материалите, необходими за реализацията на проекта;
- сертификати и квалификация на изменените конструкции, системи и оборудване или описание на методите за производство и монтаж на оборудването и детайлите;
- проектно описание на ПО;
- програма за осигуряване на качеството (ПОК) при разработване и производство на АКНП;
- план за осигуряване на качеството на програмните средства (по т. 5.5 от IEC60880 и IAEA Std 730-2014. Software Quality Assurance Plans);
- план за осигуряване на качеството на апаратните средства (отделно или в състава на ПОК);
- план за управление на конфигурацията, съгласно ISO 10007:2017 „Quality management systems - Guidelines for configuration management“;
- план за защитеност на системата (съгласно стандарта от семейство БДС EN ISO/IEC 27000:2017);
- анализ на отказите по обща причина;
- програма за осигуряване на качеството на работите по модернизирането на АКНП, съдържаща два подраздела: ПОК при проектиране и ПОК при производство, освен това се представя отделен раздел ПОК за въвеждане в експлоатация (внедряване);
- изменените части или раздели на отчета за оценка на безопасността, или нов ОАБ;

- измененията в технологичния регламент на енергоблока, свързани с внедряването на модернизираната АКНП;
- програми и методики на автономни и комплексни изпитания на модернизираната система на АКНП на площадката на АЕЦ;
- програма и методика за определяне и внасяне на тегловните коефициенти в АКПМ;
- програма за изпитания в процес на пуск, МКН и усвояване на мощност;
- програма за периодически изпитания в процеса на експлоатация.

2.2.16. Част „Програмно осигуряване (софтуер)“

1) Проектното описание на софтуера ще се изготви съгласно “Правила за осигуряване на качеството за заявяване, разработване и въвеждане в експлоатация на софтуер”, ДОД.ОУ.ПОК.218.

2) Измененията в софтуера и входните данни ще бъдат отразени в проектното описание и проверени и потвърдени в плана за верификация и валидация съгласно ДОД.ОУ.ПОК.218.

3) В състава на математическото осигуряване ще се използват методи и алгоритми на обработка на информацията, контрола и управлението на обектите използвани при създаването на АКНП.

4) При разработката на математическото осигуряване на АКНП ще са отчетени:

- Изискванията за безопасност и надеждност на АЕ;
- Вероятността от грешки на оперативния персонал при управление на енергоблок;
- Скоростта на протичане на технологичните процеси;
- Изискванията за точност на поддържане на технологичните процес;
- Взаимодействие при решаване на задачите за управление между системите от АСУ ТП.

5) Структурата и способа на организация на данните в система АКНП, ще допускат нейната модификация и разширение на функциите.

6) Информационната съвместимост в свързаните подсистеми трябва да се осигурява чрез използване на стандартни протоколи за обмен на информацията. Трябва да се осигури информационна поддръжка от системата за самодигностика с цел отстраняване на възникналите дефекти.

7) Изискванията към състава на диагностика на АКНП и обема на диагностичните параметри ще се съгласуват с Възложителя при разработване на проекта.

8) Лингвистичното осигуряване представлява съвкупност от езикови средства, служещи за взаимодействие между човек и изчислителна среда, а така също и за описание на алгоритмите. Цялата текстова информация за оператора и административно-техническия персонал на АЕЦ ще е представена на български език. Възможно е използване на латински букви в наименованията, означенията и единиците за измерване на някои параметри, ако това е прието в съществуващата документация и в системите за

визуализиране на АЕЦ. Допуска се поява на служебни съобщения и използване на команди на английски език при работа с лицензирани програмни приложения.

9) Програмното осигуряване да се състои от СПО и ППО.

10) Ще се разработят методики и ръководства, определящи действията и критериите за работа с новите програми.

11) В проекта трябва да бъде реализирана синхронизация на комплектите АКНП БЩУ и АКНП РЩУ чрез собствена GPS система или от външна система, например (АЗ/ПЗ).

12) Програмното осигуряване на АКНП да разработва, верифицира и валидира в съответствие и с изискванията на ГОСТ Р IEC 62138-2011.

13) Плановите за верификация и валидация на ПО трябва да са съгласувани с „АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

Забележка: Съгласно Закона за киберсигурност от 13.11.2018 г. и IEC 62645, Edition 1,0 „Nuclear power plants – Instrumentation and control systems – Requirements for security programmes for computer-based systems“, August 2014 г., с цел осигуряване на необходимата защитеност на комплекс АКНП е необходимо достъпът до базата данни от обработващата апаратура да е възможно само през работна станция с независими канали за връзка с външните системи. Да е реализиран контрол на физическия достъп, разделение на функциите, управление на потребителските профили, пароли и т.н.

2.2.17. Други проектни части

Няма други части.

2.3. Изисквания към съдържанието на разделите на проекта

За всяка от частите на проекта, регламентирани като необходими, Изпълнителят трябва да представи:

2.3.1. Обяснителна записка (описание на проектното решение), в която се описват приетите проектни решения и функциите на отделните части от проекта, с приетите режими на работа, конструктивните решения и избраното технологично оборудване и т.н. Записките се изготвят в обем не по-малък от определения в Глави 8 – 17 на НАРЕДБА № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти и съгласно т. 6.1.2 на IEC615132 („Ядрени централи. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Общи изисквания“).

2.3.2. Взаимовръзки със съществуващия проект

Работният проект да отрази измененията с подробно текстово описание на интерфейсите връзки със СВРК, АЗ/ПЗ, СГИУ и КИУС Ovation, но да не води до промени в съществуващите системи на 5, 6 ЕБ на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. Предаваната информация да бъде в обем не по-малък от съществуващия в момента обем.

2.3.3. Изисквания към работата на оборудването

Описание на условията на експлоатация на оборудването и експлоатационните ограничения при режими на работа (нормална експлоатация, частична работоспособност, аварийен режим), действията на персонала в екстремални условия (при възникване на пожар, при аварийни условия на експлоатация и др.).

Необходимо е да се приложат нормативните документи, отнасящи се към работата на отделно оборудване, указващи обема на техническите проверки и изпитания, периодичността на изпитания и тестове, сроковете на междуремонтен период.

2.3.4. Изчислителна записка и пресмятания

Представят се проектни решения, обосноваващи надеждността, якостта, работоспособността на оборудването и др. Записката трябва да съдържа обосновка на функционалността на проекта при всички експлоатационни режими и преходни процеси.

2.3.5. Чертежи, схеми и графични материали

Представят се принципи, монтажни, технологични планове, функционални схеми и разположение на елементите, по които могат да се изпълняват монтажните работи.

2.3.6. Количествени сметки

Представят се количествени сметки, в които се описват всички строително-монтажни и пуско-настроечни работи, необходими за реализация на проекта. Количествените сметки се изготвят с шифри на единичните видове работи от ТНС (трудови норми в строителството), УСН (уедрени сметни норми), ЕТНС (единни трудови норми в строителството) или ВТНС (ведомствени трудови норми в строителството), а за работите, необхванати от тях, трябва да се разработят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали.

Количествените сметки се изготвят за всяка част на проекта поотделно.

2.3.7. Техническа спецификация на оборудването

Да се изготвят Технически спецификации за доставка на необходимото оборудване и на резервните части към него, които да съдържат описание на съставните части на оборудването, техническите характеристики (включително изискванията по сеизмоустойчивост) на блоковете, комплекта инструменти, устройствата за проверка, ремонт и обслужване, необходими за нормалната експлоатация, техническото обслужване и обезпечаването работоспособността на системата.

Техническите спецификации се изготвят за всички части на проекта поотделно.

2.3.8. Списък на норми и стандарти, на които да отговаря проектът:

Документи на законодателството на Република България, които могат да бъдат използвани при изпълнението на настоящото техническото задание:

– Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, АЯР, 2016 г.;

- Наредба № 2 от 22.03.2004 г. “За минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи”;
- Правилник за изпълнение и приемане на строително-монтажните работи (ПИПСМР);
- Наредба № 3 от 09.06.2004 г. “За устройство на електрически уредби и електропроводни линии”;
- Наредба № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. “За технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи”;
- Наредба № 9 от 09.06.2004 г. “За техническата експлоатация на електрически централи и мрежи”;
- Наредба № 4 от 21.05.2001 г. “За обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти”;
- Наредба № 8121з-647 от 01.10.2014 г. “За правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите”;
- Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. “За строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар”;
- Наредба № 3 от 31.07.2003 г. “За съставяне на актове и протоколи по време на строителството”;
- Норми за изпитване на електрическите машини и съоръжения, София, 1995 г.;
- Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения, 2004 г.;
- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи, 2004 г.;
- Закон за киберсигурност от 13.11.2018 г.

Международни документи, които трябва да бъдат използвани при изпълнение на тази Техническото задание:

- НП-082-07 „Правила за ядрена безопасност на реакторни установки на атомни централи“;
- НП-001-15 „Общи положения за осигуряване безопасността на атомни централи“;
- НП 026-16 „Изисквания към управляващите системи, важни за безопасността на атомните централи“;
- НП-031-01 „Норми за проектиране на сеизмично устойчиви атомни централи“;
- ПНАЭ Г-01-036-95 „Изисквания към съдържанието на отчета за обосновка на безопасността на атомна централа с реактор тип ВВЕР“;
- НП-090-11 „Изисквания към програмите за осигуряване на качеството за обекти, в които се използва ядрена енергия“;
- Стандарти от серия IEC 1000 (EN 61000);
- IAEA Safety Guide, Modifications to Nuclear Power Plants, No. NS-G-2.3, IAEA, Vienna (2004);
- IAEA, **Safety of Nuclear Power Plants: Design Specific Safety Requirements**, No SSR-2/1, IAEA, Vienna (2016);
- IAEA Safety Guide, Seismic Design and Qualification for NPPs, NS-G-1.6, Vienna (2003);
- ГОСТ Р МЭК 61513-2011 „Атомни централи. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Общи изисквания“;
- ГОСТ Р МЭК 60880-2010 „Атомни електроцентрали. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Програмно осигуряване на компютърните системи, изпълняващи функции от категория А“;

- ГОСТ Р МЭК 61226-2011 „Атомни електроцентрали. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Класификация на функциите за контрол и управление“;
- ГОСТ Р МЭК 62138-2010 „Атомни електроцентрали. Системи за контрол и управление, важни за безопасността. Аспекти на програмното осигуряване на компютърните системи, изпълняващи функции от категории В и С“;
- ГОСТ Р МЭК 61225-2011 „Атомни електроцентрали. Уреди и системи за управление, важни за безопасността. Изисквания към електрозахранването“;
- IEEE Std 730-2014 IEEE Standard for Software Quality Assurance Plans
- IEEE Std 830-1998 Recommended Practice for Software Requirements Specifications;
- IEEE Std 1012™-2004 IEEE Standard for Software Verification and Validation Plans;
- IEEE Std 1016™-2009 IEEE Standard for Information Technology—Systems Design—Software Design Descriptions;
- IEEE Std 344 -2013 Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations;
- International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;
- ANSI/AISC N690-06 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”.

Използването на стандарти ГОСТ и/или нормативни документи, непосочени в настоящото Техническо задание, трябва да бъде обосновано и съгласувано от Възложителя след доказване на тяхната еквивалентност и запазване на интерфейсите със съществуващото оборудване. В случай на противоречия между отделните документи, се следват указанията на документа, който предлага по-консервативен вариант.

3. Изисквания към доставката на оборудване и материали

1) Доставяното оборудване да е преминало заводски приемателни изпитания в съответствие с техническите изисквания и материалите на работния проект в обем на комплект програми: Програма за заводски изпитания и Програма и методика за приемни изпитания.

2) Доставяното оборудване да отговаря на класификацията по безопасност, качество и сеизмоустойчивост, заложи в техническите изисквания и работния проект. Физичните, геометричните характеристики и съставните части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация (ТС) от Работния проект, одобрен от Възложителя.

3) Новото оборудване да бъде съпроводено със съответните документи, протоколи и доклади от проведените заводски изпитания, изпитания за сеизмична квалификация (в обем и съдържание съгласно Приложение XI) и изпитания за електромагнитна съвместимост и др. в съответствие с действащите международни стандарти.

4) Доставката да включва специализирани инструменти (в това число преносими РС с com порт), устройства за проверка, ремонт и поддръжка, необходими за нормална експлоатация и техническо обслужване:

- всички материали, инструменти, монтажни шкафове за съхраняване на ЗИП и документация, необходими за монтаж, изпитания, въвеждане в експлоатация, експлоатиране и поддръжка на съоръжението да са съгласно ТС за доставка;

- комплект ЗИП, предназначен за възстановяване работоспособността на оборудването на АКНП при експлоатация на РИ съгласно ТС на резервните части с типове елементи, комплект инструменти, приспособления и принадлежности, документация на завода производител;

- обемът на ЗИП да бъде достатъчен за нормална експлоатация по време на гаранционния срок и след изтичане на гаранционния период (**5 години**);

5) В комплекта на доставяните принадлежности трябва да има технологични пултове (устройства за проверка, за изпълнение на пуско-настроечни работи (ПНР), за комплексна проверка на системи АКНП след изпълнение на (ТО) ПГР, и за проверка работоспособността на възлите). Устройствата трябва да осигуряват възможност за проверка съответствието на ПО на възли и техните модификации (за програмируемите възли), а така също с възможност за конфигуриране на възли чрез замяна на ПО (без възможност за редактиране на самото ПО).

6) В комплексната доставка на оборудване АКНП, трябва да бъдат предвидени за целите на пълномасщабния тренажор, средствата за визуализация, контрол и управление разположени на БЩУ на референтния блок. На фаза работен проект да бъдат уточнени изискванията към хардуера така, че да отговаря на изискванията на входно-изходната система на пълномасщабния тренажор. В комплексната доставка на софтуер за АКНП, трябва да бъде предоставен, за целите на адаптация за работа с пълномасщабния тренажор, изходният код на софтуера за визуализация, инсталиран на станциите на БЩУ.

7) Изпълнителят трябва да гарантира и докаже, че доставеното от него оборудване и материали отговарят на стандартите, посочени в заводската документация и техническите условия (ТУ) чрез представяне на съответните документи.

8) При приемане на доставката се извършва общ входящ контрол по реда на ДОД.КД.ИК.112 „Инструкция по качество за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектоващи изделия в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД“.

9) Срокът за изработване и доставка на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД на новото оборудване е не повече от 18 месеца след приемане на Работния проект, но не по-късно от 1 месец преди началото на ПГР на съответния блок.

10) Доставката на оборудването, съставните части на оборудването и комплекта работна и конструкторска документацията за АКНП на 5 и 6 ЕБ се извършва в обема на Техническата спецификация (ТС) за доставка.

3.1. Класификация на оборудването

3.1.1. Оборудването и програмното осигуряване по влияние върху безопасността в съответствие с НП-026-16 и НП-001-15 трябва да отговарят на категория по качество и клас по безопасност, приведени в Таблица 8 и Таблица 8.1.

Таблица 8

Наименование	Категория по качество по НП-026-16
Комплекти АКНП БЩУ	2НУ А
Комплект АКНП РЩУ (включително СКП)	3Н С
Обмен и представяне на информация, автоматичен контрол на изправността (БИЦ, БСР, УВК)	3Н В
Диагностика на основно оборудване (ВКУ)	4Н С

Таблица 8.1

Наименование на техническите средства	Класификация по НП-001-15
Устройства за детектиране (УДПН) и нормиращи преобразуватели	2НУ
Шкафове на комплекти БЩУ	2НУ
Шлюзове – работни станции (РС) на комплекти БЩУ, РЩУ	3Н
Блокове за задаване на уставки (БЩУ)	2НУ
Блокове за цифрова индикация (БЩУ)	2Н
Блокове за сигнализация и многофункционални дисплеи	3Н
Шкафове на комплекти РЩУ	3Н
АК ВКУ	4Н
Устройства за управление на механизми за преместване на блокове за детектиране	3Н

3.1.2. Оборудването да е преминало квалификационни изпитания за съответствие с условията на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД. Числените стойности на параметрите, при които оборудването запазва работоспособността си, да бъдат приведени в ТУ (ТЗ) и потвърдени във формулярите на оборудването.

3.2. Категория сейсмостойкости

Категорията по сеизмоустойчивост на техническите средства на АКНП съгласно НП-031-01 е дадена в Таблица 9.

Наименование на техническите средства	Категория по сеизмоустойчивост
Комплекти АКНП за БЩУ, РЩУ, СКП	I
Оперативни (многофункционални) дисплеи на БЩУ	II
АК ВКУ	III

В съответствие с т. 2.9 от НП-031-01, за оборудване от сеизмична категория I трябва да се докаже запазване способността на оборудването да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ и запазване работоспособност на оборудването по време на и след земетресение с ниво ПЗ.

В съответствие с т. 2.10 от НП-031-01, за оборудване от сеизмична категория II трябва да се докаже запазване на работоспособност след земетресение с ниво ПЗ.

Нормативните документи, по които може да се извърши сеизмичната квалификация на КСК I и II категория са дадени в т. 2 г) „Квалификация на оборудването”.

В съответствие с т. 2.12 от НП-031-01, проектирането на КСК от сеизмична категория III трябва да се извършва в съответствие с действащите нормативни документи, изискванията на които обхващат граждански и промишлени обекти. В България това са стандартите Еврокод за стоманобетонни и стоманени конструкции. При прилагането на кода трябва да се използват сеизмичните характеристики за ниво проектно земетресение (максимално ускорение, етажни спектри на реагиране) за мястото на монтиране в АЕЦ „Козлодуй“.

3.3. Квалификация на оборудването

Оборудването се разполага в обслужваеми помещения с климатични условия по ГОСТ 27445-87.

Нивата на електромагнитна съвместимост са заложили в части 4-1 и 4-10 на стандартите от серията IEC 1000 (EN 61000).

Сеизмична устойчивост – КСК с необходимо да запазват структурна цялост и функционалност по време на (само за КСК I категория) и след земетресение (за I и II категория) за сеизмично ниво МРЗ/ПЗ в съответствие с определената категория по сеизмоустойчивост в т.3.2.

3.4. Физични и геометрични характеристики

Физичните, геометричните характеристики и съставните части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация (ТС) от Работния проект, одобрен от Възложителя. Геометричните размери да позволяват транспортиране и разполагането в помещенията описани в настоящото Техническо задание.

3.5. Характеристики на материалите

Характеристиките на доставяните материали, инструменти, шкафове и останалото оборудване да отговарят на спецификацията от Работния проект, одобрен от Възложителя.

3.6. Химични, механични, металургични и/или други свойства

Съгласно одобрената спецификация за доставка по Работния проект.

3.7. Работа в условия на йонизиращи лъчения

Оборудването, разположено в контролираната зона (КЗ) пом. А336, трябва да може да работи непрекъснато в околна среда с гама излъчване до $2,8 \cdot 10^{-7}$ Gy/s. Оборудването, разположено в наблюдаваната зона, трябва да може да работи непрекъснато в околна среда с гама излъчване до $3,3 \cdot 10^{-10}$ Gy/s. Приема се, че това са нормалните експлоатационни предели в съществуващите помещения.

3.8. Изисквания към срок на годност и жизнен цикъл

3.8.1. Съставните части на оборудването да са произведени не по-рано от 12 месеца преди датата на доставка.

3.8.2. АКНП (освен блоковете за детектиране) се отнася към възстановяеми, обслужвани системи с непрекъсната продължителна експлоатация. Блоковете за детектиране се отнасят към невъзстановяеми, неремонтопригодни устройства.

3.8.3. Изискванията към надеждността на техническите средства на АКНП се установяват по следните характеристики:

- Безотказност;
- Ремонтопригодност;
- Ресурс;
- Съхраняемост.

3.8.4. Показателите за надеждност на АКНП трябва да бъдат такива, че съвместно с инициращата част на АЗ, ПЗ и изпълнителните части на АЗ, ПЗ и СГИУ да осигуряват:

- По функции на АЗ – вероятността за неизпълнение на функциите при необходимост да бъде не по-голяма от $5 \cdot 10^{-7}$ за година;
- По функции на ПЗ – наработката на отказ да бъде не по-малка от $1 \cdot 10^5$ часа;
- По информационни функции – параметърът поток на отказите да бъде не по-голям от $2 \cdot 10^{-5}$ 1/час (средно време между отказите не по-малко от 50000 ч);
- По функции на диагностика – потокът на отказите да бъде не по-голям от $5 \cdot 10^{-5}$ 1/час.

Отказите по функции на АЗ/ПЗ се определят като подаване от двата комплекта на сигнали за защита и управление при необходимост от сработване или подаване на сигнали за защита и управление от един комплект при отсъствие на необходимост.

Отказите по функции на диагностика и информация се определят като пълно отсъствие на информация, изкривяване при визуализиране или предаване на лъжлива информация от един комплект.

3.8.5. С цел намаляване на вероятността на отказ по обща причина в различните комплекти на АКНП, разчетът по мощност и период трябва да се извършва по два различни

начина. За целта е необходимо да се използват различни библиотеки математически функции и различни драйвери за управление на информацията.

3.8.6. Показателят за ремонтпригодност се явява средното време на възстановяване, което да бъде:

- По функции АЗ/ПЗ и управление – не повече от 1 ч;
- По информационни и спомагателни функции – не повече от 2 ч.

3.8.7. Срок на експлоатация на АКНП – не по-малко от 30 години. На техническите средства – не по-малко от 15 години.

3.8.8. За оценка на ефективността и достатъчността на предприетите мерки по осигуряване на надеждността на АКНП, е необходимо да се извърши качествен и количествен анализ на надеждността (в това число по критерии на единичен отказ и отказ по обща причина). На етап работен проект е необходимо да се представят разчетите по надеждност на един канал с последващ разчет за надеждността на цялата подсистема.

3.9. Допълнителни характеристики

Изисквания към метрологичното осигуряване

АКНП като цяло и измервателните ѝ компоненти в частта метрологично осигуряване да отговарят на изискванията на ГОСТ Р8.596-2002; ГОСТ Р8.565-2014; ГОСТ Р8.563-2009; ГОСТ Р8.417-2002.

Метрологичното осигуряване на АКНП да обхваща следните дейности:

- провеждане на метрологична експертиза на техническата документация за системата;
- нормиране и разчет на метрологичните характеристики измервателните канали;
- разработка на условия на измерване с отчитане височината на каналите ИК;
- разработка на условията за метрологично обслужване;
- регламентиране на номенклатурата на използваните в състава на АКНП средства за измерване (тип, модел, модификация, предели на измерване, метрологични и др. технически характеристики);
- регламентиране на метрологичните характеристики на измервателните канали и тяхното потвърждаване чрез разчети на етап проектиране;
- първоначална проверка (калибровка) на АКНП след монтажа и настройка на обекта на експлоатация;
- разработка на методика за първоначална и периодична проверка (калибровка);
- извършване на периодична проверка (калибровка) на средствата за измерване и измервателните канали в процеса на експлоатация;
- метрологичен надзор при производство, монтажа и настройката, спазване на метрологичните правила и норми в процеса на експлоатация; наличие в проектната документация, предназначена за монтаж и настройка, на изисквания към параметрите на свързващите елементи, които оказват влияние на метрологичните характеристики на измервателните канали.

Забележка: Измервателният канал АКНП е съвкупност от детектиращите устройства, средствата за измерване (СИ) и апаратурата за обработка и представяне на информацията.

Средствата за измерване, участващи в аварийните и технологични защиты, да бъдат защитени от несанкциониран достъп до възлите за регулиране от възможни механични или други повреди и да имат възможност за бездемонтажна проверка.

Интервалите за метрологична проверка (калибровка) се определят при одобряване на типа за измерване или при първоначалната калибровка (РД ЭО 0202-00) и трябва да отчитат възможността за работа на енергоблока с 18-месечна горивна кампания.

При изпълнение на общи и косвени измервания в качеството на метрологични характеристики да се използва грешката на измерване, регламентирана в методиката на измерване. Методиката да е атестирана по реда на ГОСТ Р 8.563-09.

При необходимост алгоритмите и програмното осигуряване на измерителните и изчислителни компоненти също трябва да преминат атестация.

Конструкторската документация в частта за провеждане на метрологична експертиза трябва да съдържа следните документи:

- списък на измерваните параметри, обхватите и изискванията за точност на измерването им;
- списък на измервателните канали (подлежащи на калибровка, метрологична проверка, недостъпни за метрологично обслужване през интервала за метрология и приведените в клас индикатори) с техните метрологични характеристики и структурни схеми;
- методика за първоначална и периодична калибровка (проверка) на измервателните канали и компонентите на АКНП;
- методики (методи) за измерване;
- удостоверения за одобрен тип за средствата за измерване (СИ) влизащи в състава на АКНП;
- свидетелства за първоначална проверка на измервателните компоненти на ИК;
- удостоверения за одобрен тип и свидетелства за калибриране на еталонното оборудване, доставяно в комплект с АКНП;
- методики, алгоритми, тестово и калибровъчно програмно осигуряване на функциите на автоматичната корекция на показателите на мощността по неутронен поток (АКПМ) в АКНП.

Метрологичните характеристики на оборудването, изискванията към което са приведени в раздел 2.1.2, да са потвърдени е експериментални, разчетно-експериментални и чисто разчетни процедури в хода на първоначалната метрологична проверка (калибровка).

Метрологичните характеристики на измервателните канали, определени в регламентираните процедури, да съответстват на изискванията към показателите за точност на измерване на технологичните параметри, дадени в РД ЭО 0515-2004 и да са разписани с посочване на технологичните позиции в съответствие с този ръководен документ.

Показателите за точност на измерване на основните технологични параметри да отчитат възможността за работа на енергоблока на повишена мощност (104 % от $N_{ном}$) и продължителност на кампанията 18 месеца.

Необходимо е да се предвиди възможност за разработка на програмно осигуряване, позволяващо по време на ПГР да се извършва метрологична проверка (калибровка) на измервателните канали на АКНП с последващо оформяне на резултатите от проверката (калибровката) във вид на файл или протокол.

Първоначалната и периодичната метрологична проверка (калибровка) да се извършва с помощта на вградените средства за контрол на метрологичните характеристики на измервателните канали на системата, осигуряващи автоматизирана бездемонтажна калибровка.

Към проектната и експлоатационната документация трябва да е приложен пълният списък на измервателните канали с указания за тяхната структура (всички елементи, изграждащи измервателния канал) и метрологичните изисквания към тях и списък на измервателните, свързващи и изчислителни комплекти, влизащи в състава на всеки канал.

В проектната документация, предназначена за монтаж и наладка на АКНП на площадката на АЕЦ, трябва да бъдат посочени изискванията към параметрите и характеристиките, необходими за контрол на качеството на монтажа на измервателните средств.

3.10. Изисквания към доставката и опаковката

3.10.1. Техническите средства на АКНП в опаковка за транспортиране да издържат въздействие на относителна влажност до 100% при температура +40°C.

3.10.2. Всички съставни части на оборудването да бъдат доставени в АЕЦ "Козлодуй" с опаковка изключваща повреждането им от атмосферни условия, по време на транспорт и при извършване на товаро-разтоварни операции. Опаковката и едрогабаритните детайли (шкафовете) да са снабдени с приспособления за захващане при повдигане и преместване.

3.10.3. Маркировката на устройствата от АКНП да съдържа минимум следната информация:

- товарен знак или наименованието на производителя;
- наименование или условно означение на блока или устройството;
- номер на блока или устройството по системата за номерация на производителя;
- код на степента на защита по ГОСТ 14254-2015;
- година на производство.

3.10.4. Мястото и способа на нанасяне на маркировката, размерите на шрифта да са указани в конструкторската документация.

3.10.5. Маркировката в зависимост от конструктивните особености на блока или устройството да е нанесена на корпуса или на табелка, закрепена към блока или устройството.

3.10.6. На техническите средства, съдържащи радиоактивни материали да е нанесен знак за радиационна опасност.

3.11. Товаро-разтоварни дейности

3.11.1. Транспортирането, товаренето и разтоварването на оборудването да се извърши съгласно разработена от Изпълнителя "Инструкция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение на товара".

3.11.2. Допълнителните изисквания към условията за транспортиране, товарене-разтоварване и условия за безопасност да са подробно описани в документи, придружаващи доставката.

3.12. Транспортиране

3.12.1. Оборудването, в опаковка на предприятието-производител, да допуска транспортиране с всички видове транспорт в закрити транспортни средства в съответствие с изискванията на действащите правила за превозване на товари, определени за използваните видове транспорт.

- При транспортиране по вода транспортните контейнери да се разполагат в трюма.
- При транспортиране по въздух транспортните контейнери да се разполагат в херметичните отсеци.

Условията за транспортиране да съответстват:

- в частта въздействие на механични фактори - по ГОСТ 23216-78 на група Л за железопътен транспорт и на група С за автомобилен транспорт;
- в частта въздействие на климатични фактори - условия за съхранение категория 3 по ГОСТ 15150-69.

3.12.2. Техническите средства на АКНП в транспортна опаковка да са устойчиви на вибрации по група N2 съгласно ГОСТ Р 52931-2008 и да допускат превоз с автомобилен и железопътен транспорт.

3.13. Условия за съхранение

3.13.1. Методите и средствата за консервация на блокове и устройства от АКНП трябва да удовлетворяват изискванията на вариант за защита ВЗ-10 по ГОСТ 0.014-78.

3.13.2. Разконсервирането и преконсервирането на блокове и устройства от АКНП да се извършват по предписание на производителя. В експлоатационната документация трябва да са посочени датата на консервация и срокът на съхраняване без преконсервация.

3.13.3. Съхранението на оборудването до монтажа да се извърши съгласно изискванията за съхранение на доставеното оборудване, предписани от завода-производител.

3.13.4. Изискванията и условията да са подробно описани в документи, придружаващи доставката. „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД се задължава да осигури подходящи складови помещения и повдигателни съоръжения за товаро-разтоварните дейности.

3.13.5. Срокът на съхранение на блокове и устройства от АКНП без преконсервация да бъде не по-малък от 3 години.

4. Изисквания към производството

Комплектът работна и конструкторска документация

Комплектът работна и конструкторска документация трябва да включва структурни, електрически, функционални схеми и спецификации, базова конфигурация на системата, сборни чертежи, топология на печатните платки, схеми на разположение на елементите, чертежи на общия вид, технологична документация, технически условия, разчети на показателите за надеждност и пожаробезопасност, експлоатационна и ремонтна документация, кабелни дневници, таблици на електрическите съединения, база данни на сигналите и компонентите на апаратните и програмните средства (АПС) и друга документация, необходима за начало на процеса на оценка и производство на комплекса.

Конфигурацията на системата в най-общ вид съдържа пет нива на йерархия. На тази основа, комплектът работна и конструкторска документация на АПС на системата се състои от следните основни документи:

1 ниво на конфигурацията (ниво на системата):

- Главна спецификация на системат;
- Обща структурна схема или схема на електрическите съединени;
- Списък на елементите на системата;
- Кабелни журнари;
- Комплект експлоатационна документация;
- Комплект ремонтна документация;
- Частно техническо задание на системата;
- Технически условия (ТУ);
- Принципни електрически схеми на конструктивно завършените елементи на системата, като шкафове, блокове и устройства, а така също информация за веригите предаващи сигнали, таблици на подвързване на външните кабели и т.н.;
- Разчет за надеждност на системата. Съдържа качествен анализ на надеждността и количествени показатели на надеждността;
- Разчет на пожаробезопасността на системата;
- Спецификация и ведомост на комплекта запасни части и принадлежности;
- Спецификация и ведомост на комплекта монтажни части;
- Комплект конструкторска и технологична документация по опаковка на системата. Указанията по съхраняването на оборудването на системата трябва да се съдържат в Ръководството по експлоатация;
- Друга системна документация, която се отнася към категорията работна или конструкторска.

2 ниво на конфигурацията (ниво на устройства и конструктивно завършени блокове):

- Спецификация на устройствата и блоковете от състава на системат;
- ТЗ, ТУ (при необходимост) на устройствата и блоковете от второ ниво;
- Принципни електрически схеми на устройствата и блоковете;
- Списък на елементите в съответствие с електрическите схеми, наименование, обозначение и т.н.;
- Сборни чертежи на устройствата и конструктивно завършените блокове;
- Габаритни чертежи на устройствата и конструктивно завършените блокове;
- Инструкции по ел. проверки на устройствата и блоковете;
- Инструкции по ел. монтажа, маркировката и други технологични операции;

- Инструкции по проверка (валидация) на функциите на устройствата трябва да се съдържат в Ръководството по експлоатация на системата;
- Комплекти пътни карти и технологични паспорти (съгласно т. 4.3.4);
- Чертежи и технологични документация за производство и контрол на качеството на отделните детайли от 4 и 5 ниво, влизащи самостоятелно в устройствата и блоковете (съгласно п. 4.3.2, 4.3.3).

3 ниво на конфигурацията (ниво на блокове и модули в състава на устройствата):

- Инструкции по настройка и проверка на блоковете, използвани при верификация на функциите на блоковете след тяхното производство
- Инструкции по програмиране и/или конфигуриране на блокове от 3 ниво, съдържащи подробен списък на операциите, инструментите, сервизните средства, изискванията по безопасност, указания по подготовка и извършване на работите, списък на контролните операции (верификации);
- Чертежи и технологични документация за производство и контрол на качеството на отделните детайли от 5 ниво, влизащи самостоятелно в устройствата и блоковете (в съответствие с т. 4.3.2, 4.3.3).

4 ниво на конфигурацията (ниво на възли и модули в състава на блоковете):

- Инструкции по настройка и проверка на функционалните възли, използвани при верификация на функциите на възлите след тяхното производство;
- Инструкции по програмиране и/или конфигуриране на блокове от 4 ниво, съдържащи подробен списък на операциите, инструментите, сервизните средства, изискванията по безопасност, указания по подготовка и извършване на работите, списък на контролните операции (верификации).

5 ниво на конфигурацията (ниво на компонентите на възли и модули):

Към 5 нива на конфигурацията се отнасят такива елементи на АПС, като апаратното осигуряване - програмируеми логически интегрални схеми (ПЛИС) и програмното осигуряване (ПО). Комплекта програмна документация включва:

- Технически задания на ПО и конфигурацията на ПЛИС, съдържащи изисквания към функциите изпълняване от ПО, обем на програмната документация, алгоритмите, интерфейса на обмена и входно/изходните сигнали;
- Спецификация на ПО и конфигурацията на ПЛИС, съдържащ списък на програмната документация за конкретното ПО;
- Описание на ПО и конфигурацията на ПЛИС, съдържащо описание на реализираните алгоритми, описание на протоколите за обмен, описание на програмните модули влизащи в състава на ПО;
- Текстовете на ПО;
- Двоичния код на ПО, който се интегрира в АПС;
- Конфигурацията на ПЛИС, интегрирана в АПС.

Комплекта документация на апаратното осигуряване включва:

- Топология на печатните платки на функционалните модули, съдържаща графична информация за разположението на елементите, трасировка на съединенията на елементите, количество на слоевете и т.н.;
- Чертежи на общия вид на функционалните модули;
- Таблици със сигналите на функционалните модули, описващи сигналните вход/изход на конкретния модул и захранването им.

4.1. Правила, стандарти, нормативни документи, регламентиращи производството и провеждането на изпитания

Оборудването да бъде изработено съгласно техническата документация на производителя и отговарящо на изискванията на техническите спецификации от работния проект.

Техническата документация за производство и провеждане на изпитанията да е разработена съгласно изискванията на нормативните документи, посочени в т. 2.3.8 и следните стандарти и нормативни документи:

- РД 080424-89 „Общи изисквания и методи за изпитване на пожаробезопасността на уредите и средствата за автоматизация, доставяни в АЦ“;
- РМ 25446-87 „Изделия на приборостроенето. Методика за разчет на показателите за безопасност“;
- РД ЭО 0202-00 „Първично калиброване на средствата за измерване. Организация и последователност на провеждането“;
- РД-05-03-2007 „Изисквания към състава на комплекта и съдържанието на документите, обосноваващи дейността по конструиране и производство на оборудване за обекти, в които се използва ядрена енергия“;
- ГОСТ 34.201-89 „Видове, комплектност и обозначение на документите при създаване на автоматизирани системи“;

- ГОСТ Р 15.301-2016 „Система за разработване и въвеждане на продукция в производство. Продукция с производствено-техническо предназначение. Ред за разработване и въвеждане на продукцията в производството“;
- ГОСТ Р 15.309-98 „Система за разработване и въвеждане на продукция в производство. Изпитване и приемане на произвежданата продукция. Основни положения“;
- НП 071-06 „Правила за оценяване на съответствието на оборудването, комплектуващите, материалите и полуфабрикатите, доставяни в обекти, в които се използва ядрена енергия“;
- Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants). (IAEA SSG-39). Проектиране на системи за контрол и управление на атомни централи, 2016.

Забележка: Всяко позоваване на стандарт да се счита за позоваване и на еквивалентен стандарт!

4.2. Тестване на продуктите и материалите по време на производство

4.2.1. По време на производството трябва да бъдат проведени заводски тестове, потвърждаващи съответствието с техническите характеристики, определени в ТУ.

4.2.2. Изпълнителят определя обема на тестване и видовете изпитване, които да бъдат извършени по време на производството на завода производител, след съгласуване с АЕЦ. Посочва се и обемът на документите, които да бъдат представени за тези тестове и изпитания.

4.2.3. Да бъдат спазени изискванията на всички технологични документи за производство, осигуряващи системата по качество на завода производител.

4.2.4. Технологичната последователност на операциите по време на производство, контролът и изпитанията (входящ контрол на материали, изпитвания по време на производство и приемателни изпитания и др.) да бъдат отразени в План за контрол и изпитвания (ПКИ) с отбелязани точки на контрол от страна на производителя, основния изпълнител и възложителя, регламентиращите операциите документи и генерираните отчетни документи.

Планът да бъде предоставен на Възложителя за съгласуване в подходящ момент съгласно графика за изпълнение на договора, но не по-късно от един месец преди началото на производството.

4.2.5. Изпълнителят е длъжен своевременно да съгласува с Възложителя всяко изменение в конструкцията, характеристиките и условията на изпитване, влияещи на тестовите резултати.

4.3. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД по време на производството

Изпълнителят трябва да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията, констатирани в процеса на производството. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за предприетите коригиращи мерки. В случай че несъответстващ елемент не бъде подменен и подлежи на ремонт, коригиращото мероприятие подлежи на съгласуване с Възложителя.

Заводските приемателни и автономни изпитания трябва да се проведат в присъствието на Възложителя. Изпълнителят представя и съгласува с Възложителя

Програма и методика за приемателни изпитания (FAT) на площадката на Изпълнителя за съответствия с ТУ на оборудването и проекта на АКНП най-малко 30 дни преди самите изпитания.

Методите за контрол (изпитания) на АКНП да са обективни, ясно формулирани, точни и да осигуряват последователни и възпроизводими резултати. Методите и условията за контрол (изпитания) да са максимално приближени към условията на използване на оборудването.

4.4. Мерки за безопасност против замърсяване с радиоактивни вещества и опасни продукти

4.4.1. Спазване на процедурите за допускане и дозиметричен контрол на персонала в КЗ на ЕП-2, съгласно 30.ОБ.00.РБ.01;

4.4.2. Спазване на основните санитарно хигиенни изисквания за осигуряване на радиационна защита на персонала при работа в КЗ на ЕП-2 съгласно 30.ОБ.00.РБ.01.

Поради възможност от поява на азбест при демантиране на съществуващото оборудване, да се спазват правилата на ДОД.ТБ.ИН.129 „Инструкция за безопасна работа и опазване на околната среда при отстраняване на азбест и азбестосъдържащи материали и изделия“.

По преценка на проектанта да се определят изисквания към чистота, стерилизация и други, спазвайки 30.ОУ.ОК.ИК. 18 „Инструкция по качество. Организация на работата за непопадане на странични предмети и поддържане на чистотата при ремонт, монтаж и прилагане на „специален режим“.

4.5. Отговорности по време на пуск

По време на реализацията на проекта Изпълнителят трябва да осигури авторски надзор и предаване на актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на монтажа и функционални изпитания. Актуализираните проектни документи (екзекутиви) се предават на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД в **три** екземпляра на хартиен носител и **два** екземпляра на електронен носител. Изпълнителят носи отговорност за правилното свързване и изпитание на системата.

4.6. Състояния на повърхностите и полагане на покрития

Новите шкафове трябва да бъдат с надписани оперативни наименования. Размерът и цветът на надписите се уточнява допълнително с Възложителя. Да се предвидят мнемосхеми на панелите. Цвят на шкафове – светлосив (RAL 7035), прахово боядисани. Да бъде предоставена технология и препоръчителни реагенти за почистване на отделните ТС на АКНП.

4.7. Условия за безопасност

4.7.1. АКНП трябва да удовлетворява изискванията по безопасност, предвидени в ГОСТ 2907591.

4.7.2. Техническите средства на АКНП при монтаж, настройка, обслужване и ремонт да съответстват на общите изисквания по безопасност в ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.3.002-2014.

4.7.3. Техническите средства на АКНП по способ на защита от поражение от електрически ток трябва да отговарят на изискванията на 1 клас съгласно ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.7.4. Електрическата изолация и съпротивлението на изолация на блокове и устройства от АКНП да отговарят на изискванията по ГОСТ Р 52931-2008.

4.7.5. В техническите средства на АКНП да е предвидена възможност за подвързване към шини за защитно и „специално“ заземяване на нормиращи преобразуватели (НП) в пом. А336.

4.7.6. Всички външни метални, непровеждащи електрически ток части на техническите средства на АКНП, имащи завършено конструктивно изпълнение, да бъдат заземени.

4.7.7. Техническите средства на АКНП по пожаробезопасност да съответстват на изискванията на ГОСТ 12.1.004-91. Вероятността от възникване на пожар да не е по-голяма от $1 \cdot 10^{-6}$ в година.

5. Изисквания към строителните дейности

5.1. Дейностите по демонтиране, монтиране на шкафовете и периферните устройства, монтиране на мрежови канали и на кабели за електрозахранване, подвързване на кабели по място на периферните устройства, електрозахранването, заземяването към оборудването, се извършват в съответствие с разработената от Изпълнителя Монтажна документация, която трябва да бъде предадена не по-късно от 1 месец преди началото на ППР на съответния блок.

5.2. При изпълнението на дейностите по демонтаж и монтаж трябва да се спазват изискванията на Монтажната документация и частта на документацията за новата система (изискванията към габаритните и присъединителните размери и другите специфични изисквания на производителя/проектанта).

5.3. Стартирането на демонтажно-монтажните работи става след предадена утвърдена проектна документация и след оформяне на протокол за откриване на строителната площадка (даване на фронт за работа).

5.4. Монтажните работи трябва да се извършват по време на планов годишен ремонт (ППР) на енергоблокове 5 и 6. Монтажните работи се извършват със заявка и наряд при спазване на изискванията на Приложение 5 ДБК.КД.ИН.028 „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор“ и 30.ОУ.ОК.ИК.25 „Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи“.

5.5. Началният срок за стартиране на СМР по договора е датата на протокола за откриване на строителната площадка (даване фронт за работа).

5.6. Строително-монтажните работи се извършват по време на плановия годишен ремонт (ППР) на енергоблоковете. СМР трябва да бъдат изпълнени в срок, който не надвишава предвидения в графика на ППР, като с Възложителя се съгласува задължително графикът на демонтажа, монтажа, наладката, изпитанията и проверката.

5.7. При изпълнение на монтажа се спазват условията и реда, посочени в ДБК.КД.ИН.028 „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен

договор“ и 30.ОУ.ОК.ИК.25 „Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи“.

5.8. По време на реализацията на проекта Изпълнителят осигурява авторски надзор и предаване на актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време строително-монтажните работи. Актуализираните схеми се преиздават с посочване на поредния номер на редакцията и се предават на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

5.9. Изпълнителят е длъжен да използва "Заповедна книга на строежа" при извършване на инвестиционните дейности, съгласно чл. 7, ал. 3, т. 4 от Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да въвежда измененията в проекта възникнали при изпълнение на строително-монтажните работи. В случай на проектно изменение се издава заповед, която се записва в Заповедната книга. След приключване на работата заповедната книга се предава за архивиране заедно с останалите отчетни документи.

Документи влизат в сила след проверка и съгласуване от упълномощените лица от страна на Възложителя и се предават за съхранение.

5.1. Контрол на строително-монтажните работи

Приемането, контролът и координацията на работата се изпълнява от Управление „Инвестиции“, отдел „Инвестиционен контрол“ (ИК). Техническият контрол се извършва от ЕП-2, цех СКУ, сектор „СУЗ и РК“

5.2. План за изпълнение на строително-монтажните работи

Монтажните работи трябва да се извършват по време на планов годишен ремонт (ПГР) на енергоблокове 5 и 6. Монтажните работи се извършват със заявка и наряд при спазване на изискванията на Приложение 5 ДБК.КД.ИН.028 „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор“ и 30.ОУ.ОК.ИК.25 „Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи“.

Монтажът се извършва по подробен график изготвен от Изпълнителя и съгласуван от Възложителя. В план-графика трябва да се включат дейностите, изпълнявани от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, които влияят върху изпълнението на дейността от Изпълнителя. При необходимост План-графикът се актуализира по време на изпълнение на строително-монтажните дейности.

Изпълнителят трябва да работи в съответствие с одобрения проект и монтажната документация. Наложените изменения в одобрения проект се документират и преминават проверка и утвърждаване. Проектантът издава заповед, която се вписва в Заповедната книга.

5.3. Условия и дейности, които трябва да се изпълнят от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

– Разрешение за достъп на персонала на Изпълнителя, при изпълнени условия съгласно ДБК.КД.ИН.028 „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор“.

– Приемане на работата на няколко етапа – Работен проект (проектиране), входящ контрол (доставка), извършена работа (монтаж) и успешни изпитания при пуск и усвояване на мощност за 5ЕБ, 6ЕБ.

- Разрешение за използване на инструменти и приспособления, собственост на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;
 - Разрешение за използване на складове и помещения на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;
 - Разрешение за използване на кранове, телфери и др. съоръжения с повишена опасност, както собственост на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, така и на Изпълнителя;
 - Разрешение за използване на общи налични консумативи, необходими за изпълнение на услугата/работата – смазки, масла, въздух, пара, химически обезсолена вода (ХОВ) и др;
- Споразумение за безопасност и охрана на труда и поддържане на експлоатационния ред.
- Приемане на работния проект – не по-късно от 6 месеца преди ПГР на съответния блок.

5.4. Условия и дейности, които трябва да се изпълнят от Изпълнителя

Срок за предаване на работния проект – минимум 10 месеца преди ПГР на съответния енергоблок;

Срокът за доставка на оборудването е не по-малко от 1 месец преди началото на ПГР на съответния енергоблок;

Срокът за СМР и ПНР е съобразен с графика за ПГР за съответния енергоблок (изваждане на гориво от активната зона).

Монтажните прозорци се определят въз основа на подробните графици за ремонт, предварително съгласувани с Възложителя, но не по-късно от 1 месец преди ПГР. Изпълнителят трябва:

- да осигури специалисти с необходимата квалификация за изпълнение на предвидените по проект дейности, включително квалификационна група по безопасност на труда;
- да използва специални инструменти, приспособления и средства за измерване, които са преминали проверка и/или калибриране;
- да извърши доставка на материали и стоки, които ще бъдат вложени при изпълнение на дейностите;
- да носи отговорност за безопасността на персонала при изпълнение на дейностите по договора;
- да уведомява Възложителя за несъответствия, възникнали при СМР;
- да спазва определените срокове за изпълнение на дейностите съгласно графика;
- да положи или възстанови маркировката на оборудването след приключване на СМР;
- да направи анализ на количествените сметки, които съдържат всички видове СМР, пусково-настроечни работи (ПНР) и допълнителни материали, необходими за изпълнението им, като за работите, необхванати от тях, да изготви анализи с конкретни количествени разходи за труд, материали и механизация.

5.5. Монтаж и въвеждане в експлоатация

5.5.1. Изпълнителя да разглоби и транспортира на съставни части демонтираното оборудване след изваждане от контролираната зона в надзираваната и подготви във вид подходящ за предаване (бракуване) (Цветни/ Черни метали и сортиране по други критерий), съгласно Инstrukция за събиране и сортиране на бракувано и демонтирано оборудване, материали и строителни отпадъци на площадка ЧАО, "Електропроизводство-2" № ДОД.УОС.ИН.851.

5.5.2. Изпълнителят трябва да се спазват условията по „Програма за управление на дейностите по нерадиоактивни отпадъци в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", ДОД.УОС.ПМ.402.

5.5.3. Монтажът по време на плановия годишен ремонт на енергоблоковете (ПГР) трябва да се извърши за период не по-дълъг от предвидения в графика за ПГР при условието да е съгласуван от Възложителя график за демонтаж, монтаж, наладка, изпитания и проверки.

5.5.4. Приемането и предаването на завършените електромонтажни работи да се извърши съгласно изискванията на Наредба № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. „За технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи“.

5.5.5. Единичните (автономните) изпитания (SAT1) на оборудването и функционалното изпробване на отделните системи се изпълняват след окончателното завършване на монтажните работи съгласно разработена от Изпълнителя и съгласувана с Възложителя Програма и методика за монтаж, следмонтажни проверки и единични изпитания с посочване на отговорни изпълнители при изпълнение на дейността, включително монтаж, изпитвания след монтаж, пускане и настройка, автономни изпитания. Отчетните документи за изпълнение на програмата трябва да включват всички критерии, резултати с конкретни стойности (състояния) и заключения за изпълнение на всеки един критерий.

5.5.6. Въз основа на резултатите от проведените изпитания се съставя Акт, потвърждаващ готовността за комплексни изпитания (SAT2).

5.5.7. Тестване и изпитания на софтуера:

Изпълнителят, съвместно с Възложителя, извършва тестване и функционални изпитания на ПО при въвеждане в експлоатация на софтуера, съгласно работни програми и методики за изпитания на АКНП, разработени от Изпълнителя:

- комплексните изпитания се провеждат за проверка на работоспособността на АКНП при реални експлоатационни условия (в процеса физически и енергетичен пуск на РИ);
- функционални изпитания на ПО на АКНП;
- валидация на ПО.

Комплексните изпитания на АКНП трябва да докажат, че софтуерът работи успешно съвместно с хардуера в границите, определени в проектната документация.

Функционалните изпитания на ПО трябва да докажат, че софтуерът изпълнява в пълен обем функциите на АКНП във всички проектни режими на експлоатация на РУ при нива на мощност от $1 \cdot 10^{-10}$ до 120 % $N_{\text{ном}}$.

Валидацията на ПО трябва да потвърди неговото съгласуване с разчетните програми в границите, зададени от проекта.

6. Изисквания към други дейности, необходими за изпълнение на поръчката

Няма други изисквания.

7. Нормативно-технически документи, приложими към строително-монтажните работи и въвеждане в експлоатация

Следните български нормативни документи трябва да се изпълняват в степен, до която са приложими към реализирането и/или монтажа на новата система в рамките на обхвата от дейности по замяната:

- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи, 2014 г.;
- Наредба № 2 от 2004 г. “За минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи”;
- Наредба № 3 от 2004 г. “За устройство на електрически уредби и електропроводни линии”;
- Наредба № 9 от 2004 г. “За техническата експлоатация на електрически централи и мрежи”;
- Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения, 2004 г.;
- Наредба № 3 от 2003 г. “За съставяне на актове и протоколи по време на строителството”;
- Наредба № РД-02-20-1 от 12.06.2018 г. “За технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи”;
- Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. “За строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар”;
- БДС EN 62208:2011 „Празни шкафове за комплексни комутационни устройства за ниско напрежение. Общи изисквания“. Този стандарт определя термините и определенията, класификацията, характеристиките и изискванията за изпитването на шкафовете, за да бъдат използвани като част от комплексни комутационни устройства за ниско напрежение в съответствие с поредица от стандарти EN 60439, обявеното напрежение на които не превишава 1000 V при променлив ток, при честоти, не превишаващи 1000 Hz или 1500 V при постоянен ток и подходящи за общо използване за приложения на закрито или на открито. Този стандарт не се отнася за шкафове, които са обхванати от други специфични стандарти за продукти (например EN 60670).
- БДС EN 61439-1:2011 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Типово изпитани и частично типово изпитани комплектни комутационни устройства“. Прилага се за комплектни комутационни устройства за ниско напрежение (типово изпитани (ТИККУ) и частично типово изпитани (ЧТИККУ), обявеното напрежение на които не превишава 1000 V, променливо напрежение, при честоти, не превишаващи 1000 Hz или 1500 V, постоянно напрежение.

8. Документи, които се изискват при доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация

Документите трябва да са на хартиен носител в 1 екземпляр на оригиналния език, 3 екземпляра на български език и на CD – 1 екземпляр. Представят се следните документи (без това да ги ограничава):

- паспорти на оборудването, включително сборни и детайлни чертежи;
- сертификати/декларации за съответствие на оборудването;
- сертификат/декларация за произход;
- декларация за съответствие на вложените материали;

- сертификати за калибриране или протоколи за проверка на използваните средства за измерване и специални инструменти и др.;
- документи, потвърждаващи заводските изпитания на оборудването и елементите му;
- доклад за сеизмична квалификация на оборудването (включително и шкафовете, оборудването в тях и кабелните трасета) в съответствие с изискванията на Приложение XI на ТЗ. С цел осигуряване оперативно време за преглед на документите за сеизмичната квалификация, същите да се предават осем месеца преди доставката;
- документи, необходими за издаване на разрешение от АЯР за извършване на промени, водещи до изменение на КСК, важни за безопасността. Предоставят се в срок не по-късно от 8 месеца преди началото на строително-монтажните работи, съгласно графика за всеки енергоблок;
- документ, в който са посочени условията за съхранение и срокът на годност;
- при доставката на електрическото и електронното оборудване се предоставя документ, потвърждаващ начина на изпълнението на задълженията от лицето, което го пуска на пазара, съгласно чл. 14 или чл. 59 на Закона за управление на отпадъците;
- подробни технически спецификации за доставката на компонентите, включени в новото оборудване. Всички документи трябва да бъдат представени на български език.
- оценка за съответствие съгласно EN ISO/IEC 17050-1:2004, изменена версия от 15.06.2007 г.;
- декларация за съответствие, която се представя от доставчика. Част 1: Общи изисквания (ISO/IEC 170501:2004). БДС EN ISO/IEC 17050-1:2006;
- оценка за съответствие ISO/IEC 17043:2010. Общи изисквания за провеждане на проверката на квалификацията. БДС EN ISO/IEC 17043:2010;
- инструкция за обем и периодичност на функционалните изпитания на оборудването и системите след реализацията на проекта.

Изпълнителят е длъжен да използва "Заповедна книга на строежа" при извършване на инвестиционните дейности, съгласно чл. 7, ал. 3, т. 4 от Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да въвежда измененията в проекта възникнали при изпълнение на строително-монтажните работи. В случай на проектно изменение се издава заповед, която се записва в Заповедната книга. След приключване на работата заповедната книга се предава за архивиране заедно с останалите отчетни документи.

9. Входни данни

9.1. Обем на входните данни

9.1.1. Изпълнителят подготвя и представя на Възложителя списък на необходимите му входни данни за изпълнение на дейностите по настоящото техническо задание.

9.1.2. Възложителят след проверка и оценка на списъка трябва да предостави исканите налични входни данни на Изпълнителя.

9.1.3. Входните данни, необходими за изпълнение на дейностите по настоящото техническо задание, трябва бъдат предадени на Изпълнителя във вида и формата, в която са налични в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД по реда на ДОД.ОК.ИК.1194 „Инструкция по качество. Предаване на входни данни на външни организации“.

9.1.4. Като входни данни се описват документи, които са:

- регистрирани като контролирани документи в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, при това се използва последният актуален вариант на документа и се вписват номерата на измененията;

- регистрирани като отчетни документи в един от централните архиви, описват се с номера на регистрацията.

9.1.5. Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договора. Предаването на данните става по установения ред.

Ако е необходимо да се предоставят други входни данни, те се изготвят допълнително като отделен документ по реда на 30.ОУ.ОК.ИК.14 – „Инструкция по качество. Управление на разработване на проекти“.

9.1.6. Входни данни, които документално не са налични, се снемат от Изпълнителя по място, при спазване на изискванията за осигуряване на достъп до площадката на АЕЦ „Козлодуй“ съгласно ДБК.КД.ИН.028.

9.2. Отговорности

Изпълнителят поема пълна отговорност за проверката (верификацията) на входните данни и пълното им съответствие с обекта.

10. Входящ контрол

Възложителят, съвместно с Изпълнителя, извършва общ входящ контрол на оборудването на АКНП при доставка в съответствие с разработена от Изпълнителя „Програма и методика за входящ контрол“ и ДОД.КД.ИК.112 „Инструкция по качество за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектуващи изделия в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

Правилата за приемане на система АКНП трябва да съответстват на изискванията на нормативните документи: ГОСТ Р 15.201-2000, ГОСТ Р 15309-98, Програмата и методиката за приемателните изпитания, конструкторската документация, включително техническите условия.

11. Изходни документи, резултат от договора

11.1. На етап „Проектиране“

От Изпълнителя се изисква да представи следната документация за АКНП:

- план за качество за процеса на проектиране (с положени подписи на изпълнени операции);
- подробен график за проектиране, изработка, внедряване и авторско съпровождане на АКНП;
- концепция и техническо задание (ТЗ) на АКНП, дизайн и спецификация;
- работен проект съгласно изискванията на т. 2.1 и т. 2.2 на настоящото Техническо задание за 5 и 6 ЕБ;
- програма и методика за приемателни изпитания на завода производител за съответствия с ТУ на оборудването;
- програма за квалификация на АКНП;
- програма за обучение на персонала;
- проектно описание на софтуера на АКНП;
- програма и методика за тестване, верификация и валидация на софтуера на АКНП;

- план за верификация и валидация на ПО на АКНП;
- методика за първоначална и периодична метрологични проверки на измервателните канали и компонентите на АКНП.

Забележка: Преди доставката на оборудването (минимум 8 месеца) трябва да се представят документите, описани в т. 2.2.15, за разглеждане от органа за държавно регулиране на ядрената безопасност (АЯР).

11.2. На етап „Доставка“

Изисква се от Изпълнителя да представи Документация в частта за оборудването на АКНП за 5 и 6 ЕБ (всички експлоатационни документи трябва да бъдат представени на български език):

- програма/методика за входящ контрол;
- план за контрол и изпитания за етапа на производство и доставка (с подписи, потвърждаващи изпълнението на операциите);
- доклад за сеизмична квалификация на доставяното оборудване в съответствие с изискванията на Приложение XI на ТЗ. С цел осигуряване оперативно време за преглед на документите за сеизмичната квалификация от сектор ХТС, същите трябва да се предадат 8 месеца преди доставката;
- комплект работна и конструкторска документация, електрически и функционални схеми на техническите средства на АКНП;
- отчет за верификацията и валидацията на ПО на АКНП;
- технически условия на оборудването;
- паспорти на АКНП и оборудването;
- декларация/сертификат за произход;
- декларация за съответствие;
- ведомост на комплекта ЗИП;
- ведомост на комплекта монтажни части;
- комплект принадлежности, сервизни компютри, външни устройства, работни еталони и технически средства за периодични проверки;
- комплект СПО на оптичен носител, включващ ОС, драйвери, СПО, тестово ПО, Инструкция за инсталиране и настройка на СПО, в т. ч. лицензия за ОС;
- комплект експлоатационна документация за оборудването на АКНП;
- ръководство за монтаж, експлоатация и техническо обслужване на АКНП (Програма за периодически изпитания по време на експлоатация – в състава на експлоатационната документация);
- сертификат за първична проверка (калиброване);
- сертификат за одобрен тип средство за измерване;
- комплект ППО на оптичен носител, с драйвери и инструкция за инсталиране на ППО АКР за преносим РС.

11.3. На етап „Монтаж“

Програма за осигуряване на качеството;

План за контрол на качеството;

- Програма и методика за монтаж, следмонтажни проверки и единични изпитания;
- Програма и методика за комплексни изпитания на АКНП;

- Процедура за намаляване на възможностите за физическа повреда на съществуващите кабели, които ще бъдат повторно използвани;
- Монтажни процедури, включващи описание на дейностите по монтаж и закрепване на шкафовете, прекарване на захранващите кабели, монтаж на устройствата, присъединяване и закрепване на кабелите за връзка с външни устройства, проверка на работоспособността и тестване на устройствата;
- Инструкция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение на доставката (т. 3.6.1);
- Актуализирана документация въз основа на измененията от монтажа, преиздадени с пореден номер на редакция: схеми, чертежи и др.;
- Инструкции за обем и периодичност на функционалните изпитания на оборудването и системите след изпълнение на проекта.

11.4. Отчетни документи

График за изпълнение на строително-монтажните работи, съобразен с графика за ПГР.

Планове за контрол на качеството на отделните етапи/дейности.

Актове и протоколи за изпълнените демонтажно-монтажни работи и наладка съгласно 30.ОУ.ОК.ИК.25:

- акт за готовност на отделните помещения за провеждане на монтаж;
- приемателно-предавателни протоколи за демонтираното оборудване;
- акт за скрити работи;
- акт за завършване на монтажните работи;
- акт за извършена работа;
- акт за установяване на всички видове СМР, подлежащи на закриване, удостоверяващ, че са постигнати изискванията на проекта (Образец 12 към Наредба № 3);
- актове и протоколи за изпълнените ПНР;
- акт за готовност за подаване на напрежение;
- актове и протоколи за единичните и функционалните изпитания;
- акт за готовност на оборудването за комплексно изпитване;
- актове за проведени проверки и изпитания;
- проектни схеми, актуализирани въз основа на направените по време на монтажа промени и преиздадени с пореден номер на редакцията.

Протоколи за изпълнено инсталиране и верификация на програмното осигуряване.
Доклади за несъответствия.

Доклади за верификация на програмното осигуряване, актове и свидетелства (протоколи) за проверка на характеристиките на АКНП.

Акт за въвеждане на АКНП в промишлена експлоатация.

Окончателният състав на документацията се уточнява на стадий съгласуване на частното техническо задание на АКНП, след сключване на договора.

Проектните решения на всяка част от работния проект ще бъдат отразени в пояснителна записка. Обемът на пояснителната записка трябва да съответства на гл. 8 – 17 на Наредба №4 от 21.05.2001 г., в частта на обема и съдържанието на инвестиционните проекти.

В материалите на работния проект трябва да бъдат описани: границите на проекта; измененията и интерфейсите връзки със системите СВРК, АЗ/ПЗ, СГИУ и КИУС Ovation; условията на експлоатация на оборудването и експлоатационните ограничения в различните режими на работа (нормална експлоатация, частична работоспособност и аварийен режим); ред на действия на персонала в екстремни условия (възникване на пожар, аварийен режим и т.н.); обем на техническите проверки и изпитанията, периодичност на изпитанията и срокове на междуремонтни периоди; анализ на надеждността на АКНП; потвърждаване на функционалните характеристики във всички режими на работа; количествени сметки и др.

В състава на проекта влиза техническата спецификация на оборудването и резервните части, комплекта инструменти и устройства за проверка, ремонт и техническо обслужване на АКНП при нормална експлоатация.

12. Критерии за приемане на работата

12.1. Дейностите по проектиране се считат за приключени след приемане от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД на работния проект без забележки и оформяне на Протокол от специализиран технически съвет.

12.2. Дейностите по доставка се считат за приключени след успешно завършен общ входящ контрол и оформяне на необходимите документи - протокол за общ входящ контрол контрол без забележки.

12.3. Дейностите по монтажа се считат за приключени след успешно извършен монтаж и единични изпитания, оформени отчетни документи, съгласно т. 11.4 от настоящето ТЗ.

12.4. Успешно проведени комплексни, функционални изпитания, валидация на ПО на АКНП и потвърждаване на метрологичните характеристики при въвеждане в експлоатация на системата. За всички проведени изпитания се изготвят Актове за изпитания.

12.5. Предадена екзекутивна документация.

13. Изисквания за осигуряване на качеството

13.1. Програмата за осигуряване на качеството (ПОК) и Плановите за контрол на качеството (ПКК) подлежат на съгласуване от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и са предпоставка за стартиране на дейностите по договора.

13.2. Изпълнителят трябва да представи План за контрол и изпитвания в обем и срокове, посочени в т. 4.2.4 на настоящето ТЗ.

13.3. Използваните програмни продукти и модели за пресмятания или анализи да бъдат верифицирани и валидирани и това да бъде доказано с документи. В проекта трябва да бъде описана приложимостта на тези програмни продукти и модели, ограниченията при използването им и доказана приложимостта им за изпълнение на конкретната задача.

Изпълнителят трябва да представи документация, доказваща закупуването на използваните програмни продукти.

13.4. Изготвеният проект да премине независима проверка от персонал на проектанта, не участвувал в изготвянето му.

13.5. Изпълнителят трябва да предаде актуализираните проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на монтажа, в електронна форма и на хартиен носител, подпечатани на всяка страница с червен печат „Екзекутив“. Актуализираните проектни схеми ще се предават не по-късно от 2 (два) месеца след завършването на СМР.

13.1. Система за управление на качеството на Външна организация – Изпълнител

13.1.1. Изпълнителят трябва да прилага сертифицирана система за управление на качеството съгласно БДС EN ISO 9001:2015 или еквивалентен стандарт, с обхват покриващ дейностите по настоящото ТЗ, за което да представи копие на валиден сертификат.

13.1.2. Изпълнителят е длъжен да уведоми „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за настъпили структурни промени или промени в документацията на системата за управление на Изпълнителя, свързани с изпълняваните дейности по договора.

13.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)

Изпълнителят представя Програма за осигуряване на качеството (ПОК) и Планове за контрол на качество (ПКК) за различните етапи (проектиране, доставка/производство, монтаж и въвеждане в експлоатация) в обхвата на дейностите по настоящето ТЗ в срок от 20 дни след сключване на договора. ПОК и ПКК подлежат на проверка и съгласуване от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. ПОК трябва да бъде изготвена с отчитане на изискванията на:

- настоящото Техническото задание и договора;
- системата за управление на качеството на Изпълнителя;
- други стандарти и нормативни документи, имащи отношение към осигуряване на качеството за дейностите по договора;
- стандарти/вътрешноведомствени процедури за дейности в областта на използване на ядрената енергия, включително управление на несъответствията;

ПОК трябва да бъде изготвена с примерно съдържание, отговарящо на НП-090-11 „Изисквания към програмата за осигуряване на качеството за атомни централи“.

13.3. План за контрол на качеството (ПКК)

13.3.1. Изпълнителят трябва да представи Планове за контрол на качество (ПКК) за различните етапи (проектиране, доставка/производство, монтаж и въвеждане в експлоатация) в обхвата на настоящето ТЗ, които да включват технологичната последователност на дейностите/операциите, в т.ч. разработване, съгласуване и утвърждаване на проектната/конструкторската документация, оценка и избор на подизпълнител(и), входящ контрол на материалите/оборудване, участие в заводския контрол и приемане на материали/оборудване, организация и контрол на СМР и др. с отбелязани точки на контрол от страна на изпълнителя, регламентиращите операциите документи/процедури, както и генерираните отчетни документи

13.3.2. Изпълнителят да представи за съгласуване от АЕЦ детайлно разработени ПКК с указани точки на контрол от страна на изпълнителя, подизпълнителя и възложителя не по-късно от 1 (един) месец преди началото на дейностите на площадката за оформяне на протокол за готовност. ПКК трябва да бъде разработен по образец, предоставен от Възложителя.

13.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД (одит от втора страна)

13.4.1. „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД има право да извършва одит на Изпълнителя преди започване на работата по сключен договор и по време на изпълнение на дейностите по договора.

13.4.2. „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД извършва одити по ред, установен с ДОД.ОК.ИК.049 „Инструкция по качество. Провеждане на одити на външни организации“.

13.5. Управление на несъответствията

Изпълнителят трябва да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията, възникващи по време на монтаж и изпитания. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за предприетите коригиращи мерки. В случай че несъответстващ елемент не бъде подменен и подлежи на ремонт, коригиращото мероприятие подлежи на съгласуване с Възложителя по реда, установен в АЕЦ.

13.6. Професионална компетентост (квалификация) на персонала на Изпълнителя

13.6.1. Съгласно определения обем дейности и календарния график, Изпълнителят трябва да осигури квалифициран персонал, притежаващ удостоверения за правоспособност (издадени от Изпълнителя) при работа с оборудването на АKNП по време

на изпълнението на дейностите по настоящото Техническо задание на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

13.6.2. Изпълнителят трябва да разполага с квалифицирани кадрови ресурси, притежаващи квалификационни групи съгласно „Правилник за безопасност при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи“ (минимум двама човека с 3 квалификационна група), „Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения“ (минимум трима човека с 3 квалификационна група) и Д-08-002 „Правилник за безопасност на труда при заваряване и рязане на метали“;

13.6.3. Заварчиците (минимум един) да притежават свидетелства за правоспособност съгласно Наредба № 7 от 11.10.2002 г. за условията и реда за придобиване и признаване на правоспособност по заваряване (минимум 1 степен – заварчик на ъглови шевове);

13.6.4. Изпълнителят трябва да разполага с персонал с пълна проектантска правоспособност за съответните части на проекта. Проектантът, който ще изпълнява проектирането по част: „Пожарна безопасност“, трябва да притежава удостоверение за пълна проектантска правоспособност по интердисциплинарна част „Пожарна безопасност – техническа записка и графични материали“. Допустимо е един проектант да изпълни повече от една част на проекта.

13.6.5. Изпълнителят на ПНР на оборудването да разполага с организация (орган за контрол от вида С/А), акредитиран съгласно БДС EN ISO/IEC 17020 или еквивалент, покриващ предмета на техническото задание по част „Електрическа“ и част „КИПиА“.

13.6.6. Изпълнителят, който ще изпълнява строително-монтажни работи на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД да притежава Удостоверение за вписване в Централния професионален регистър на строителя за строежи трета група, трета категория.

13.7. Специфични изисквания по осигуряване на качеството

13.7.1. Специфични изисквания по осигуряване на качеството:

13.7.2. Обозначаването на оборудването в проекта следва да се извършва по правилата за присвояване на технологични обозначения съгласно инструкция 30.ОУ.ОК.ИК. 15 „Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 ЕБ“.

13.7.2. Обозначаването на документите, изготвени от Изпълнителя, да съдържа индекса на ТЗ или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има свой уникален индекс, поставен от разработчика/проектанта, и номер на редакцията, съгласно „Правила за идентификация на проектна и конструктивна документация“, Приложение № 2 на 30.ОУ.ОК.ИК.14 „Инструкция по качество. Управление на разработване на проекти“. Корекции в проектната документация се внасят по решение на специализирания технически съвет (СТС) чрез издаване на нова редакция или внасяне на изменения (бележки и писмени заключения) със съхраняване на действащата редакция. Контролът върху внасянето на изменения се извършва от членовете на СТС, определени със заповед. Резултатите от контрола върху внасянето на изменения се документира.

13.7.3. Приемането от страна на АЕЦ не освобождава проектанта от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените решения

13.7.4. Работният проект в пълен обем се предава на хартиен носител в 1 (един) екземпляр на оригиналния език и в 7 (седем) екземпляра на български език.

13.7.5. Работният проект в пълен обем се предава в 1 (един) екземпляр, в електронна форма в оригиналния формат на изготвянето му (MS Word, AutoCAD), както и в pdf формат със сканирани първи страници на отделните части на проекта с подписи и печат на проектанта.

13.7.6. Проектът трябва да съдържа списък на всички използвани от проектанта проектни основи, ясно обозначени с наименование на документа, точката от документа, която поставя конкретните изисквания, и изискванията поставени в ТЗ. Данните, получени от предоставените от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД документи, съдържащи входни данни, също се включват в този списък.

13.7.7. Проектът трябва да съдържа списък на всички документи, които са изготвени в резултат на проектирането с наименование, индекс, дата на утвърждаване и последна редакция към момента на предаването му – на съответния етап или окончателно

13.7.8. Оформянето на маркировката и обозначаването на оборудването трябва да се извършва съгласно 30.ОУ.00.АД.29 „Административна инструкция за оформяне на маркировката на конструкции, системи и компоненти в ЕП-2“.

13.7.9. По време на реализацията на проекта Изпълнителят осигурява авторски надзор и предаване на актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на монтажа и функционалните изпитания. Актуализираните проектни документи (екзекутиви) се предават на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД в **три** екземпляра на хартиен носител и **два** екземпляра на електронен носител.

13.7.10. Изпълнителят трябва да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията, възникващи по време на монтаж и изпитания. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за предприетите коригиращи мерки. В случай че несъответстващ елемент не бъде подменен и подлежи на ремонт, коригиращото мероприятие подлежи на съгласуване с Възложителя по реда, установен в АЕЦ.

13.8. Персоналът на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, експлоатиращ оборудването, е необходимо да премине съответна подготовка и обучение на площадката на Производителя. Обучението обхваща обема на знания, необходими за експлоатация и поддръжка на оборудването и софтуера, настройки и изпитания на новото оборудване, методи и начини за отстраняване на неизправности.

13.8.2. Обучението се провежда по предварително съгласувана с Възложителя програма за обучение.

13.8.3. На мястото на производство и преди въвеждане в експлоатация на площадката на АЕЦ трябва се проведе обучение на персонал от група „Е СУЗ“ и персонал от сектор „СУЗ и РК“. Брой обучаеми – 12 човека. Средствата за обучение на персонала трябва да бъдат включени в рамките на Договора.

13.8.4. Преди въвеждане в експлоатация на площадката на АЕЦ да се проведе обучение на 2 човека от отдел МО (метрологично осигуряване).

13.8.5. Обучението завършва с издаване на удостоверение за право на експлоатация, обслужване и настройка на оборудването на АКНП.

13.9. Необходими лицензии, разрешения, удостоверения, сертификати и др. на Изпълнителя.

13.9.1. Изпълнителят трябва да притежава лицензи, разрешения (или друг еквивалентен документ) за проектиране, изработка, настройка и въвеждане в експлоатация на оборудване за контрол на неутронния поток на реактор тип ВВЕР.

13.9.2. Доставеното оборудване трябва да бъде придружено с необходимите декларации/сертификати за съответствие, с които се потвърждава, че доставяното

оборудване/резервни части отговарят на изискванията, посочени в заводската документация и ТУ с посочване на несъответствията, ако има такива.

13.9.3. Доставеният софтуер на АКНП трябва да бъде комплектован с необходимите лицензи, сертификати и отчети за верификация и валидация

13.9.4. Алгоритъмът на работа на апаратурата за корекция на показанията по мощност, влизаща в състава на АКНП за реакторите на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, трябва да е разработен на основата на сертифициран и поддържан математически модел на активната зона за реактори тип ВВЕР-1000 и да е съгласуван с ОКБ „Хидропрес“ или НИЦ „Курчатовски институт“.

14. Гаранционни условия

14.1. Гаранции и гаранционно обслужване

14.1.1. Минималните гаранционни срокове за изпълнените строително-монтажни работи не трябва да са по-малки от изискванията на Наредба №2 от 31.07.2003 г. за въвеждане в експлоатация на строежите в РБ и минималните гаранционни срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съгласно чл. 20, ал.4:

- за изпълнения монтаж на машините, съоръженията, инсталациите на промишлените обекти, контролно-измервателни системи и автоматика – 5 години.

14.1.2. Изпълнителят поема задължение по материално-техническа поддръжка с резервни части и обновяване на СПО за срок не по-малък от 20 години, за което да бъде представена декларация на Производителя на оборудването.

14.1.3. Изпълнителят гарантира и доказва, че доставените от него устройства и материали отговарят на стандартите, посочени в заводската документация, чрез представяне на съответните документи.

14.1.4. Периодът на гаранционен срок е не по-малко от 36 месеца от датата на въвеждане в експлоатация. Гаранционната поддръжка включва пълния обем на доставката, комплекта ЗИП (в края на гаранционния период ЗИП трябва да е в пълен обем) и софтуера на АКНП. Всички разходи при отстраняването на откритите несъответствия по време на гаранционния срок са за сметка на Изпълнителя. Срокът за отстраняване на открити дефекти трябва да бъде не по-късно от един месец от датата на писменото уведомяване.

14.1.5. Изпълнителят гарантира изправното функциониране на оборудването на АКНП при спазване от потребителите на условията за експлоатация, транспортиране и съхранение, изложени в ръководството за експлоатация.

15. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

15.1. Технически контрол и независим контрол на качеството от страна на Възложителя ще се упражнява от ЕП-2.

15.2. АЕЦ Козлодуй” ЕАД има право да провежда одити на системата по качество на Изпълнителите при спазване изискванията на ДОД.ОК.ИК.049 „Инструкция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации (одит от втора страна)“.

15.3. „АЕЦ Козлодуй” ЕАД има право да извършва инспекции и проверки на дейностите, извършвани на площадката. Кандидатите трябва писмено да потвърдят съгласието си с това условие и да гарантират осигуряване на достъп на персонал до

помещения, съоръжения, инструменти и документи, използвани от външните организации и техни подизпълнители.

16. Организационни изисквания

Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на АЕЦ, имащи отношение към изготвяния проект. Дейностите по проектиране се считат за приключени след приемането им от АЕЦ „Козлодуй“ без забележки.

Деловата комуникация относно въпроси при изготвяне на проектните решения е възможна и по електронната поща и ще се счита за официална.

17. Допълнителни изисквания

Изпълнителят да има опит в областта на проектирането, производството, доставката и настройката на апаратура за контрол на неутронния поток в активната зона на реактори тип ВВЕР-1000. В потвърждение Изпълнителят трябва да представи подробни референции от изпълнени такива проекти. Референциите не трябва да са декларативни, а да бъдат придружени с писмен отчет за изпитанията на реална АКНП с автоматична корекция при въвеждане в експлоатация на работещ блок тип ВВЕР-1000, който да потвърждава постигнатата точност на корекция в динамичен режим, за да се докаже недвусмислено възможността на Изпълнителя да реализира проекта, съгласно изискванията на настоящото ТЗ.

18. Изисквания към ВО-Изпълнител при използване на подизпълнители/трети лица

При използване на подизпълнители, Изпълнителят по договора:

- носи отговорност за изпълнението на изискванията на ТЗ от подизпълнителите за изпълняваните от тях дейности, както и за качеството на тяхната работа;
- определя линиите за комуникация и взаимодействие с неговите подизпълнители/трети лица и начините на контрол върху дейностите, които им са превъзложени и отговорните лица за изпълнение на този контрол;
- определя по подходящ начин и в необходимата степен приложимите изисквания на ТЗ за подизпълнители/трети лица по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват;
- определя като минимум изискванията си към системата за управление на качеството на подизпълнители/трети лица: необходимост от ПОК, приложими норми и стандарти, ред за управление на несъответствията, обем на документацията, изпитания и проверки и др.;
- съгласува ПОК на подизпълнителите/трети лица и представя съгласуваната ПОК за информация на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД;
- включва в документацията на договора с подизпълнители/трети лица, всички определени по-горе изисквания.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
на разработку рабочей документации по теме: «Модернизация аппаратуры контроля нейтронного потока (АКНП) энергоблоков №5 и №6 АЭС «Козлодуй»

Номер этапа	Наименование работ	Срок выполнения	Стоимость этапа в евро, без НДС	Отчетная документация
1.	Рабочее проектирование для энергоблока №5 АЭС «Козлодуй»	11.12.2020		1. Техническое задание на рабочее проектирование; 2. План контроля качества (ПКК) на проектирование для 5ЭБ; 3. Рабочий проект для 5ЭБ; 4. Протокол ЭТС АЭС «Козлодуй» о приемке Рабочего проекта для соответствующего энергоблока без замечаний; 5. Акт сдачи-приемки работ.
2.	Оказание технических консультаций для получения Заказчиком разрешения от АЯР для 5 и 6 ЭБ	20.05.2022		1. Аннотационный отчет; 2. Акт сдачи-приемки работ.
3.	Авторский надзор проектировщика при выполнении СМР, ПНР и вводе в эксплуатацию для 5 ЭБ	30.06.2022		1. Журнал авторского надзора; 2. Акт сдачи-приемки работ.
4.	Разработка исполнительной проектной документации для 5 ЭБ	30.06.2022		1. Комплект исполнительной проектной документации по результатам проведения СМР, ПНР 5 ЭБ; 2. Акт сдачи-приемки работ.

Номер этапа	Наименование работ	Срок выполнения	Стоимость этапа в евро, без НДС	Отчетная документация
5.	Рабочее проектирование для энергоблока №6 АЭС «Козлодуй»	27.03.2021		1. План контроля качества (ПКК) на проектирование для 6ЭБ; 2. Рабочий проект для 6ЭБ; 3. Протокол ЭТС АЭС «Козлодуй» о приемке Рабочего проекта для соответствующего энергоблока без замечаний; 4. Акт сдачи-приемки работ.
6.	Авторский надзор проектировщика при выполнении СМР, ПНР и вводе в эксплуатацию для 6 ЭБ	30.12.2022		1. Журнал авторского надзора; 2. Акт сдачи-приемки работ.
7.	Разработка исполнительной проектной документации для 6 ЭБ	30.12.2022		1. Комплект исполнительной проектной документации по результатам проведения СМР, ПНР 6 ЭБ; 2. Акт сдачи-приемки работ.
	Итого:			
	НДС:			
	Итого с НДС:			

ЗАКАЗЧИК

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Заличено съгласно ЗЗЛД

КАЛЕНДАРЕН ГРАФИК
за разработване на работна документация с предмет: „Модернизиране на апаратурата за контрол на неутронния поток (АКНП) на 5 и 6 ЕБ“ на АЕЦ „Козлодуй“

Номер на етапа	Наименование на дейностите	Срок на изпълнение	Стойност на етапа в евро, без ДДС	Отчетна документация
1.	Работно проектиране за блок 5 на АЕЦ „Козлодуй“	11.12.2020		1. Техническо задание за работно проектиране; 2. План за контрол на качеството (ПКК) при проектирането за 5 ЕБ; 3. Работен проект за 5 ЕБ; 4. Протокол от ЕТС на АЕЦ „Козлодуй“ за приемане без забележки на Работния проект за съответния енергоблок; 5. Протокол за приемане/предаване на работи.
2.	Предоставяне на технически консултации за получаване от Възложителя на разрешение от АЯР за 5 и 6 ЕБ	20.05.2022		1. Анотационен отчет; 2. Протокол за приемане/предаване на работи.
3.	Авторски надзор на проектанта при изпълнението на СМР, ПНР и въвеждането в експлоатация за 5 ЕБ	30.06.2022		1. Дневник за авторски надзор; 2. Протокол за приемане/предаване на работи.
4.	Разработка на изпълнителна проектна документация за 5 ЕБ	30.06.2022		1. Комплект от екзекутивна проектна документация за резултатите от СМР, ПНР на 5 ЕБ; 2. Протокол за приемане/предаване на работи.

Номер на етапа	Наименование на дейностите	Срок на изпълнение	Стойност на етапа в евро, без ДДС	Отчетна документация
5.	Работно проектиране за блок 6 на АЕЦ „Козлодуй“	27.03.2021		1. План за контрол на качеството (ПКК) при проектирането за 6 ЕБ; 2. Работен проект за 6 ЕБ; 3. Протокол от ЕТС на АЕЦ „Козлодуй“ за приемане без забележки на Работния проект за съответния енергоблок; 4. Протокол за приемане/предаване на работи.
6.	Авторски надзор на проектанта при изпълнението на СМР, ПНР и въвеждането в експлоатация за 6 ЕБ	30.12.2022		1. Дневник на авторския надзор; 2. Протокол за приемане/предаване на работи.
7.	Разработка на изпълнителна проектна документация за 6 ЕБ	30.12.2022		1. Комплект от ексекүтивна проектна документация за резултатите от СМР, ПНР на 6 ЕБ; 2. Протокол за приемане/предаване на работи.
	Общо:			
	ДДС:			
	Всичко с ДДС:			

ВЪЗЛОЖИТЕЛ

ИЗПЪЛНИТЕЛ

Заличено съгласно ЗЗЛД

Приложение №3

к Договору № 309/3201-Д/АКНП-КС-RAS-0001 от 13.05.2020

ФОРМА АКТА СВЕРКИ

АКТ СВЕРКИ ВЗАИМОРАСЧЕТОВ № _____

г. _____

«__» _____ 20__ г.

Между _____ и _____,
(наименование и реквизиты Стороны 1) (наименование и реквизиты Стороны 2)

далее совместно именуемые «Стороны», составили настоящий акт сверки взаимных расчетов о нижеследующем. Сторонами проверено состояние взаиморасчетов по состоянию на «__» _____ 20__ г. По результатам сверки установлено:

№ п/п	Реквизиты договора (контракта), с указанием реквизитов дополнительных соглашений (при их наличии)	Сальдо расчетов на _____		Информация о расхождениях, с указанием причины расхождений
		Задолженность Стороны 2 перед Стороной 1	Задолженность Стороны 1 перед Стороной 2	
1	2	3	4	5
Итого по всем договорам				

По данным _____

От _____
(наименование Стороны 1) _____

Действующего (ей) на основании _____

По данным _____

От _____
(наименование Стороны 2) _____

Действующего (ей) на основании _____

ОБРАЗЕЦ НА ПРОТОКОЛ ЗА СВЕРЯВАНЕ
ПРОТОКОЛ ЗА СВЕРЯВАНЕ НА ПЛАЩАНИЯТА № _____

Г. _____

„__“ _____ 20__ г.

Между _____ и _____,
(наименование и реквизити на Страна 1) (наименование и реквизити на Страна 2),

заедно наричани „Страни“, беше съставен настоящият протокол за сверяване на плащанията за следното. Страните провериха състоянието на плащанията към „__“ _____ 20__ г. В резултат на сверяването беше установено следното:

№ по ред	Реквизити на договора, реквизити на допълнителните споразумения (при наличието на такива)	Сaldo на плащанията към _____		Информация за несъответствия, причини за несъответствията
		Задължения на Страна 2 към Страна 1	Задължения на Страна 1 към Страна 2	
1	2	3	4	5
Общо по всички договори				

По данни на _____

От _____
(наименование на Страна 1) _____

Действащ(а) на основание _____

По данни на _____

От _____
(наименование на Страна 2) _____

Действащ(а) на основание _____

**ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ИМПОРТНЫХ
ЛИЦЕНЗИЙ/ЗАКЛЮЧЕНИЙ О ВОЗМОЖНОСТИ БЕЗЛИЦЕНЗИОННОГО ВВОЗА
ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

1. При необходимости получения заключения о возможности безлицензионного ввоза Отчетной документации Исполнитель не менее чем за 15 (пятнадцать) рабочих дней до планируемой даты отгрузки Отчетной документации должен предоставить Заказчику следующие документы:

1.1. Аннотации по каждой передаваемой единице Отчетной документации в бумажном и электронном виде;

1.2. Документ, содержащий сведения о наименовании Отчетной документации, виде поставки (брошюра, книга, папка, лист, дискета, DVD и т.п.), количестве, в шт., массе, в кг (объеме информации, в Мбайт) Отчетной документации.

В случае поставки большой номенклатуры научно-технической продукции, представляемая информация может быть оформлена в виде таблицы (в бумажном и электронном виде):

Перечень документации (магнитных носителей), поставляемых в (страна) по Контракту №..... от..... и доополнению к нему №.....от.....

№ п/п	№ позиции по Контракту	Наименование технологии	Вид поставки (брошюра, книга, дискета и т.п.)	Кол-во, шт. (по графе 4)	Общая масса, кг/объем информации, Мбайт
1	2	3	4	5	6

2. При необходимости оформления лицензий Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) на импорт Отчетной документации, подпадающей под действие контрольных Списков, Исполнитель за 45 (сорок пять) календарных дней до планируемой даты отгрузки Отчетной документации должен предоставить Заказчику следующие документы:

2.1. Документ (в бумажном и электронном виде), содержащий сведения о наименовании Отчетной документации, виде поставки (брошюра, книга, папка, лист, дискета, DVD и т.п.), количестве, в шт., массе, в кг (объеме информации, в Мбайт) технологии;

2.2. Краткие аннотации по каждой передаваемой единице Отчетной документации;

2.3. Копии документов должны быть заверены подписью Исполнителя и скреплены печатью.

ЗАКАЗЧИК

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Заличено съгласно ЗЗЛД

ОВ/

**СПИСЪК НА ДОКУМЕНТИТЕ ЗА ОФОРМЯНЕ НА ВНОСНИ
ЛИЦЕНЗИ/ЗАКЛЮЧЕНИЯ ОТНОСНО ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА
БЕЗЛИЦЕНЗИОНЕН ВНОС НА ОТЧЕТНА ДОКУМЕНТАЦИЯ**

1. При необходимост да бъде получено заключение относно възможността за безлицензионен внос на Отчетна документация Изпълнителят не по-късно от 15 (петнадесет) дни преди планираната дата на изпращане трябва да представи на Възложителя следните документи:

1.1. Анотации за всяка прехвърлена единица от Отчетната документация на хартиен и електронен носител;

1.2. Документ, съдържащ сведения за наименованието на Отчетната документация, вида на доставката (брошура, книга, папка, лист, дискета, DVD и др.), броя, в единици, теглото, в кг (обема информация, в МВ) на Отчетната документация.

В случай на доставка на голяма номенклатура от научно-техническа продукция, представената информация може да бъде представена под формата на таблица (на хартиен и електронен носител):

Списък на документацията (магнитни носители), доставяни в (държава) по Договор № от и допълнение към него №..... от

№ по ред	№ на позицията по Договор	Наименование на технологията	Вид на доставката (брошура, книга, дискета и др.)	Кол-во. бр. (по графа 4)	Общо тегло, кг/обем информация, МВ
1	2	3	4	5	6

2. При необходимост от издаване на лиценз от Федералната служба за технически и експортен контрол (ФСТЕК на Русия) за внос на Отчетна документация, попадаща в обхвата на контролните Списъци, Изпълнителят не по-късно от 45 (четиридесет и пет) календарни дни преди планираната дата на изпращане на Отчетната документация трябва да предостави на Възложителя следните документи:

2.1. Документ (на хартиен и електронен носител), съдържащ информация за наименованието на Отчетната документация, вида на доставката (брошура, книга, папка, лист, дискета, DVD и др.), количеството в бройки, теглото в кг (обема информация, в МВ) на технологията;

2.2. Кратки анотации за всяка предавана единица от Отчетната документация;

2.3. Копията от документите трябва да бъдат удостоверени с подписа и печата на Изпълнителя.

ВЪЗЛОЖИТЕЛ

ИЗПЪЛНИТЕЛ

Заличено съгласно ЗЗЛД

ФОРМА

Заказчик

Наименование организации
Юридический адрес
Почтовый адрес
ИНН: _____
КПП: _____
ОГРН: _____
ОКПО: _____
р/с _____
в Банке _____, г. Москва
к/с _____
БИК: _____

Исполнитель

Наименование организации
Юридический адрес
Почтовый адрес
ИНН: _____
КПП: _____
ОГРН: _____
ОКПО: _____
р/с _____
в Банке _____,
к/с _____
БИК: _____

Акт № _____ от «__» _____ 20__ г.

сдачи-приемки выполненных Работ

по _____ (наименование работ)

по

Договору № _____ от «__» _____ 20__ г. (далее- Договор)

Мы, _____, нижеподписавшиеся, представитель Заказчика – _____, действующий на основании _____, с одной стороны, и представитель Исполнителя – _____, действующий на основании _____, с другой стороны, составили настоящий Акт о том, что перечисленные ниже Работы выполнены Исполнителем, удовлетворяют условиям Договора и приняты Заказчиком:

№ п/п	Наименование этапа	Отчетный документ	Стоимость Работ по этапу, в т.ч. НДС	Зачет аванса по этапу, евро, в т.ч. НДС ____%	Подлежит к оплате, евро. в т.ч. НДС ____%

Стоимость выполненных Работ по настоящему Акту составляет: _____ (сумма прописью) евро, в том числе НДС ____% в размере _____ (сумма прописью) евро.

Сумма аванса, подлежащая зачету по настоящему Акту составляет _____ (сумма прописью) евро, в том числе НДС ____% в размере _____ (сумма прописью) евро.

Итого к оплате по настоящему Акту:

платеж в размере 70% (семьдесят процентов), что составляет _____ (____ и ____/100) евро, кроме того НДС ____% в размере _____ (____ и ____/100) евро, всего _____ (____ и ____/100) евро (сумма прописью) евро.

Окончательный платеж в размере 10% от стоимости этапов Календарного плана, что составляет _____ (____ и ____/100) евро, кроме того НДС ____% будет осуществлен Заказчиком в соответствии с условиями п. 2.4.5 Договора.

Настоящий Акт является основанием для взаимных расчетов.

/Подписи сторон/

ОБРАЗЕЦ

Възложител

Наименование на организацията
Адрес на управление
Пощенски адрес
Ид. номер на данъкоплатеца: _____
Код на основанията за данъчна регистрация: _____

Основен държавен рег. номер: _____
Код по регистъра на предприятия и организации в РФ: _____
разпл./сметка _____
в Банка _____, гр. Москва
кор./сметка _____
Банков ид. код (БИК): _____

Изпълнител

Наименование на организацията
Адрес на управление
Пощенски адрес
Ид. номер на данъкоплатеца: _____
Код на основанията за данъчна регистрация: _____

Основен държавен рег. номер: _____
Код по регистъра на предприятия и организации в РФ: _____
разпл./сметка _____
в Банка _____,
кор./сметка _____
Банков ид. код (БИК): _____

Протокол № _____ от „____“ _____ 20__ г. за предаване-приемане на изпълнени Дейности

по _____ (наименование на дейностите)
по Договор № _____ от _____ 20__ г. (по-нататък – Договор)
Долуподписаните, _____ представителят _____ на Възложителя _____

_____, действащ на основание _____, от една страна, и представителят на Изпълнителя – _____, действащ на основание _____, от друга страна, съставихме настоящия Протокол в уверение на това, че изброените по-долу Дейности са изпълнени от Изпълнителя, отговарят на условията на Договора и са приети от Възложителя:

№ по ред	Наименование на етапа	Отчетен документ	Стойност на Дейностите по етапа, в т.ч. ДДС	Приспадане на аванс за етапа, евро, в т.ч. ДДС ____%	Сума за изплащане, евро в т.ч. ДДС ____%

Стойността на изпълнените Дейности по този Протокол е: _____ (словом) евро, в това число ДДС ____% в размер на _____ (словом) евро.

Сумата на аванса, която подлежи на приспадане по този Протокол е _____ (словом) евро, в това число ДДС ____% в размер на _____ (словом) евро.

Обща сума за изплащане по този Протокол: _____ плащане в размер 70% (седемдесет процента), което възлиза на _____ (____ и ____/100) евро, освен това ДДС ____% в размер на _____ (____ и ____/100) евро, общо _____ (____ и ____/100) евро _____ (словом) евро.

Окончателното плащане в размер на 10% от стойността на етапите от Календарния график, което възлиза на _____ (____ и ____/100) евро, освен това ДДС ____% ще бъде извършено от Възложителя съгласно условията на т. 2.4.5 от Договора.

Настоящият Протокол представлява основание за взаимно уравниване на сметките.
/Подписи на страните/

Условия обеспечения охраны труда

1. Исполнитель обязан:

1.1. Исполнитель обязуется обеспечить прохождение проверки надежности персонала, который будет работать на площадке ЕАО «АЭС Козлодуй», в соответствии с п. 2 ст. 40 Правил применения Закона «О государственном агентстве национальной безопасности».

1.2. Исполнитель обязуется приказом назначить ответственное лицо по радиационной защите в организации.

1.3. Исполнитель обязуется приказом назначить ответственное лицо по охране труда в организации.

1.4. Если для исполнения договоров необходимо подписание Протокола об оценке риска и (или) Протокола об обеспечении безопасных и здоровых условий труда (Приложения № 3 и № 3-1 инструкции № ДБК.КД.ИН.028), Исполнитель должен представить эти документы Заказчику для передачи в адрес Инозаказчика в Дирекцию по безопасности и контролю ЕАО «АЭС Козлодуй» после подписания Договора.

1.5. Исполнитель обязуется обеспечить обучение и тестирование персонала, которому предстоит работать на площадке ЕАО «АЭС Козлодуй», по дисциплинам «Введение в АЭС» и «Радиационная защита» в Учебно-тренировочном центре ЕАО «АЭС Козлодуй» и в соответствии с Распоряжением «Об условиях и порядке присвоения профессиональной квалификации и о порядке выдачи лицензий о прохождении спецподготовки и разрешений на право ведения работ в области использования ядерной энергии».

1.6. Исполнитель обязуется соблюдать все ограничения и запреты на направление и допуск к работе лиц и бригад, предусмотренные правилами охраны труда. Он должен осуществить правильный подбор персонала с точки зрения профессиональной квалификации и охраны труда при составлении списка руководящего и исполнительского персонала, который будет проводить работы по заключенному Договору.

1.7. Исполнитель обязуется в письменном виде уведомлять Заказчика о мерах, принятых по предложениям/требованиям последнего о наложении санкций на лица, допустивших нарушения требований безопасности труда.

1.8. Исполнитель обязуется соблюдать предусмотренные законом требования по охране окружающей среды в период проведения строительных работ, а после их завершения – в период гарантийного срока.

1.9. Исполнитель должен обеспечить здоровые и безопасные условия труда, в соответствии с требованиями нормативных документов по безопасности труда.

1.10. Исполнитель обязуется соблюдать требования по охране окружающей среды в ходе исполнения предмета Договора и после его завершения согласно Закону «Об охране окружающей среды» и всем применимым подзаконным нормативным и внутренним документам Инозаказчика.

1.11. Исполнитель обязуется выполнить работы в соответствии с требованиями следующих документов:

- «Инструкция по качеству. Работа внешних организаций на условиях заключенного договора», ДБК.КД.ИН.028, «Инструкция о пропускном режиме «АЭС Козлодуй» ЕАД» и других распорядительных документов «АЭС Козлодуй»;

- нормативных документов, указанных в Техническом задании, представленном в Приложении №1 к настоящему Договору.

Использование и ссылки на другие нормативные документы обязательно следует обосновывать и согласовывать в письменном виде с Заказчиком.

1.12. Обеспечить по прибытии персонала на ЕАО «АЭС Козлодуй» прохождение им: вводного инструктажа; первичного инструктажа на рабочем месте в подразделении, где будут производиться работы; прохождение СИЧ в ОРБ (персонал, который будет работать в ЗКД).

1.13. Разработать, при необходимости, дополнительные меры по обеспечению безопасных условий труда и выполнять их в процессе работы.

1.14. Выполнить мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, предусмотренных нарядом-допуском, распоряжением и графиком совмещенных работ.

1.15. Выполнять работы силами подготовленного и аттестованного персонала, организовать допуск персонала к работам, в том числе зонах постоянно или потенциально опасных производственных факторов.

1.16. Обеспечить персонал спецодеждой и средствами индивидуальной защиты для работы в зоне свободного доступа (ЗСД).

1.17. Контролировать обеспечение персонала спецодеждой и средствами индивидуальной защиты для работы в зоне контролируемого доступа (ЗКД).

1.18. Содержать производственные территории, участки работ и рабочие места, предоставляемые для производства договорных работ, в чистоте и порядке.

1.19. Обеспечить исправное техническое состояние и безопасную эксплуатацию оборудования, инструмента, технологической оснастки, механизмов и приборов.

1.20. Контролировать соответствие нормативным требованиям ограждений проемов, ограждений и запорных устройств электроустановок с целью исключения несанкционированного и случайного доступа посторонних лиц.

1.17. Назначить ответственных за производство работ и за обеспечение безопасных условий труда.

1.18. Нести ответственность по обеспечению безопасной организации работ персоналом Исполнителя, субподрядчиков.

1.19. Выполнять требования действующей на ЕАО «АЭС Козлодуй» системы управления охраной труда.

1.20. Обеспечить соблюдение трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка, выполнения требований безопасности персоналом. При обнаружении нарушений, содержащих угрозу жизни и здоровью работников, приостанавливать работы до устранения нарушений.

1.21. Незамедлительно (в течение часа) сообщать ответственному представителю Заказчика о каждом несчастном случае, произошедшем с работниками Исполнителя, субподрядчика, при выполнении работ по Договору на территории ЕАО «АЭС Козлодуй».

1.22. Иметь службу охраны труда или специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работ в этой области.

1.23. Специалисты Исполнителя должны соблюдать и уважать обычаи и традиции, существующие в Болгарии, выполнять действующие на ЕАО «АЭС Козлодуй» правила, внутренний распорядок, инструкции по технике безопасности и другие правила, а также следовать указаниям Заказчика.

1.24. На Договоры, включающие в себя работы, поставки или услуги и имеющие отношение к ядерной безопасности, радиационной защите, аварийной готовности, качеству и (или) физической защите, Исполнитель должен представить необходимые документы на проверку Дирекцией по безопасности и качеству ЕАО «АЭС Козлодуй» в объеме и в сроки, установленные инструкцией № ДБК.КД.ИН.028.

1.25. Договоры, имеющие отношение к ядерной безопасности, радиационной защите, аварийной готовности, качеству и (или) физической защите, вступают в законную силу с момента их подписания обеими сторонами, а исполнение предмета Договора

начинается с даты уведомления Исполнителя об утверждении Акта проверки документов Дирекцией по безопасности и качеству ЕАО «АЭС Козлодуй».

1.26. Если работы, являющиеся предметом конкретного Договора с внешней организацией, связаны с реализацией технического решения, для которого требуется разрешение согласно Закону «О безопасном использовании ядерной энергии», то исполнение работ по Договору начинается после выдачи разрешения АЯР на реализацию технического решения. В случае если АЯР потребует дополнительные документы, Исполнитель обязан их предоставить в указанные сроки.

1.27. Исполнитель обязуется обеспечить ознакомление персонала, который будет работать на площадке ЕАО «АЭС Козлодуй», с общими требованиями к порядку действий при аварии на АЭС, и соблюдение процедур действий по ликвидации аварии.

1.28. Персонал Исполнителя и его субподрядчиков, в том числе иностранные организации, выполняющие работы в контролируемой зоне (КЗ) площадки ЕАО «АЭС Козлодуй», должны соблюдать требования следующих документов:

- «Инструкция по радиационной защите на ЕАО «АЭС Козлодуй», ЕП-2» № 30.ОБ.00.РБ.01;

- «Инструкция по радиационной защите в ХОТ ЕАО «АЭС Козлодуй» № ХОГ.ИР3.01;

- «Инструкция по качеству. Работа внешних организаций на условиях заключенного контракта» № ДБК.КД.ИН.028.

1.29. Исполнитель несет ответственность за безопасность труда и за дозовые нагрузки на персонал, откомандированный для выполнения работ на ЕАО «АЭС Козлодуй».

1.30. Исполнитель приказом назначает ответственное лицо по радиационной защите в организации.

1.31. При необходимости проведения работ в КЗ персонал Исполнителя обязательно должен пройти измерение целостной телесной активности, в том числе и лица, работающие по гражданско-правовым контрактам, и представители иностранных организаций, до начала и после завершения работ по соответствующему контракту ВО.

1.32. С точки зрения технической безопасности персонал Исполнителя и его субподрядчики, в том числе персонал иностранных организаций, условно приравнивается (за исключением права выдачи нарядов и допуска к работе) к персоналу ЕАО «АЭС Козлодуй» и обязан соблюдать:

- «Правила безопасности при работе в неэлектрических установках электро- и теплостанциях, по тепловым сетям и гидротехническим сооружениям»;

- «Правила безопасности и охраны здоровья при работе в электрических установках электро- и теплостанциях и по электрическим сетям».

1.33. Исполнитель приказом назначает ответственное лицо по охране труда в организации.

1.34. Руководящие лица Исполнителя постоянно должны осуществлять контроль за соблюдением правил безопасности труда членами группы и принимать меры по устранению нарушений.

1.35. Исполнитель обязуется выполнять письменные распоряжения уполномоченных должностных лиц Заказчика в случаях установления нарушений технологической дисциплины и правил безопасности труда.

1.36. Исполнитель обязуется соблюдать применимые нормативные документы и действующие на ЕАО «АЭС Козлодуй» требования в отношении охраны труда и здоровья, пожарной безопасности и аварийной готовности.

1.37. При необходимости, Исполнитель организует проведение ремонтных работ в непрерывном режиме работы с целью соблюдения сроков ремонта соответствующего энергоблока либо в случае другой технологической необходимости.

1.38. Исполнитель обеспечивает соблюдение Распоряжения «О минимальных требованиях к здоровым и безопасным условиям труда при выполнении строительно-монтажных работ» № 2 от 22.03.2004 г. на территории объектов ЕАО «АЭС Козлодуй».

1.39. При проведении огневых работ Руководитель и персонал ВО, выполняющий работы по Договору с ЕАО «АЭС Козлодуй», обязан соблюдать требования нормативно-технической документации по пожарной безопасности:

- Распоряжения «О правилах и нормах пожарной безопасности при эксплуатации объектов» № 8121з-647 от 01.10.2014 г.;

- «Правил пожарной безопасности на ЕАО «АЭС Козлодуй» № ДОД.ПБ.ПБ.307.

1.40. При проведении огневых работ исполнитель должен составить Перечень лиц, имеющих право руководить огневыми работами.

1.41. Исполнитель обязуется соблюдать требования по охране окружающей среды в ходе исполнения предмета Договора и после его завершения согласно Закону «Об охране окружающей среды» и всем применимым подзаконным нормативным и внутренним документам Заказчика.

1.42. Исполнитель обязуется выполнить свои обязанности, указанные в ст. 14 Закона «Об управлении отходами» и во всех применимых подзаконных нормативных и внутренних документах Заказчика, включая, но не ограничиваясь, Распоряжение «Об отработанном электрическом и электронном оборудовании», Распоряжение «О батареях, аккумуляторах и о негодных для использования батареях и аккумуляторах», Распоряжение «О требованиях к утилизации отработавших шин», Распоряжение «Об упаковках и упаковочных отходах».

1.43. В случаях, если Исполнитель не оплатит экологический сбор согласно ст. 59 Закона «Об управлении отходами», то он обязуется без оплаты Заказчиком принять обратно отработавшие лампы (ОЛ), негодные для использования портативные аккумуляторные батареи (ПАБ), отработавшие шины (ОШ), отходы от упаковки поставленных материалов и организовать их безопасную утилизацию.

1.44. Исполнитель составляет, а Заказчик согласует план организации работ по сбору и вывозу ОЛ, ПАБ, ОШ, упаковочных отходов, в соответствии с действующими положениями об утилизации и транспортировании соответствующих продуктов. В случае, если Заказчик сочтет, что план, предложенный Исполнителем, не соответствует нормативным требованиям и по нему имеются замечания, то Исполнитель должен принять во внимание эти замечания Заказчика.

1.45. Исполнитель должен принять все необходимые меры по недопущению загрязнения окружающей среды при выполнении работ по Договору.

1.46. В случае возникновения аварийных ситуаций и событий, создающих предпосылки для загрязнения окружающей среды и возникновения экологического ущерба, Исполнитель должен уведомить об этом Руководство ЕАО «АЭС Козлодуй» и за свой счет принять необходимые профилактические меры и провести ремонтные работы в соответствии с Законом «Об ответственности за предотвращение экологического ущерба и устранение его последствий».

1.47. Исполнитель несет ответственность за безопасность труда и за дозовые нагрузки на персонал, откомандированный для работ на ЕАО «АЭС Козлодуй» во исполнение работ по Договору.

1.48. При несчастном случае на рабочем месте, произошедшем с работником Исполнителя, руководитель группы должен уведомить руководство организации – Исполнителя и сектор по технической безопасности ЕАО «АЭС Козлодуй», после чего обязан принять меры и оказать содействие компетентным органам по выяснению обстоятельств и причин несчастного случая.

2. Заказчик обязан:

2.1. Организовать обеспечение Исполнителя спецодеждой, персональными защитными средствами и проведение дозиметрического контроля, и др. согласно требованиям Распоряжения НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций».

2.2. Заказчик должен периодически информировать Исполнителя о полученных персоналом дозовых нагрузках, согласно п. 3 ст. 122 Распоряжения «О радиационной защите при работе с источниками ионизирующих излучений», в соответствии с данными, полученными от Инозаказчика.

2.3. Заказчик обязуется назначить должностное лицо (или лица), которые должны принимать внешний персонал Исполнителя, требовать и проверять все предусмотренные правилами документы, в том числе удостоверения о присвоении квалификационной группы по охране труда

2.4. Периодически осуществлять контроль соблюдения персоналом Исполнителя требований охраны труда.

2.5. Приостанавливать любые виды работ, ведущиеся с нарушением правил охраны труда.

2.6. Потребовать в письменном виде удаление Исполнителем любого работника Исполнителя, занятого на работах по договору, в следующих случаях:

- невыполнение требований договора подряда в области охраны труда;
- появление на рабочем месте в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения (на основании акта медицинского освидетельствования);
- нарушение технологического процесса выполнения работ, включая нарушения ППР, нарушения требований охраны труда, нарушение нарядно-допускной системы.

2.7. Заказчик, в качестве организации, эксплуатирующей ядерную установку, несет ответственность за ядерный ущерб в соответствии со статьей II Венской конвенции «О гражданской ответственности за ядерный ущерб».

2.8. Ответственность за ядерный ущерб организации, эксплуатирующей ядерную установку, является абсолютной согласно Венской конвенции «О гражданской ответственности за ядерный ущерб».

2.9. Заказчик обязуется обеспечить фронт работ с учетом соответствующих условий непрерывного или приостановленного производственного процесса, обезопасив сооружения в соответствии с правилами, действующими на АЭС, и выдать наряд-допуск к работам.

2.10. Выдача наряда-допуска к работам, контроль работ ВО в плане требований технической документации, закрытие наряда-допуска и сдача-приемка рабочего места, контроль и учет дозовых нагрузок на персонал и др. производятся в установленном порядке в соответствующем структурном подразделении, по оборудованию которого и на территории которого ведутся работы.

Ответственный руководитель и (или) исполнитель работ принимают каждое рабочее место от лица, допускающего работников к работе, и проверяют выполнение ими технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.

ЗАКАЗЧИК

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Заличено съгласно ЗЗЛД

ов/

Условия за осигуряване на безопасност на труда

1. Изпълнителят се задължава:

1.1. Изпълнителят се задължава да обезпечи преминаване проверка за надеждност на персонала, който ще работи на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, съгласно чл. 40, т. 2 от Правилника за прилагане на Закона за Държавна агенция „Национална сигурност“.

1.2. Изпълнителят определя отговорно лице по радиационна защита в организацията със заповед.

1.3. Изпълнителят определя отговорно лице по безопасност на труда в организацията със заповед.

1.4. За договори, към изпълнението на които са поставени изисквания за подписване на Протокол за оценка на риска и/или споразумителен протокол за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд, приложения №3 и №3-1 на инструкцията № ДБК.КД.ИН.028, се изисква от Изпълнителя да представи тези документи на Възложителя за предаването им на Чуждестранния възложител в Дирекция „БиК“ на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД след подписването на Договора.

1.5. Изпълнителят се задължава да обезпечи обучение и изпити на персонала, който ще работи на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, по „Въведение в АЕЦ“ и „Радиационна защита“ в УТЦ на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и съгласно Наредба за условията и реда за придобиване на професионална квалификация и за реда за издаване на лицензии за специализирано обучение и на удостоверения за правоспособност за използване на ядрената енергия.

1.6. Изпълнителят се задължава да спазва всички ограничения и забрани за изпращане и допускане до работа на лица и бригади, които са предвидени в правилниците по безопасност на труда. Да извърши правилен подбор при съставяне списъка на ръководния и изпълнителски персонал, който ще изпълнява работата по сключения Договор, по отношение на професионална квалификация и тази по безопасността на труда.

1.7. Изпълнителят се задължава да уведомява писмено Възложителя за предприетите мерки по дадени от него предложения/искания за санкциониране на лица, допуснали нарушения по изискванията на безопасността на труда.

1.8. Изпълнителят се задължава да спазва законовите изисквания за опазване на околната среда по време на строителството и след приключването му, в гаранционния срок.

1.9. Изпълнителят осигурява здравословни и безопасни условия на труд, съгласно изискванията на нормативните документи по безопасност на труда.

1.10. Изпълнителят е длъжен да спазва изискванията за опазване на околната среда по време на изпълнението на предмета на Договора и след приключването му, съобразно Закона за опазване на околната среда и всички приложими подзаконови нормативни и вътрешни документи на Чуждестранния възложител.

1.11. Изпълнителят е длъжен да изпълни дейностите в съответствие с изискванията на следните документи:

- „Инструкция по качеството. Работа на външни организации при сключен договор“, ДБК.КД.ИН.028, „Инструкция за пропускателен режим в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и други разпоредителни документи на АЕЦ „Козлодуй“.

- нормативните документи, посочени в Техническото задание, представено в Приложение № 1 към настоящия Договор.

Използването и препратките към други нормативни документи задължително трябва да бъдат обосновани и съгласувани писмено с Възложителя.

1.12. Да осигури след пристигането на персонала в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД преминаване на: въвеждащ инструктаж; първоначален инструктаж на работното място в

звеното, в което ще се извършват дейностите; преминаване на спектрометрично измерване в ОРБ (за персонала, който ще работи в ЗКД).

1.13. Да разработи при необходимост допълнителни мерки за осигуряване на безопасни условия на труд и да ги прилага в процеса на работа.

1.14. Да предприеме мерки за осигуряване на безопасни условия на труд, предвидени в нарядите за работа, наредбите и графика за комбинирани дейности.

1.15. Да изпълнява дейностите с обучен и сертифициран персонал, да организира достъпа на персонала до работа, включително в зони с постоянно или потенциално опасни производствени фактори.

1.16. Да осигури на персонала специално работно облекло и лични предпазни средства за работа в зоната със свободен достъп (ЗСД).

1.17. Да контролира осигуряването на персонала със специално работно облекло и лични предпазни средства за работа в зоната с контролиран достъп (ЗКД).

1.18. Да поддържа чисти и подредени производствените зони, работните участъци и работните места, предвидени за извършване на дейностите по Договора.

1.19. Да осигури изправното техническо състояние и безопасната експлоатация на оборудването, инструментите, технологичното оборудване, механизмите и уредите.

1.20. Да контролира съответствието с нормативните изисквания на огражденията пред вратите, загражденията и заключващите устройства на електрическите инсталации с цел предотвратяване на неотORIZиран и случаен достъп на външни лица.

1.17. Да назначи отговорници за изпълнението на работата и за осигуряване на безопасни условия на труд.

1.18. Да носи отговорност за осигуряването на безопасна организация на дейностите от персонала на Изпълнителя, подизпълнителите.

1.19. Да изпълнява изискванията на системата за управление на безопасността на труда, действаща в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

1.20. Да гарантира спазването на трудова дисциплина, вътрешните трудови разпоредби, спазването на изискванията за безопасност от персонала. При констатиране на нарушения, съдържащи заплаха за живота и здравето на работниците, да преустанови работата, докато нарушенията не бъдат отстранени.

1.21. Незабавно (в рамките на един час) да уведоми отговорния представител на Възложителя за всяка трудова злополука със служители на Изпълнителя, подизпълнителя, при извършване на работи по Договора на територията на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

1.22. Да има звено по безопасност на труда или специалист по безопасност на труда с подходяща подготовка или опит в тази област.

1.23. Специалистите на Изпълнителя трябва да спазват и уважават обичаите и традициите в България, да спазват правилата, действащи в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, вътрешните разпоредби, инструкциите за безопасност и други правила, както и да следват указанията на Възложителя.

1.24. За договори, които включват дейности, доставки или услуги, които имат отношение към ядрената безопасност, радиационната защита, аварийната готовност, качество и/или физическата защита, се изисква от Изпълнителя да представи необходимите документи за проверка от Дирекция БиК на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД в обем и срок, съгласно инструкция №ДБК.КД.ИН.028.

1.25. Договори, които имат отношение към ядрената безопасност, радиационната защита, аварийната готовност и/или физическата защита, влизат в сила от момента на двустранното им подписване, а изпълнението на предмета на Договора започва от датата на утвърждаване на Протокол за проверка на документите от Дирекция БиК на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

1.26. В случаите, когато дейността, предмет на конкретен договор с външна организация е свързана с реализацията на техническо решение, за което се изисква разрешение съгласно Закона за безопасно използване на ядрената енергия, изпълнението на

дейностите по Договора започва след издаване на разрешение за техническото решение от АЯР. В случай, че АЯР изиска допълнителни документи, Изпълнителят е длъжен да ги представи в посочените срокове.

1.27. Изпълнителят се задължава да обезпечи запознаване на персонала, който ще работи на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, с общите изисквания за действия при авария в АЕЦ, да спазва процедурите при ликвидация на авария.

1.28. Персоналът на Изпълнителя и неговите подизпълнители, включително чуждестранни фирми, които изпълняват дейности в контролираната зона (КЗ) на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД са длъжни да спазват изискванията на:

- „Инструкция за радиационна защита в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, ЕП-2“, № 30.ОБ.00.РБ.01;

- „Инструкция по радиационна защита в ХОГ на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД“, № ХОГ.ИРЗ.01;

- „Инструкция по качеството. Работа на външни организации при сключен договор“, № ДБК.КД.ИН.028;

1.29. Изпълнителят носи отговорност за безопасността на труда и дозовото натоварване на персонала, който командирова за работа в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за изпълнение на дейността по договора.

1.30. Изпълнителят определя отговорно лице по радиационна защита в организацията със заповед.

1.31. При необходимост от извършване на дейности в КЗ задължително се извършва измерване на телесната активност на персонала на Изпълнителя, включително за лица, работещи по граждански договор и представители на чуждестранни организации, преди започване и след завършване на работата по съответния договор на ВО.

1.32. От гледна точка на техническата безопасност, персоналът на Изпълнителя и неговите подизпълнители, включително чуждестранни фирми, условно се приравнява (с изключение на правото за издаване на наряди и допускане до работа) към персонала на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и е длъжен да спазва изискванията на:

- „Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения“;

- „Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи“.

1.33. Изпълнителят определя отговорно лице по безопасност на труда в организацията със заповед.

1.34. Ръководителите на Изпълнителя постоянно упражняват контрол за спазване на правилниците по безопасност на труда от членовете на групата и предприемат мерки за отстраняване на нарушенията.

1.35. Изпълнителят се задължава да изпълнява писмените разпореждания на упълномощените длъжностни лица от Възложителя при констатирани нарушения на технологичната дисциплина и правилата за безопасна работа.

1.36. Изпълнителят се задължава да спазва приложимите нормативни документи и действащите в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД изисквания по отношение на ЗБУТ, пожарна безопасност и аварийна готовност.

1.37. При необходимост Изпълнителят организира изпълнението на ремонтните дейности при непрекъснат режим на работа, с цел спазване срока на ремонта на съответния блок или друга технологична необходимост.

1.38. Изпълнителят осигурява спазване на Наредба № 2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи на територията на обектите на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

1.39. При изпълнение на огневи работи Ръководителят и персонала на ВО, изпълняващ дейности по договор с „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, е задължен да спазва изискванията на нормативно-техническите документи по пожарна безопасност:

- Наредба № 8121з-647 от 01.10.2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите;

- „Правила за пожарна безопасност на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД”, № ДОД.ПБ.ПБ.307.

1.40. При изпълнение на огневи работи, Изпълнителят подготвя Списък на лицата, имащи право да бъдат ръководители на огневи работи.

1.41. Изпълнителят е длъжен да спазва изискванията за опазване на околната среда по време на изпълнението на предмета на Договора и след приключването му, съобразно Закона за опазване на околната среда и всички приложими подзаконови нормативни и вътрешни документи на Възложителя.

1.42. Изпълнителят се задължава да изпълни задълженията си по чл. 14 от Закона за управление на отпадъците и всички приложими подзаконови нормативни и вътрешни документи на Възложителя, включително, но не само: Наредба за излязлото от употреба електрическо и електронно оборудване, Наредба за батерии и акумулатори и за негодни за употреба батерии и акумулатори, Наредба за изискванията за третиране на излезли от употреба гуми, Наредба за опаковките и отпадъците от опаковки.

1.43. В случай, че Изпълнителят не заплаща продуктова такса по чл. 59 от Закона за управление на отпадъците той се задължава без заплащане от страна на Възложителя, да приеме обратно излезлите от употреба лампи (ИУЛ), негодните за употреба портативни акумулаторни батерии (ПАБ), излезлите от употреба гуми (ИУГ), отпадъчните опаковки от доставените материали и да организира тяхното последващо безопасно третиране.

1.44. Изпълнителят изготвя и Възложителят съгласува план за организиране на дейността по събиране и извозване на ИУЛ, ПАБ, ИУГ, отпадъчни опаковки, в съответствие с действащите разпоредби за третиране и транспортиране на съответните продукти. В случай, че Възложителят счете, че планът, предложен от Изпълнителя, не отговаря на нормативните изисквания и има забележки по него, то Изпълнителят е длъжен да вземе предвид забележките на Възложителя.

1.45. Изпълнителят е длъжен да предприеме всички необходими мерки за недопускане на замърсяване на околната среда при изпълнение на дейностите по договора.

1.46. При възникване на аварийни ситуации и събития, създаващи предпоставки за замърсяване на околната среда и възникване на екологични щети Изпълнителят е длъжен да уведоми Ръководството на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и за своя сметка да предприеме необходимите превантивни и оздравителни мерки в съответствие със Закона за отговорността за предотвратяване и отстраняване на екологични щети.

1.47. Изпълнителят носи отговорност за безопасността на труда и дозовото натоварване на персонала, който командирова за работа в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за изпълнение на дейността по Договора.

1.48. В случай на трудова злоупотреба с лице наето от Изпълнителя, ръководителят на групата уведомява ръководството на фирмата – Изпълнител и сектор „Техническа безопасност“ на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, след което предприема мерки и оказва съдействие на компетентните органи, за изясняване на обстоятелствата и причините за злоупотуката.

2. Възложителят е длъжен:

2.1. Да осигури на Изпълнителя специално работно облекло, лични предпазни средства, дозиметричен контрол и др. съгласно изискванията на Наредба НП-031-01 „Норми за проектиране на сеизмично устойчиви атомни централи“.

2.2. Възложителят информира периодически Изпълнителя за полученото дозово натоварване на персонала, съгласно чл. 122, ал. 3 на Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения, в съответствие с данните, получени от Чуждестранния възложител.

2.3. Възложителят се задължава да определи длъжностното лице (или лица), които да приемат външния персонал на Изпълнителя, да изискат и извършат проверка на всички

предвидени в правилниците документи, включително и удостоверенията за притежаване квалификационна група по безопасност на труда.

2.4. Периодично да осъществява контрол за спазване на изискванията за безопасна работа от персонала на Изпълнителя.

2.5. Да прекъсне всякакъв вид работа, която се извършва в нарушение на правилата за безопасност на труда.

2.6. Да изиска писмено отстраняването от Изпълнителя на всеки служител на Изпълнителя, работещ по Договора в следните случаи:

- неспазване изискванията на договора за подизпълнение в областта на безопасността на труда;

- поява на работното място в състояние на алкохолна, наркотична или друга токсична интоксикация (въз основа на протокол от медицински преглед);

- нарушаване на технологичния процес на изпълнение на работа, включително нарушаване на правилата за противопожарна безопасност, нарушаване на изискванията за безопасност на труда, нарушение на нарядната система.

2.7. Възложителят, в качеството си на експлоатиращ ядрена инсталация е отговорен за ядрена вреда, в съответствие с член II от Виенската конвенция за гражданска отговорност за ядрена вреда.

2.8. Отговорността за ядрена вреда на експлоатиращия ядрена инсталация е абсолютна съгласно Виенската конвенция за гражданска отговорност за ядрена вреда.

2.9. Възложителят се задължава да осигури фронт за работа съобразно съответните условия за непрекъснат или спрял производствен процес, като обезопаси съоръженията съгласно действащите правилници в АЕЦ и открие наряди за допуск до работа.

2.10. Издаването на наряди за работа, допускане до работа, контрол на дейността на ВО, относно изискванията на техническата документация, закриване на нарядите и приемане на работното място, контрола и отчитане на дозовото натоварване на персонала и др. се извършват според определения ред в съответното структурно звено, по чието оборудване/на чиято територия се работи.

Отговорният ръководител и (или) изпълнителят на работа приемат всяко работно място от допускащия, като проверяват изпълнението на техническите мероприятия за обезопасяване, както и тяхната дейност.

ВЪЗЛОЖИТЕЛ

ИЗПЪЛНИТЕЛ

Заличено съгласно ЗЗЛД

Аудиты, инспекции и проверки

1.1. Заказчик имеет право осуществлять контроль за исполнением настоящего Договора, если это не препятствует работе Исполнителя и не нарушает его оперативную самостоятельность.

1.2. Исполнитель принимает на себя обязательство допустить и оказать содействие уполномоченным представителям Заказчика при проведении аудита качества в соответствии с правилами, утвержденными Заказчиком. Аудит может быть инициирован по требованию Заказчика и письменному уведомлению Исполнителя.

1.3. Заказчик несет ответственность за нераспространение информации, к которой он имел доступ во время проведения аудита.

1.4. Исполнитель обязуется предоставить доступ к строительно-монтажным площадкам, документации и персоналу лицам, уполномоченным Заказчиком на выполнение контроля и инспекции.

1.5. Исполнитель должен позволить Заказчику или определенному Заказчиком лицу проводить проверки отчетной документации, составленной в ходе исполнения Договора, в том числе позволить снимать копии документов.

1.6. При необходимости, Заказчик имеет право провести аудит качества субподрядных организаций, участвующих в исполнении Договора, при этом Исполнитель и его субподрядчики обязуются оказывать максимальное содействие и должны предоставить доступ к строительно-монтажным площадкам, документации и персоналу лицам, уполномоченным Заказчиком, для проведения контроля и инспекций.

ЗАКАЗЧИК

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Заличено съгласно ЗЗЛД

Одити, инспекции и проверки

- 1.1. Възложителят има право да осъществява контрол по изпълнението на този договор, стига да не възпрепятства работата на Изпълнителя и да не нарушава оперативната му самостоятелност.
- 1.2. Изпълнителят поема ангажимент да допусне и окаже съдействие на упълномощени представители на Възложителя за извършване на одит по качеството по реда на утвърдени правила на Възложителя. Иницирането на одит може да стане по искане на Възложителя и писмено известяване на Изпълнителя.
- 1.3. Възложителят носи отговорност за неразпространение на информацията, станала му достъпна по време на извършване на одита.
- 1.4. Изпълнителят се задължава да предостави достъп до строителни и монтажни площадки, документация и персонал на лицата, упълномощени от Възложителя да изпълняват контрол и инспекции.
- 1.5. Изпълнителят е длъжен да позволи на Възложителя или на посочено от Възложителя лице, да прави проверки на отчетната документация, съставена при изпълнение на договора, включително и да се правят копия на документите.
- 1.6. При необходимост Възложителят има право да извърши одит по качеството и на подизпълнителите, участващи в изпълнението на Договора, като Изпълнителят и подизпълнителите се задължават да оказват максимално съдействие и да предоставят достъп до строителни и монтажни площадки, документация и персонал на лицата, упълномощени от Възложителя да изпълняват контрол и инспекции.

ВЪЗЛОЖИТЕЛ

ИЗПЪЛНИТЕЛ

Заличено съгласно ЗЗЛД

ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЯМ ИСПОЛНЕНИЯ ДОГОВОРА

1. Обеспечение должно соответствовать требованиям законодательства Российской Федерации.

2. Обеспечение может быть предоставлено в следующей форме:

2.1 Гарантии на бланке банка-гаранта, подписанной уполномоченным лицом банка-гаранта, с печатью банка-гаранта. При этом гарантия должна сопровождаться инструкцией банка-гаранта по системе SWIFT в банк бенефициара об авизовании бенефициару сообщения о факте выдачи данной банковской гарантии с указанием основных ее реквизитов (банк-гарант, номер, дата выдачи, сумма, срок действия, бенефициар, принципал, договор, по которому предусмотрено предоставление обеспечения исполнения обязательства и т.д.) и подтверждением полномочий лица, подписавшего данную гарантию;

2.2 Гарантии, переданной по системе SWIFT в банк бенефициара, с инструкцией авизовать данную гарантию бенефициару. При данном виде предоставления банковской гарантии полномочия лица, подписавшего данную гарантию, считаются подтвержденными.

2.3 Гарантии на бланке банка-гаранта, подписанной уполномоченным лицом банка-гаранта, с печатью банка-гаранта.

2.4 Договора поручительства с подписью уполномоченного лица поручителя и печатью поручителя.

2.5 Денежных средств путем их перечисления Заказчику по реквизитам, указанным в Договоре (обеспечительный взнос).

2.6 Форма обеспечения, указанная в настоящем разделе приложения, определяется Исполнителем самостоятельно.

В случае, если обеспечение предоставляется в форме банковской гарантии банка-нерезидента, то данная банковская гарантия должна предоставляться согласно п.2.1 и/или п. 2.2 настоящего приложения.

3. Требования к банкам, выдающим банковские гарантии, в том числе основания для отказа в приеме банковской гарантии, установлены в Едином отраслевом стандарте закупок (Положении о закупке) Государственной корпорации «Росатом» (далее – ЕОСЗ), размещенном на официальном сайте Госкорпорации «Росатом» <http://rosatom.ru/vendors>. Контрагент обязан предоставить банковскую гарантию, выданную банком, отвечающим требованиям, установленным в ЕОСЗ, действующем на момент выдачи такой банковской гарантии. Требования к поручителям установлены в ЕОСЗ, размещенном на официальном сайте Госкорпорации «Росатом» <http://rosatom.ru/vendors>. Контрагент обязан предоставить поручительство, выданное поручителем, отвечающим требованиям, установленным в ЕОСЗ, действующем на дату заключения договора поручительства.

4. Виды обеспечения: обеспечение возврата аванса, обеспечение надлежащего исполнения Договора.

5. Платеж/платежи по предоставленному обеспечению исполнения договора осуществляются Гарантом/Поручителем в евро.

6. Если в качестве обеспечения предоставляется поручительство, то организация-поручитель должна удовлетворять следующему требованию: поручительства принимаются от лиц (юридические лица, государство в лице органов власти государства, субъекты федерации, муниципальные образования и т.д.) с действующим долгосрочным кредитным рейтингом в иностранной или национальной валюте, присвоенным одним из международных рейтинговых агентств Standard&Poor's (www.standardandpoors.com), Moody'sInvestorsService (www.moody.com) или FitchRatings (www.fitchratings.com) на уровне суверенного кредитного рейтинга Российской Федерации, присвоенного по международной шкале соответствующего агентства (Standard&Poor's, FitchRatings, Moody'sInvestorsService). Указанные рейтинги должны быть действительными и не должны находиться в состоянии «отозван» или «приостановлен».

При наличии у одного поручителя рейтингов от двух и более рейтинговых агентств

в целях расчета принимается более высокий из рейтингов, присвоенный указанными рейтинговыми агентствами.

При различном уровне кредитного рейтинга у одного поручителя в национальной и иностранной валюте в целях расчета принимается более высокий из рейтингов, присвоенный данным рейтинговым агентством.

Поручительства принимаются в рамках свободных лимитов, установленных на поручителей Госкорпорацией «Росатом» и действующих на дату получения обеспечения.

При этом Заказчик имеет право потребовать замены поручителя, если в ходе ежеквартальной или любой дополнительной проверки выяснится, что поручитель более не соответствует критериям, на основании которых он ранее был согласован.

7. Обеспечение возврата аванса

Исполнитель предоставляет обеспечение возврата аванса в размере выплачиваемого аванса (с НДС) в форме банковской гарантии/договора поручительства/денежных средств путем их перечисления Заказчику. **Обеспечение возврата аванса должно быть предоставлено Заказчику не позднее 5 (пяти) рабочих дней до даты выплаты аванса.**

8. Срок действия обеспечения возврата аванса должно быть действительно в течение срока исполнения обязательств на сумму выплаченного аванса, плюс 60 дней.

9. В случае отказа Исполнителя от получения аванса обеспечение возврата аванса не требуется.

10. Обеспечение надлежащего исполнения Договора

Сумма обеспечения надлежащего исполнения Договора составляет 5% (Пять процентов) от цены Договора (с НДС).

11. Исполнитель предоставляет обеспечение надлежащего исполнения Договора в форме банковской гарантии/договора поручительства/денежных средств путем их перечисления Заказчику. Обеспечение исполнения Договора (в форме банковской гарантии/договора поручительства/денежных средств путем их перечисления Заказчику) **должно быть предоставлено Заказчику не позднее 15 (пятнадцати) календарных дней с даты заключения Договора.**

12. Срок действия обеспечения надлежащего исполнения Договора должен составлять срок исполнения всех обязательств Исполнителем по Договору, кроме гарантийных, плюс 60 дней.

13. Исполнитель обязан предоставить Заказчику новое обеспечение в случае, если обеспечение заканчивает свое действие, по каким-либо причинам перестает быть действительным или иным образом перестает обеспечивать исполнение обязательств Исполнителя.

В случае окончания срока действия ранее выданного обеспечения новое обеспечение должно быть предоставлено Исполнителем на тех же условиях, которые указаны в Договоре, не позднее 20 (двадцати) календарных дней до даты окончания срока действия ранее выданного обеспечения, при этом срок действия нового обеспечения должен начинаться с момента окончания срока действия ранее выданного обеспечения.

Если обеспечение перестает быть действительным или иным образом перестает обеспечивать исполнение обязательств Исполнителя по обстоятельствам, отличным от окончания срока его действия, новое обеспечение должно быть предоставлено Исполнителем не позднее 15 (Пятнадцати) календарных дней с даты наступления указанных обстоятельств на тех же условиях, которые указаны в настоящем приложении к Договору.

14. При предоставлении обеспечения согласно пунктам 2.3 и 2.4 настоящего приложения к Договору к обеспечению в обязательном порядке должны прилагаться следующие документы:

1) нотариально заверенная копия лицензии Банка России, удостоверяющая право на выдачу банковских гарантий;

2) заверенные уполномоченным лицом поручителя или банка-гаранта или нотариально заверенные копии действующих учредительных документов поручителя или банка-гаранта;

3) заверенная уполномоченным лицом поручителя или банка-гаранта копия решения (выписки из протокола) уполномоченного органа управления поручителя или банка-гаранта об избрании единоличного исполнительного органа (в случае, если поручительство или банковская гарантия подписаны единоличным исполнительным органом поручителя или банка-гаранта);

4) подлинник или копия доверенности, заверенная лицом, ее выдавшим, или нотариально, на лицо, действующее от имени поручителя или банка-гаранта, либо заверенный отделом кадров или лицом, его подписавшим, приказ о назначении лица, выполняющего функции единоличного исполнительного органа поручителя или банка-гаранта. В случае если в доверенности на право подписи обеспечения имеются ограничения, а именно: подписание осуществляется в рамках решений кредитных комитетов, структурных подразделений лица, выдающего обеспечение, необходимо представление всех поименованных в доверенности решений или, в случае отказа от предоставления данных документов, письма от уполномоченного лица, что предоставление данного обеспечения осуществляется в соответствии с решениями, перечисленными в доверенности;

5) подлинник (или нотариально заверенная копия) выписки из Единого государственного реестра юридических лиц (ЕГРЮЛ) лица, выдающего обеспечение (срок действия выписки составляет 30 (Тридцать) дней с даты ее выдачи регистрирующим органом).

При отсутствии указанных в настоящем пункте документов обеспечение не принимается.

15. Банковская гарантия/договор поручительства должны содержать указание на Договор, исполнение которого они обеспечивают, в том числе на стороны Договора, предмет Договора, цену и дату Договора, либо ссылку на итоговый протокол процедуры закупки, на основании которого данный Договор заключается.

Сумма обеспечения, предусмотренная банковской гарантией/договором поручительства, может быть истребована Заказчиком в случае нарушения Исполнителем условий Договора, в том числе в случае нарушения сроков исполнения обязательств, предусмотренных Договором.

Для истребования суммы обеспечения Заказчик направляет в банк/поручителю письменное требование, в котором указывает, в чем состоит нарушение Договора, в обеспечение исполнения обязательств которого банковская гарантия/договор поручительства выданы.

Банк/поручитель, выдавший банковскую гарантию/договор поручительства должны выплатить Заказчику обеспечение не позднее 10 (Десяти) дней с даты получения соответствующего требования.

16. До предоставления оригиналов обеспечения текст банковской гарантии и Банк-гарант/текст договора поручительства и поручитель, а также любые изменения к банковским гарантиям/договорам поручительства должны быть предварительно письменно согласованы Исполнителем с Заказчиком.

В качестве Бенефициара в банковских гарантиях на возврат аванса, надлежащего исполнения обязательств по Договору и надлежащего исполнения гарантийных обязательств должен быть указан Заказчик.

Банковские гарантии и договоры поручительства на возврат аванса и надлежащего исполнения обязательств по Договору должны содержать условие, что принадлежащее Заказчику право требования по банковским гарантиям к Банку-гаранту/Поручителю по договору поручительства в случае неисполнения Исполнителем своих обязательств по Договору может быть передано или уступлено Заказчику без предварительного письменного согласия Банка-гаранта/Поручителя при условии обеспечения выполнения Заказчиком всех надлежащих действий, которые обязан совершать по гарантии Заказчик, включая предоставление необходимых документов, которые должен предоставлять Заказчик при обращении к Банку-гаранту/Поручителю с требованием об уплате средств по банковской гарантии/договору поручительства.

17. Банковская гарантия возвращается по запросу Исполнителя, в случае полного исполнения обязательств по договору при условии предоставления документов, подтверждающих факт исполнения обязательств.

18. Поручитель отвечает перед Заказчиком в том же объеме, как и Исполнитель в соответствии с условиями договора, в обеспечении которого заключается договор поручительства. Поручитель и Исполнитель отвечают перед Заказчиком солидарно.

19. В случае предоставления обеспечения возврата авансового платежа, обеспечения исполнения Договора, обеспечения гарантийных обязательств в форме денежных средств путем их перечисления Заказчику, денежные средства перечисляются по реквизитам Заказчика, указанным в Договоре.

Назначение платежа: «Перечисление обеспечения исполнения Договора/обеспечения возврата аванса/обеспечения гарантийных обязательств по Договору № _____ от «____» _____ 20__ г., заключенному в соответствии с процедурой закупки № _____, НДС не облагается».

Денежные средства, перечисляемые в качестве обеспечения, считаются предоставленными Исполнителем Заказчику с момента поступления денежных средств на расчетный счет Заказчика.

Денежные средства возвращаются Исполнителю после надлежащего исполнения им соответствующих обязательств в течение 10 (Десяти) дней со дня получения Заказчиком соответствующего письменного требования Исполнителя, которое может быть направлено Исполнителем в срок:

- для возврата денежных средств, перечисленных в качестве обеспечения возврата авансового платежа – по истечении 60 (Шестидесяти) дней со дня подписания Сторонами Акта сдачи-приемки работ по Договору.

- для возврата денежных средств, перечисленных в качестве обеспечения исполнения Договора – по истечении 60 (Шестидесяти) дней со дня подписания Сторонами Акта сдачи-приемки работ по Договору.

Денежные средства возвращаются на счет Исполнителя, указанный в Договоре, если иной счет не указан в письменном требовании, направленном Исполнителем.

Датой возврата обеспечения в форме денежных средств считается дата списания банком Заказчика денежных средств с расчетного счета Заказчика в пользу Исполнителя.

В случае изменения в период действия обеспечений банковских реквизитов Исполнителя, указанных в настоящем Договоре, Исполнитель обязан указать свои новые реквизиты в письменном требовании. В ином случае Исполнитель несет все риски, связанные с возвратом обеспечения исполнения Договора, обеспечения возврата авансового платежа, на указанный в настоящем Договоре счет Исполнителя.

В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения Исполнителем соответствующих обязательств по Договору, Заказчик вправе в одностороннем порядке полностью или частично удержать (обратить в свою собственность) обеспечительный взнос, перечисленный в качестве обеспечения, с уведомлением об этом Исполнителя.

ЗАКАЗЧИК

ИСПОЛНИТЕЛЬ

Заличено согласно 33ЛД

ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ГАРАНЦИИТЕ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ДОГОВОРА

1. Гаранцията за изпълнение трябва да отговаря на изискванията на законодателството на Руската федерация.

2. Гаранцията може да бъде предоставена в следните форми:

2.1 Гаранция върху бланка на банката гарант, подписана от упълномощеното лице на банката гарант, с печат на банката гарант. В този случай гаранцията трябва да бъде придружена от инструкции от банката гарант през системата SWIFT до банката на бенефициера относно авизирането до бенефициера на съобщение за факта на издаване на банковата гаранция с посочване на основните ѝ реквизити (банка гарант, номер, дата на издаване, сума, срок на валидност, бенефициер, наредител, договор, за който се предоставя гаранция за изпълнение на задължения и др.) и потвърждение на правомощията на лицето, подписало гаранцията;

2.2 Гаранция, предадена чрез системата SWIFT на банката на бенефициера, с инструкции за авизиране на гаранцията до бенефициера. При този вид предоставяне на банкова гаранция правомощията на лицето, подписало гаранцията, се считат за потвърдени.

2.3 Гаранция върху бланка на банката гарант, подписана от упълномощеното лице на банката гарант, с печат на банката гарант.

2.4 Договор за поръчителство с подпис на упълномощеното лице на поръчителя и печат на поръчителя.

2.5 Превеждане на парични средства по сметката на Възложителя, посочена в Договора (депозит за обезпечение).

2.6 Формата на гаранцията за изпълнение, посочена в този раздел от приложението, се определя самостоятелно от Изпълнителя.

Ако гаранцията се предоставя под формата на банкова гаранция на нерезидентна банка, тогава тази банкова гаранция следва да бъде предоставена в съответствие с т. 2.1 и/или т. 2.2 от настоящото приложение.

3. Изискванията към банките, издаващи банкови гаранции, включително основанията за отказ да приемат банкова гаранция, са регламентирани в Единния отраслов стандарт за обществените поръчки (Разпоредба за обществените поръчки) на Държавна корпорация „Росатом“ (по-нататък – ЕОСОП), достъпен на официалния сайт на Държавна корпорация „Росатом“ <http://rosatom.ru/vendors>. Контрагентът е длъжен да предостави банкова гаранция, издадена от банка, която отговаря на изискванията, регламентирани в ЕОСОП, действаща към момента на издаване на такава банкова гаранция. Изискванията към поръчителите са регламентирани в ЕОСОП, достъпен на официалния сайт на Държавна корпорация „Росатом“ <http://rosatom.ru/vendors>. Контрагентът е длъжен да предостави поръчителство, издадено от поръчител, която отговаря на изискванията, регламентирани в ЕОСОП, действащ към датата на сключване на договора за поръчителство.

4. Видове обезпечения: гаранция за връщане на аванса, гаранция за добро изпълнение на Договора.

5. Плащането/плащанията по предоставената гаранция за изпълнение на Договора се извършват от Гаранта/Поръчителя в евро.

6. Ако гаранцията се предоставя във вид на поръчителство, организацията поръчител трябва да отговаря на следното изискване: поръчителства се приемат от лица (юридически лица, държавата, представлявана от държавни органи, федерални образувания, муниципални образувания и др.) с валиден дългосрочен кредитен рейтинг в чужда или национална валута, даден от една от международните рейтингови агенции Standard&Poor's (www.standardandpoors.com), Moody'sInvestorsService (www.moody.com) или FitchRatings (www.fitchratings.com) на нивото на държавния кредитен рейтинг на Руската федерация, даден по международната скала на съответната агенция (Standard&Poor's, FitchRatings, Moody'sInvestorsService). Посочените рейтинги трябва да са валидни и да не са със статус в състояние „оттеглен“ или „преустановен“.

Ако един поръчител има рейтинги в две или повече рейтингови агенции, се приема по-високият от рейтингите, дадени от посочените рейтингови агенции.

При различно ниво на кредитен рейтинг на един поръчител в национална и чужда валута, се приема по-високият от рейтингите, дадени от рейтинговата агенция.

Поръчителствата се приемат в рамките на свободните лимити, определени за поръчителите от Държавната корпорация „Росатом“ и валидни към датата на получаване на гаранцията.

При това Възложителят има право да поиска замяната на поръчителя, ако по време на тримесечната или каквато и да е допълнителна проверка се окаже, че поръчителят вече не отговаря на критериите, въз основа на които е бил съгласуван по-рано.

7. Гаранция за връщане на авансово плащане

Изпълнителят предоставя гаранция за връщане на авансово плащане в размера на заплатения аванс (с ДДС) под формата на банкова гаранция/договор за поръчителство/парични средства, преведени по сметката на Възложителя. **Гаранцията за връщане на авансово плащане трябва да бъде предоставена на Възложителя не по-късно от 5 (пет) работни дни преди датата на авансовото плащане.**

8. Гаранцията за връщане на авансово плащане трябва да е валидна в течение на срока на изпълнение на задълженията по сумата на заплатения аванс плюс 60 дни.

9. В случай на отказ на Изпълнителя от получаване на аванс, не се изисква гаранция за връщане на авансово плащане.

10. Гаранция за добро изпълнение на Договора

Сумата на гаранцията за добро изпълнение на Договора е в размер на 5 % (пет процента) от цената на Договора (с ДДС).

11. Изпълнителят предоставя гаранция за добро изпълнение на Договора под формата на банкова гаранция/договор за поръчителство/парични средства, преведени на Възложителя. Гаранцията за изпълнение на Договора (под формата на банкова гаранция/договор за поръчителство/парични средства, преведени на Възложителя) трябва да бъде предоставена на Възложителя не по-късно от 15 (петнадесет) календарни дни от датата на сключване на Договора.

Срокът на валидност на гаранцията за добро изпълнение на Договора трябва да обхваща срока за изпълнение на всички задължения от Изпълнителя по Договора, освен гаранционните, плюс 60 дни.

12. Банковата гаранция/договорът за поръчителство трябва да съдържат указание за съгласието на гаранта/поръчителя, че измененията и допълненията в Договора не го освобождават от задълженията по банковата гаранция/договора за поръчителство.

13. Изпълнителят е длъжен да предостави на Възложителя нова гаранция в случай, че гаранцията изтече, по някаква причина престане да бъде валидна или по друг начин престане да гарантира изпълнението на задълженията на Изпълнителя.

В случай на изтичане срока на предишната издадена гаранция, новата гаранция трябва да бъде предоставена от Изпълнителя при същите условия, посочени в Договора, не по-късно от 15 (петнадесет) календарни дни преди датата на изтичане на предишната издадена гаранция, като валидността на новата гаранция трябва да започне от момента на изтичане на предишната гаранция.

Ако гаранцията престане да бъде валидна или по друг начин престане да гарантира изпълнението на задълженията на Изпълнителя поради обстоятелства, различни от изтичането на нейния срок, новата гаранция трябва да бъде предоставена от Изпълнителя не по-късно от 15 (петнадесет) календарни дни от датата на възникване на посочените обстоятелства при същите условия, посочени в настоящото приложение към Договора.

14. При предоставяне на гаранция съгласно т. 2.3 и 2.4 от настоящото приложение към Договора, към гаранцията задължително трябва да се приложат следните документи:

☐ нотариално заверено копие от лиценза от Банката на Русия, удостоверяващо правото на издаване на банкови гаранции;

☐ заверени от упълномощено лице на поръчителя или банката гарант или нотариално заверени копия на действащите учредителни документи на поръчителя или банката гарант;

□ заверено от упълномощеното лице на поръчителя или банката гарант копие от решението (извлечение от протокола) на упълномощения управителен орган на поръчителя или банката гарант за избора на едноличен изпълнителен орган (ако поръчителството или банковата гаранция са подписани от едноличен изпълнителен орган на поръчителя или банката гарант);

□ оригинал или копие на пълномощното, заверено от лицето, което го е издало или нотариално заверено, на лицето, действащо от името на поръчителя или банката гарант, или заверено от кадровия отдел или от лицето, което го е подписало, заповед за назначаване на лицето, изпълняващо функциите на едноличен изпълнителен орган на поръчителя или банката гарант. Ако в пълномощното има ограничения за правото на подпис на гаранция, а именно: подписването се извършва в рамките на решения на кредитни комитети, структурни звена лицето, издаващо гаранцията, е необходимо да се представят всички решения, посочени в пълномощното, или в случай на отказ за предоставяне на тези документи, писмо от упълномощеното лице, че предоставянето на тази гаранция се осъществява в съответствие с решенията, изброени в пълномощното;

□ оригинал (или нотариално заверено копие) на извлечението от Единния държавен регистър на юридическите лица (ЕДРЮЛ) на лицето, издаващо гаранцията (срокът на валидност на извлечението е 30 (тридесет) дни от датата на издаването му от регистриращия орган).

При липса на документите, посочени в тази точка, гаранцията не се приема.

15. Банковата гаранция/договорът за поръчителство трябва да съдържат данните на Договора, който те обезпечават, включително страните по Договора, предмета на Договора, цената и датата на Договора или препратка към окончателния протокол от процедурата за възлагане на обществена поръчка, въз основа на който се сключва Договорът.

Размерът на обезпечението, определен в банковата гаранция/договора за поръчителство, може да бъде изискан от Възложителя в случай на нарушаване от страна на Изпълнителя на условията на Договора, включително нарушаване на сроковете за изпълнение на задълженията, предвидени в Договора.

За да изиска сумата на обезпечението, Възложителят изпраща писмено искане до банката/поръчителя, в което се посочва в какво се състои нарушението на Договора, за който е издадена банковата гаранция/договорът за поръчителство.

Банката/поръчителят, издали банковата гаранция/договора за поръчителство, трябва да изплатят на Възложителя гаранцията не по-късно от 10 (десет) дни от датата на получаване на съответното искане.

16. Преди представянето оригиналите на гаранцията, текстът на банковата гаранция и банката гарант/текстът на договора за поръчителство и поръчителят, както и всички промени в банковите гаранции/договорите за поръчителство трябва да бъдат предварително писмено съгласувани от Изпълнителя и Възложителя.

Като Бенефициер в банкови гаранции за добро изпълнение на задълженията по Договора и добро изпълнение на гаранционните задължения се посочва Възложителят.

Банковите гаранции и договорите за поръчителство за добро изпълнение на задълженията по Договора трябва да съдържат условието, че правото на Възложителя на искания по банковите гаранции към Банката гарант/Поръчителя по договора за поръчителство, в случай на неизпълнение от Изпълнителя на задълженията му по Договора, може да бъде прехвърлено или отстъпено на Възложителя без предварително писмено съгласие на Банката гарант/Поръчителя, при условие че Възложителят е изпълнил всички съответни действия, които трябва да изпълни по гаранцията, включително предоставянето на необходимите документи, които следва да представи Възложителят на Банката гарант/Поръчителя с искането за изплащане на средства по банковата гаранция/договора за поръчителство.

17. Банковата гаранция се връща по искане на Изпълнителя, в случай на пълно изпълнение на задълженията по договора, при условие че се представят документи, потвърждаващи изпълнението на задълженията.

18. Поръчителят носи отговорност пред Възложителя в същата степен като Изпълнителя в съответствие с условията на Договора, за който е сключен договорът на поръчителство. Поръчителят и Изпълнителят отговарят солидарно пред Възложителя.

19. В случай че се предоставя гаранция за връщане на авансово плащане, гаранция за изпълнение на Договора, обезпечаване на гаранционни задължения под формата на парични средства, които се превеждат на Възложителя, то тези парични средства се превеждат по сметката на Възложителя, посочена в Договора.

Основание за плащане: „Превод на гаранция за изпълнение на Договор/гаранция за връщане на авансово плащане/обезпечаване на гаранционни задължения по Договор № _____ от „____“ _____ 20__ г., сключен в съответствие с процедура за възлагане на обществена поръчка № _____, не се облага с ДДС“.

Преведените като гаранция парични средства се считат за предоставени от Изпълнителя на Възложителя от момента на получаване на средствата по разплащателната сметка на Възложителя.

Паричните средства се връщат на Изпълнителя след надлежно изпълнение на съответните негови задължения в срок от 10 (десет) дни от датата, на която Възложителят получи съответното писмено искане на Изпълнителя, което може да бъде изпратено от Изпълнителя в следните срокове:

- за връщане на паричните средства, преведени като гаранция за връщане на авансово плащане – след изтичане на 60 (шестдесет) дни от датата на подписване от Страните на Протокола за предаване и приемане на дейностите по Договора.

- за връщане на паричните средства, преведени като гаранция за изпълнение на Договора – след изтичане на 60 (шестдесет) дни от датата на подписване от Страните на Протокола за предаване и приемане на дейностите по Договора.

Парите се връщат по сметката на Изпълнителя, посочена в Договора, освен ако в писменото искане, изпратено от Изпълнителя, не е посочена друга сметка.

За дата на връщане на гаранцията под формата на парични средства се счита датата на дебитиране от банката на Възложителя на паричните средства от банковата сметка на Възложителя в полза на Изпълнителя.

В случай че в периода на валидност на гаранциите бъдат променени банковите реквизити на Изпълнителя, посочени в настоящия Договор, Изпълнителят е длъжен да посочи новите си реквизити в писменото искане. В противен случай Изпълнителят носи всички рискове от връщане на гаранцията за изпълнение на Договора, гаранцията за изпълнение на гаранционните задължения по сметката на Изпълнителя, посочена в този Договор.

В случай на неизпълнение или неточно изпълнение от страна на Изпълнителя на съответните задължения по Договора, Възложителят има право едностранно изцяло или частично да задържи (прехвърли в своя собственост) депозита за обезпечение, посочен като гаранция, като уведоми за това Изпълнителя.

ВЪЗЛОЖИТЕЛ

ИЗПЪЛНИТЕЛ

Заличено съгласно ЗЗЛД