

Покана за пазарна консултация № 47008 с предмет: „Модернизиране на боромери”

„АЕЦ Козлодуй” ЕАД уведомява всички заинтересовани лица, че във връзка с подготовката за възлагане на обществена поръчка и определяне на прогнозна стойност, на основание на чл. 44 от ЗОП набира индикативни предложения за „Модернизиране на боромери”.

Предложенията следва да включват:

- обща цена за изпълнение на услугата и цена за всеки етап от техническите изисквания за изпълнение на услугата – за проектиране, производство, заводски изпитания, доставка/транспорт, монтаж, авторски надзор при монтаж, документиране, обучение, настройка и въвеждане в експлоатация;

- информация за срока за изпълнение;

- точен адрес и лице за контакт, телефон, факс, e-mail, интернет адрес.

Запитвания във връзка с провежданите пазарни консултации може да бъдат отправяни до 23.06.2021 г. на e-mail: commercial@npp.bg като разясненията ще бъдат публикувани в профила на купувача – раздел “Пазарни консултации”.

Краен срок за подаване на индикативни предложения до 28.06.2021 г. на e-mail: commercial@npp.bg.

Индикативните предложения и всякаква друга информация, разменена по повод проведените пазарни консултации ще бъдат публикувани в профила на купувача – раздел „Пазарни консултации”.

С подаване на индикативно предложение, всеки участник в пазарните консултации се съгласява, че предложението и всякаква друга информация, предоставена като резултат от пазарните консултации ще бъде публично достъпна в профила на купувача.

Възложителят си запазва правото да използва индикативни предложения, получени при проведени пазарни консултации, за възлагане на обществени поръчки до стойностните прагове на чл.20, ал.4 от ЗОП.

Допълнителна информация може да бъде получена от Виолетка Димитрова, Началник отдел „Договори”, Управление „Търговско”, тел. +359 973 7 3977.

Приложения:

1. Технически изисквания- 56 листа.
2. Спецификация Сп.ХТС-6/26.03.2018г. – 31 листа.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД, гр. КОЗЛОДУЙ

Е Л Е К Т Р О П Р О И З В О Д С Т В О - 2

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

ЗА МОДЕРНИЗИРАНЕ НА БОРОМЕРИ НА 5и6 ЕБ

1. Кратко описание на техническото задание

Дейностите, включени в техническото задание са: проектиране, производство, заводски изпитания, доставка/транспортиране, монтаж, авторски надзор при монтаж, документирание, обучение, лицензионни услуги за получаване на разрешение от АЯР, настройка и въвеждане в експлоатация на съвременни модифицирани типове апаратура, заменяща съществуващите 14 бр. концентратомери, тип НАР-12 и 24 бр. боромери тип НАР-Б на 5 и 6 ЕБ.

2. Изисквания към проекта

1) Основание за разработване на проекта

С подмяната се цели да се осигури непрекъснато и безотказно автоматично оперативно измерване концентрацията на изотопа ^{10}B във водният разтвор на борната киселина (H_3BO_3), с метрологична проследимост на измерванията, чрез сертифицирани еталони при всички режими на експлоатация на реакторната инсталация, в топлоносителя на първи контур, в резервоарите на системите за безопасност, с точност установена от съвременната нормативна документация.

2) Основни функции на проекта

На двата блока е необходимо да се заменят 14 бр. концентратомери, тип НАР-12 и 24 бр. неутронни анализатори на разтвор, тип НАР-Б на съществуващите технологични позиции с цел:

2).1 Повишаване на надеждността, точността на измерването и намаляване интензитета на отказите по оборудването;

2).2 Удовлетворяване на изискванията свързани с проектния ресурс на оборудването;

2).3 Подобряване на функционалните възможности и експлоатационните характеристики на оборудването;

2).4 Намаляване на времето за ТО и Р, проверки и настройка на оборудването;

2).5 Пълен отказ от използването на резултатите от лабораторния химанализ (при ръчен пробоотбор) за калибровка/валидация на измерването на концентрацията на изотоп ^{10}B ;

2).6 Сnižаване на дозовото натоварване на обслужващия персонал при работа с оборудването (чрез минимизиране на манипулациите с източниците на бързи неутрони);

2).7 Изпълнение на изискванията по осигуряване на изцяло автоматично и оперативно измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B , с метрологическа проследимост на измерването, чрез сертифицирани референтни разтвори на борна

киселина с определена концентрация на изотоп ^{10}B и повишаване на точността на измерване, чрез използване на напълно независими двуканални неутронни анализатори на разтвора;

2).8 Информацията за концентрацията на изотоп ^{10}B в единици на измерване на изотоп ^{10}B или борна киселина с фиксирана атомна част на изотоп ^{10}B равна на 19,8% трябва да се извежда на индикатори за концентрация на БЩУ;

2).9 Метрологическото осигуряване на измерването на неутронните анализатори на разтвора, по актуалната концентрация на борната киселина в технологичният разтвор на АЕЦ, трябва да се реализира на основание методиката за химически анализ (титрация) на отбраната проба, действаща на АЕЦ с последваща тарировка само на коефициента на пресмятане на отношението $^{10}\text{B}/\text{H}_3\text{BO}_3$.

2).10 Необходимо е да се модернизират съществуващите панели (в системите за безопасност: 5,6HV-07, HW-07,08, HX-07,08 и несистемните: 5,6HZ-22,23,24), като се оптимизира броят им (да се уточни при разработване на проекта, в зависимост от размерите на новите пултовете за управление и необходимите изисквания за монтаж на същите).

Модернизирването на съществуващите панели да се състои в подмяна на челните и страничните метални пана на панелите, като се запазва съществуващата носеща конструкция, подмяна на кабелните канали, съединителни клеми и всички елементи на вътрешната комутация на панелите. След завършване на механичните дейности да се боядисат старите (съществуващите) носещи части на панелите.

2).11 Да се подменят кабелите:

- между детекторната част и блоковете за управление;
- кабелите за връзка със система ПТК УСБ;
- кабелите за връзка със система Ovation;
- захранващите кабели от HG70 до HV07; от HG74 до HW07,08 ; от HG78 до HX07,08 и от HG49 до HZ22,23,24.

2).12 Замяната на съществуващите концентратомери и анализатори със съвременни модифицирани типове трябва да се изпълни на два етапа, по следните позиции:

1 етап

№	Технологично обозначение	Тип	Система, пробоотбор
1	TV30Q01B1	Проточен	Пробоотбор от реактора
2	TV40Q01B1	Проточен	Пробоотбор от реактора
3	TV50Q01B1	Проточен	Пробоотбор от компенсатора на обема
4	TK30Q01B1	Тръбен	Напорен тръбопровод на помпи за подпитка

2 етап

№	Технологично обозначение	Тип	Система, пробоотбор
1	TB10Q01B1,B2	Потопаем	Резервоар за концентриран разтвор на борна киселина

2	TQ(13,23,33)Q01B1 TQ(14,24,34)Q01B1	Потопяем	Резервоари за аварийен запас на концентрирана борна киселина
3	YT(11,12,13,14)Q01B1	Потопяем	САОЗ
4	TQ(12,22,32)Q01B1	Тръбни	Напорни тръбопроводи на помпи за аварийно разхлаждане

2.13 Състав на оборудването на системата за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B на един енергоблок:

- Еталонен неутронен анализатор на разтвор (за двата блока) – 2 бр;
- Проточен двуканален неутронен анализатор на разтвор – 3 бр;
- Тръбен двуканален неутронен анализатор на разтвор – 4 бр;
- Потопяем двуканален неутронен анализатор на разтвор – 12 бр;
- Работна станция за контрол и диагностика на неутронните анализатори – 1 бр;
- Блок за визуален контрол на концентрацията за проточните неутронни анализатори – 1 бр. (общ) за реактора и компенсатора на обема (КО);
- Блокове за визуален контрол на концентрацията за тръбните неутронни анализатори на разтвора – 4 бр;

(Забележка: При групиране на изходните сигнали от 4-те неутронни анализатори на разтвора да е възможно да се оптимизира броят на блоковете за визуален контрол.

- Блокове за визуален контрол на концентрацията за потопяемите неутронни анализатори на разтвора – 12 бр.

(Забележка: При групиране на изходните сигнали от 12-те неутронни анализатори на разтвора да е възможно да се оптимизира броят на блоковете за визуален контрол.

- Блоковете за визуален контрол се монтират на панели HV, HW, HX, HZ, съответно.

3) Класификация на оборудването

3).1 Техническите средства на системата за измерване и контрол на концентрацията на изотоп ^{10}B и концентрацията на борна киселина, са класифицирани като елементи за нормална експлоатация, важни за безопасността и имат клас по безопасност 3-Н по НП-001-15 “Общи положения за обезпечаване безопасността на атомни централи” (категория С в съответствие с IEC 61226) или еквивалент. Изключение правят еталонният неутронен анализатор на разтвор и работната станция за контрол и диагностика, които са лабораторното изпълнение, не влияят на ядрената безопасност и имат клас по безопасност 4-Н.

3).2 Техническите средства на системата са класифицирани като оборудване I категория по сеизмоустойчивост, съгласно НП-031-01 “Норми за проектиране на сеизмоустойчиви атомни централи”, Москва, 2002 или еквивалент. Изключение правят еталонният неутронен анализатор и работната станция за контрол и диагностика, които са класифицирани като оборудване сеизмична категория 3 по НП-031-01 “Норми за проектиране на сеизмоустойчиви атомни централи”, Москва, 2002

или еквивалент.

4) Квалификация на оборудването

4).1 Електромагнитната съвместимост на оборудването трябва да съответства на изискванията на стандарти от серията БДС EN 61000 (описани в т.2.3) или еквивалентни;

4).2 Датчиците на неутронните анализатори на разтвор трябва да са устойчиви на въздействие на абсолютно налягане до 170 kPa, температура $+5 \div +60^{\circ}\text{C}$ и относителна влажност до 98%. Трябва да са устойчиви на оросяване с вода и разтвори при аварийни режими и провеждане на дезактивация на техните външни повърхности;

4).3 В съответствие с т.2.9 от НП-031-01 "Норми за проектиране на сеизмоустойчиви атомни централи", Москва, 2002 или еквивалент, оборудване сеизмична категория 1 трябва да:

- съхрани способността да изпълнява функциите, свързани с осигуряване безопасността на АЕЦ по време и след преминаването на земетресение с интензивност до МРЗ включително;
- съхрани работоспособност при земетресение с интензивност ПЗ включително и след неговото преминаване.

4).4 Приложими нормативни документи за сеизмична квалификация:

- International Standard CEI/IEC 980 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations" или еквивалент;
- IEEE Standard 344 -2013 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations" или еквивалент;
- ГОСТ 17516.1-90 "Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам" или еквивалент;
- ГОСТ 30546 "Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости" или еквивалент;
- РД 25818-87 "Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС" или еквивалент;
- НП-068-05 "Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования" или еквивалент.

4).5 В съответствие с т.2.12 от НП-031-01 "Норми за проектиране на сеизмоустойчиви атомни централи", Москва, 2002 или еквивалент, оборудване сеизмична категория 3 (калибровъчният неутронен анализатор и работната станция) трябва да отговаря на изискванията на действащите нормативни документи за граждански и промишлени обекти. В Република България това е системата Еврокод за 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 на оборудването в АЕЦ "Козлодуй".

4).6 Допустимата температура на измервания разтвор без необходимост от охлаждане на проточен, тръбен и потопяем бормери е от 15 до 90°C. В този диапазон измерванията да са метрологично атестирани.

4).7 Максималната допустима (без ограничение във времето) работна

температура на измервания разтвор, без необходимост от охлаждане е до 100°C. При по-висока температура да преминава в индикаторен режим.

4).8 Радиационната активност на топлоносителя в режим на нормална експлоатация, съгласно изискванията за безопасна експлоатация е от порядъка на $3,7 \times 10^8$ Вq/l.

4).9 Материалите и външните покрития на датчиците на бормерите, трябва да са устойчиви на въздействието на следните дезактивиращи разтвори с температура от 30 до 90°C:

I разтвор:

- натриева основа (NaOH) – 30-40 g/l;
- калиев перманганат (KMnO₄) -2-5 g/l

II разтвор:

- оксалова киселина (H₂C₂O₄) – 10-30 g/l;
- водороден прекис (H₂O₂) – 0,5 g/l или азотна киселина (1 g/l).

5) Общи технически изисквания към проекта

Технически изисквания към структурата на системата за измерване на концентрация на изотоп ¹⁰B:

5).1 Изцяло автоматично и оперативно измерване на концентрацията на изотоп ¹⁰B с метрологична проследимост на измерванията, съгласно сертифицирани референтни разтвори на борна киселина с известно съдържание (концентрация) на изотоп ¹⁰B, (първични еталонни образци);

5).2 Пълен отказ от използване на резултатите от лабораторен химанализ при ръчно отбиране на проби от технологичните системи на АЕЦ за калибриране (валидация) на измерването на концентрацията на изотоп ¹⁰B с помощта на неутронни анализатори на разтвора;

5).3 Свеждане до минимум на прекалибровката на неутронните анализатори на стенд в лабораторни условия;

5).4 За осигуряване за оперативна (непрекъсната) взаимна калибровка (валидация) на каналите за измерване с неутронни анализатори на техните технологични позиции (работни места), за своевременно идентифициране на дефектните измерителни прибори или прибори които се нуждаят от калибровка (с помощта на еталонен неутронен анализатор), съгласно ГОСТ Р МЭК 62385 – 2012 или еквивалент, за измерване на концентрация на изотоп ¹⁰B в технологичните системи на АЕЦ се предлага – използване на двуканални неутронни анализатори със 100% електрическо резервиране;

5).5 Така наречените концентратомери (бормери) които са построени на базата на изискванията на т.10 от ГОСТ 24693-81 не покриват съвременните изисквания. Неутронните анализатори не могат да измерват киселинност (C_B - концентрация на H₃BO₃ – борна киселина). Това не е тяхна функция. Те измерват концентрацията на погълтителя на неутрони - C_{B10} - изотоп ¹⁰B;

5).6 Наличие на работна станция (РС) за контрол и диагностика на неутронните анализатори.

Необходимо е да се осигури:

- 5).6 Оперативна проверка за работоспособност на всеки канал на измерване с неутронни анализатори, работещи по всички технологични позиции в тесен работен обхват на измерване;
- 5).7 Оперативна калибровка на времето за реакция на електрическата част измервателните канали на неутронните анализатори по техните технологични позиции, съгласно ГОСТ Р МЭК 62385 – 2012 или еквивалент;
- 5).8 Оперативна проверка на праговете на сработване на измервателните канали на неутронните анализатори (ако са предвидени такива);
- 5).9 Свързване на електрическите канали за измерване на неутронните анализатори към РС с отчитане на тяхното разделяне на два независими канали, осигуряващо 100% електрическо взаимно резервиране на измерването и с отчитане на тяхното разделение по системите за безопасност;
- 5).10 Програмното осигуряване (ПО) на РС, предназначено за автоматизация на метрологичната проверка на измерването на изотоп ^{10}B от неутронни анализатори от всякакъв тип по технологичните позиции по време на експлоатация на РИ, включително реализация на автоматична взаимна калибровка/валидация на измерването на концентрацията на изотоп ^{10}B , извършвано от дву-канални неутронни анализатори, трябва да осигурява функционирането си съгласно изискванията заложи в настоящо техническо задание.

Изисквания към метрологичното осигуряване:

5).11 Оборудването за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B , като цяло и измервателните му компоненти в частта метрологично осигуряване да отговарят на изискванията на стандартите от серията БДС ISO 5725-1,2,4:2007; ГОСТ Р 8.565-2014; ГОСТ Р 8.563-2009; ГОСТ Р МЭК 62385 – 2012 или еквивалентни.

5).12 Метрологичното осигуряване на оборудването за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B да обхваща следните дейности:

5).12.1 Метрологична експертиза на техническата документация на оборудването;

5).12.2 Определяне и разчет на метрологичните характеристики измерителните канали;

5).12.3 Регламентиране на условията за метрологично осигуряване;

5).12.4 Регламентиране на номенклатурата на използваните в състава на оборудването, средства за измерване (тип, модификация, граници на измерване, метрологични и др. технически характеристики);

5).12.5 Регламентиране на метрологичните характеристики на измервателните канали и тяхното потвърждаване чрез разчети на етап проектиране;

5).12.6 Първоначална проверка (калибровка) на средствата за измерване след монтажа и настройка на обекта на експлоатация;

5).12.7 Разработка на методика за първоначална и периодична проверка (калибровка);

5).12.8 Извършване на периодична проверка (калибровка) на средствата за измерване и измерителните канали в процеса на експлоатация;

5).12.9 Технологичен 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 измерителните канали.

5).13 В основата на метрологичната проследимост на измерванията на всички неутронни анализатори на разтвор трябва да са заложи първични сертифицирани референтни образци на разтвор на борна киселина с известна

концентрация на изотопа ^{10}B .

5).14 Терминът „първичен“ се използва в значение на първият по веригата за метрологична проследимост на измерване, сертифициран референтен разтвор на борна киселина с известно съдържание на изотоп ^{10}B , в единици на измерване g/kg, служещ за калибровка на вторичният еталонен образец в АЕЦ – еталонният неутронен анализатор на разтвор за измерване концентрацията на изотоп ^{10}B .

5).15 С помощта на измерителните съдове (кювети), еталонния неутронен анализатор на разтвор трябва да извършва точен анализ на концентрацията на изотоп ^{10}B в образци от разтвор на борна киселина или в проби от технологичните отбори на АЕЦ, които се явяват трети образци (работни разтвори) в метрологичната верига и ще се използват за калибровка на работните неутронни анализатори на разтвор.

5).16 С помощта на тези измерителни кювети, еталонния неутронен анализатор на разтвор трябва да определя атомната част на изотоп ^{10}B в борната киселина при нейния входящ контрол в АЕЦ.

5).17 Установената стойност на атомната част на изотоп ^{10}B в постъпващата на АЕЦ „Козлодуй“ борна киселина трябва да е $\geq 19,5\%$, съгласно Инструкция по експлоатация „Водохимичен режим на I-ви контур, II-ри контур и СВО” – 30.BXP.00.ИЕ.14.

5).18 Метрологичното осигуряване на измерването на неутронен анализатор на разтвор по актуалната концентрация на борната киселина в технологичните разтвори, трябва да се реализира като в качеството на „първичен еталон“ за еталонния неутронен анализатор да се използва природна борна киселина с атомна част на изотоп ^{10}B равна на 19,8%, която заема средно място, като стойност на използваната суровина в АЕЦ.

5).19 С цел своевременна идентификация на дефектни измерителни канали на неутронния анализатор на разтвор или измерителни канали, които се нуждаят от калибровка с помощта на еталонния неутронен анализатор на разтвор е необходимо да се осигури оперативна автоматична калибровка/валидация на измерването на изотоп ^{10}B , извършвано от неутронни анализатори на разтвор по два независими канали на технологичните позиции, съгласно ГОСТ Р МЭК 62385 - 2012 или еквивалент.

5).20 Метрологично атестирана и утвърдена методика за настройка и калибровка на работните неутронни анализатори на разтвор, която трябва да е в състава на съпровождащата техническа документация, трябва да осигурява оперативна настройка и калибровка на неутронните анализатори на разтвор на техните технологични позиции в процеса на експлоатация на РИ, съгласно метрологичната проследимост.

5).21 Съгласно ГОСТ Р МЭК 62385 - 2012 или еквивалент, времевите характеристики на измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B на всички типови изпълнения неутронни анализатори на разтвор се явяват едни от най-важните метрологични параметри. Съответно е необходимо да се осигури техническа възможност за оперативна калибровка/валидация на времето за реакция на електрическата част, на измервателните канали на техните технологични позиции.

5).22 Алгоритмите и процедурите (методики) за настройка и калибровка на неутронните анализатори на разтвор на техните работни места (технологични позиции), е изключително задължение на производителя.

5).23 Необходимостта от метрологична проверка (прекалибровка) в лабораторни условия трябва да бъде минимизирана и да се извършва в изключителни случаи: при дефектиране на детектора на неутрони или предусилвателя на сигналите.

5).24 За провеждане на метрологична експертиза, конструкторската документация да съдържа следните документи:

5).24.1 Списък на измерваните параметри, обхватите и изискванията за точност на измерване;

5).24.2 Методика за първоначална и периодични метрологични проверки на измервателните канали и компонентите на оборудването за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B ;

5).24.3 Методики (методи) за измерване;

5).24.4 Свидетелства за първоначална проверка на измервателните компоненти на измервателните канали;

5).24.5 Свидетелства за метрологична проверка на еталонното оборудване доставяно в комплект с оборудването за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B .

5).25 Метрологичните характеристики на оборудването, да са потвърдени с експериментални, разчетно-експериментални и чисто разчетни процедури в хода на първоначалната метрологична проверка (калибровка).

5).26 В проектната и експлоатационната документация да е приложен пълния 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.

5).27 За доказване на изпълнение на изискванията за метрологична проследимост и точност на измерванията на концентрацията на изотоп ^{10}B , трябва да се представят реални отчети от референтни изпитания (от технически компетентна - акредитирана, лаборатория) или промишлена експлоатация на оборудване за измерване концентрацията на изотопа ^{10}B , което е било въведено в експлоатация на действащи централни с реактор ВВЭР-1000.

5).28 Неутронните анализатори на разтвор трябва да притежават, потвърдена експериментално (на реално работещ блок тип ВВЭР-1000) дълговременна стабилност на измерванията с потвърждаване на декларираните в техническите условия (ТУ) метрологични параметри в продължение на минимум 18 месеца (една горивна кампания).

Проектът да се разработи в една фаза - Работен проект.

2.1. Описание на изискванията към отделните части на проекта

2.1.1 Работният проект да се разработи по отделно за 5 и 6 ЕБ.

2.1.2 Срокът за разработване на Работния проект – не повече от 1 година след сключване на договор и издаване на протокол за проверка на документите от Дирекция БИК.

2.1.3 Срокът за изработване и доставка на площадката на АЕЦ “Козлодуй” на новото оборудване – не повече от 18 месеца след приемане на Работния проект, но не по-късно от 6 месеца преди началото на ПГР на съответния блок.

2.1.4 Доставката на оборудването, съставните части на оборудването и комплекта работна и конструкторска документацията на 5 и 6 ЕБ се извършва в обема на Техническата спецификация (ТС) за доставка.

2.1.5 В работния проект се оформят документи, които описват конкретни 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.2.7, без това да ги ограничава.

2.1.6 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.

2.1.7 В резултат на изпълнение на задачата, Изпълнителят трябва да предаде на Възложителя Работен проект, който като минимум трябва да съдържа:

- Подробни работни чертежи за изпълнение на проектното решение до определените граници на проекта;
- Техническа спецификация за доставка на новото оборудване и материали;
- Обяснителна записка;
- Изчислителна записка;
- Принципи монтажни и електрически схеми;
- Функционални схеми;
- Схеми на електрическите връзки с данни за А и Z край;
- Кабелен журнал, който да включва като минимум информация за начало и край на всеки кабел ;
- Механични чертежи;
- Демонтажни схеми с указване статуса на съществуващите маркировки (запазват се, преименуват се, отпадат);
- Демонтажни и монтажни чертежи на съществуващото оборудване, включително начина на закрепване;
- Оригинална документация от производителя на оборудването;
- Количествена сметка с шифри по Building Manager;
- Инструкция за монтаж и първоначално въвеждане в експлоатация;
- Инструкция за експлоатация за различните режими на работа;
- Инструкция за техническо обслужване ремонт за отделните неутронни анализатори, както и за системата като цяло;
- Инструкции за функционални изпитания на неутронните анализатори, както и за системата като цяло;
- Ръководство за работа с приложното програмно обезпечаване;
- Постъпкова процедура за създаване на/ възстановяване от резервно копие на софтуера (backup);
- График за реализиране;
- Списък на резервните части;
- Програми за единични изпитания;
- Програма за комплексни изпитания на оборудването;
- Чек листи за провеждане на всички етапи от изпитанията;
- Списък на всички необходими документи след реконструкцията, доказващи съответствието с изискваната квалификация на оборудването;
- Списък на монтажните части, инструменти и приспособления за извършване на периодични проверки на измервателни канали.

Всички документи се представят на хартия и в оригиналния електронен формат, на който са разработени.

2.2. Проектните части, свързани с технологията са:

2.2.1 Част „Архитектурна”

Няма отношение към проекта.

2.2.2 Част „Конструктивна“

2.2.2.1 Документи (схеми и процедури) за демонтаж на съществуващото оборудване и опорните му конструкции. Опорните конструкции включват и опори на съществуващите пробоотборни тръбопроводи, ако в проекта се предвижда тяхното премахване.

2.2.2.2 Документи за монтаж на новото оборудване и опорните му конструкции. Опорните конструкции включват и опорите на новите пробоотборни тръбопроводи, ако в проекта се предвиждат такива. Документите включват:

- схеми за монтаж с пълна спецификация на монтажните елементи и приспособления;
- чертежи и детайли на опорните конструкции - изработват се с подробност и конкретност, които следва да осигурят изпълнението на СМР.

2.2.2.3 Якостни изчисления на елементите за закрепване (опорни конструкции, рамки, шини, фланци, болтове, заварки) на новото оборудване и якостни изчисления на модифицираните панели при комбинации от натоварвания, включващи и сеизмично въздействие. Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудването №Сп.ХТС-6/26.03.2018г:

2.2.3 Част „Електрическа“

2.2.3.1 Проектът 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.

2.2.3.2 Електрозахранването на техническите средства на оборудването за измерване на концентрация на изотоп ^{10}B да се осигурява по два въвода от система надеждно захранване с променлив ток, при номинално напрежение 220 В (+10,-15)%, честота 50 Hz (+1 Hz, -3 Hz). Скока на тока при включване не трябва да превишава 4-кратно номиналния ток. Съгласно БДС EN 50160:2010/A1:2015 или еквивалент, допустимото общо хармонично изкривяване THD е 8% (при което устройството запазва нормалното си действие). Допустимо прекъсване на захранването, без формиране на сигнал за неизправност – не повече от 20 ms.

2.2.3.3 Техническите средства на оборудването за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B по способ на защита от поражение от електрически ток, да отговаря на изискванията на - Защита срещу поражения от електрически ток. Общи насоки за уредби и оборудване БДС EN 61140:2016 или еквивалентен.

2.2.3.4 Електрическата изолация и съпротивлението на изолация на блокове и устройства от оборудването за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B да отговарят на изискванията по БДС EN 61557-2:2007 (или еквивалент) - Електрическа безопасност в разпределителни системи за ниско напрежение до 1 kV променливо напрежение и 1,5 kV постоянно напрежение. Устройства за изпитване, измерване или наблюдение и контрол на мерките за защита. Част 2: Съпротивление на изолацията и БДС EN 61010-1:2010 (или еквивалент) - Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 1: Общи изисквания или еквивалентни.

2.2.3.5 Всички външни метални не провеждащи електрически ток части на

техническите средства на оборудването за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B , имащи завършено конструктивно изпълнение, да бъдат заземени.

2.2.3.6 Техническите средства на оборудването за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B по устойчивост на промени в електрическото захранване и електромагнитна съвместимост да съответстват на изискванията на стандарти от серията БДС EN 61000 (описани в т.2.3), ГОСТ 29254-91 и ГОСТ 29073-91 или еквивалентни.

2.2.3.7 Разработване на кабелни списъци и електрически схеми, указващи местата за присъединяване на електрозахранването и на свързване на ново монтираното оборудване към съществуващата схема на електрозахранване и заземяване.

2.2.3.8 При отстраняване и замяната на старото оборудване, да бъдат разработени процедури за намаляване на възможностите за физическа повреда на съществуващите кабели и друго оборудване, които ще бъдат повторно използвани.

2.2.3.9 Обозначението на оборудването и кабелите да се извърши съгласно „Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 ЕБ” идент.№30.ОУ.ОК.ИК.15.

2.2.3.10 Чертежите на част електрическа (електроснабдяване и електрически инсталации) на работния проект да съдържат:

2.2.3.10.1. Структурни схеми за външните и вътрешните мрежи и съоръжения;

2.2.3.10.2. Кабелни журнали;

2.2.3.10.3. Схеми на разположение с нанесени върху тях:

- точки на присъединяване към електрозахранващи и информационни мрежи с данни за параметрите им;

- места на съоръжения, табла, разпределители, апарати и потребители с посочване на мощността и другите им технически данни;

- трасета на линиите за електрозахранващи и информационни мрежи;

- схеми на разположение на елементите в помещенията;

2.2.3.10.4. Монтажни схеми и необходимите монтажни детайли, достатъчни за изпълнение на електромонтажните работи.

2.2.3.11 Обяснителната записка на част електрическа да съдържа:

2.2.3.11.1 Описание на приетите технически решения;

2.2.3.11.2 Обем на необходимите изпитания и критерии за удостоверяване на годността на съществуващите и новите захранващи и сигнални кабели, включени в проекта;

2.2.3.11.3 Описание на мероприятията и степента на защита на електросъоръженията в зависимост от характеристиката на околната среда;

2.2.3.11.4 Данни за общите изисквания от заданието за проектиране и изходните данни за изработване на проекта;

2.2.3.11.5 Спецификация на основните градивни елементи на отделните инсталации и уредби, когато същите не са отразени в съответните чертежи;

2.2.3.11.6 Монтажни процедури, включващи описание на дейностите по монтаж и закрепване на оборудването, трасиране на захранващите кабели, присъединяване и закрепване на кабелите за връзка с външни устройства, проверка работоспособността и тестване на устройствата след монтажа.

2.2.3.12 В проекта за замяна трябва да бъде приведен анализ на консумираната мощност на всяко оборудване от състава на системата за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B и съставляващите го устройства и изисквания към номиналните параметри на автоматичните изключватели, които ще се монтират в шкафовете за първично електрозахранване. Активната мощност, консумирана от мрежата за собствени нужди на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД от новата система, не трябва да превишава

мощността на заменените технически средства и трябва да бъде указана в проектната документация.

2.2.3.13 Изолацията, използвана за защита от поражение от електрически ток, трябва да съответства на изискванията към работната изолация за електрическа и механична здравина и термоустойчивост.

2.2.3.14 Проводниците, съединени с вериги ниско напрежение, трябва да бъдат отделени от проводниците, намиращи се под опасно напрежение.

2.2.3.15 Оборудването трябва да позволява техническо обслужване под напрежение. Заземяването на техническите средства трябва да осигурява защита на персонала и оборудването.

2.2.3.16 Предпазители трябва да се поставят на места, защитени от случайно докосване на обслужващия персонал по време на работа и при провеждане на техническо обслужване и ремонт.

2.2.4 Част КИПиА/СКУ

2.2.4.1. Проектни основи:

Приложен е списък на всички типични видове документация, които следва да бъдат представени от Изпълнителя :

2.2.4.1.1 Функционални схеми.

2.2.4.1.2 Типове схеми съдържащи:

- електрически схеми на функционалните блокове;

- електрически схеми за захранване;

- монтажни схеми на вътрешната комутация в шкафовете;

2.2.4.1.3 Схеми на електрическите връзки с данни за А и Z край;

2.2.4.1.4 Кабелни списъци.

2.2.4.1.5 Механични чертежи.

2.2.4.1.6 Демонтажни и монтажни чертежи, указващи начина и реда за отсъединяване на кабели и кабелни жила.

2.2.4.1.7 Демонтажни и монтажни чертежи на съществуващото оборудване.

2.2.4.1.8 Чек-лист за извършване на всички етапи на изпитанията.

2.2.4.1.9 Оригинална документация на производителя на оборудването.

Работният проект трябва да отразява измененията (ако има такива) в съществуващият проект с подробни текстови описания, препратки и взаимодействия.

2.2.4.1.10 Преди началото на монтажните работи Изпълнителят предава на Възложителя във формат .mdb (Access) и на твърдо копие локалната база данни на проекта, която съдържа като минимум:

2.2.4.1.10.1 А и Z на края на кабелите;

2.2.4.1.10.2 Жилата на кабелите;

2.2.4.1.10.3 Номерата на клемите;

2.2.4.1.10.4 Номерата на неутронните анализатори по място;

2.2.4.1.10.5 Номерата на шкафовете;

2.2.4.1.10.6 Вътрешно-шкафовите и външните връзки;

2.2.4.1.10.7 Възможност за генериране на таблици и схеми;

2.2.4.1.11 След реализиране на проекта Изпълнителят предава на Възложителя в електронен вид във формат .mdb (Access) и на хартия окончателно внедрената локална база данни на проекта (А и Z край на кабелите, кабелните жила, номер на клемата, номер на анализатора, номер на шкаф, вътрешно-шкафови и външни връзки).

2.2.4.2. Проектни изисквания:

В материалите на РП трябва да бъде предвидено общо описание на приетите технически решения за реализиране на системата за контрол на концентрацията на

изотоп ^{10}B в технологичните разтвори като цяло и на техническите средства, с които се реализират функциите и.

2.2.4.3. Общи изисквания:

2.2.4.3.1 Техническите средства на системата трябва да се проектират и произвеждат с използване на съвременни високонадеждни компоненти с повишена и висока степен на интеграция.

Като се отчита:

2.2.4.3.2. Необходимостта от абсолютно автоматично и оперативно измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B , с метрологична проследимост на измерванията съгласно сертифицирани еталони на изотопа ^{10}B ;

2.2.4.3.3. Пълен отказ от използването на резултатите от лабораторен химанализ при ръчен отбор на проба от технологичен разтвор за калибровка (валидация) на измерването на концентрацията на изотоп ^{10}B на неутронните анализатори на разтвор;

2.2.4.3.4. Свеждане до минимум на необходимостта от рекалибровка на неутронните анализатори на разтвор на стенд в лабораторни условия, с цел осигуряване на възможност за оперативна (непрекъсната) взаимна калибровка (валидация) на каналите за измерване на неутронните анализатори на разтвор на техните технологични работни места и своевременно идентификация на дефектни измерителни прибори, съгласно стандарт ГОСТ Р МЭК 62385 – 2012 или еквивалент, трябва всички неутронни анализатори на разтвор да са с два напълно независими канала (100% електрически резервирани).

2.2.4.3.5. Състав на оборудването от системата за контрол на концентрацията на изотоп ^{10}B в технологичните разтвори:

2.2.4.3.5.1 Калибровъчния неутронен анализатор на разтвор да е в комплектност:

- датчик на калибровъчния неутронен анализатор на разтвор;
- сменяеми кювети;
- електронна част;
- работна станция на калибровъчния неутронен анализатор на разтвор;
- датчик за температура;
- съединителни кабели.

2.2.4.3.5.2 Състав на датчика на калибровъчния неутронен анализатор на разтвор:

- стенд с регулируеми крака;
- забавящ (обем) резервоар, защитен корпус на датчика;
- гилза за сменяемите измерителни кювети (съдържаща и гилза за детектора на неутрони);

- гилза за температурният датчик;
- източник на неутрони;
- гилза за източника на неутрони;
- електронна част;
- комплект кабели.

2.2.4.3.6. Калибровъчният неутронен анализатор на разтвор е предназначен за определяне на концентрацията на изотоп ^{10}B в g/kg и атомната част на изотоп ^{10}B в % в образци на водни разтвори на борна киселина, с цел градуировка и калибровка на работните неутронни анализатори.

2.2.4.3.7. Датчикът за температура служи за измерване на средната температура в забавящия обем и съответно в измерителната кювета, която трябва да се използва за корекция на измерената концентрация на изотоп ^{10}B по температура.

2.2.4.3.8. Гилзата на източника на неутрони трябва да изключва несанкциониран достъп до източника. Забавящият обем на датчика на неутронния анализатор трябва да

е изработен от неръждаема стомана и се запълва с чиста деминерализирана вода и служи за радиационна защита на персонала и за изключване на влиянието на елементи от обкръжаващата среда на измерването на прибора.

2.2.4.3.9. Сменяеми кювети минимум 96р. Шест броя са градуировъчни, съдържат борна киселина с известна концентрация на изотоп ^{10}B и са предназначени за градуировка и последваща калибровка, а при необходимост и повторна градуировка на прибора. Останалите три кювети са предназначени за извършване анализ на образци от разтвор на борна киселина с неизвестна концентрация на изотоп ^{10}B .

2.2.4.4. Метрологични параметри на калибровъчния неутронен анализатор на разтвор, като вторичен еталонен образец за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B .

2.2.4.4.1 Измерване на съдържанието на изотоп ^{10}B във воден разтвор на борна киселина, в съответствие с метрологичното осигуряване, заложено на първичните еталонни образци на разтвор на борна киселина с известна концентрация на изотоп ^{10}B :

2.2.4.4.1.1 Обхвата на измерване се установява при производство на бормера в интервала от 0 g/kg до 1,6 g/kg;

2.2.4.4.1.2 Електрическата чувствителност на измерване, не повече от 0,0003 g/kg, в технологичен обем на измерителна кювета, не повече от 1l;

2.2.4.4.1.3 Максимално допустима разширена грешка при измерване на температурата на разтвора да е $\pm 2^\circ\text{C}$;

2.2.4.4.1.4 Максималната допустима абсолютна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0 g/kg до 0,32 g/kg да е $\pm 0,0019$ g/kg;

2.2.4.4.1.5 Максималната допустима относителна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0,32 g/kg до горната граница на обхвата на измерване да е $\pm 0,6\%$.

2.2.4.4.2 Измерване на съдържанието на борна киселина H_3BO_3 във воден разтвор, в съответствие с метрологичното осигуряване, заложено на първичните еталонни образци на разтвор на борна киселина, с известна концентрация на изотоп ^{10}B , при коефициент на пресмятане 19,8% атомна част на изотоп ^{10}B :

2.2.4.4.2.1 Обхватът на измерване се установява при производство на бормера в интервала от 0 g/kg до 50 g/kg;

2.2.4.4.2.2 Електрическата чувствителност на измерване, не повече от 0,01 g/kg, в технологичен обем на измервателна кювета, не повече от 1l;

2.2.4.4.2.3 Максималната допустима абсолютна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0 g/kg до 10 g/kg да е $\pm 0,06$ g/kg;

2.2.4.4.2.4 Максималната допустима относителна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 10 g/kg до горната граница на обхвата на измерване да е $\pm 0,6\%$.

2.2.4.4.3 Измерване на атомната част на изотоп ^{10}B в разтвора борна киселина:

2.2.4.4.3.1 Обхват на измерване – от 15% до 25%;

2.2.4.4.3.2 Максималната допустима абсолютна разширена неопределеност в интервала на концентрация на борна киселина от 2,00 g/kg до 4,00 g/kg да е $\pm 0,6\%$, при определяне на концентрацията на борна киселина по метода на алкалиметрично титриране в границата на допустимата относителна погрешност $\pm 1,0\%$;

2.2.4.4.3.3 Максималната допустима абсолютна разширена неопределеност в интервала на концентрация на борна киселина от 4,00 g/kg до 7,00 g/kg да е $\pm 0,4\%$, при определяне на концентрацията на борна киселина по метода на алкалиметрично титриране в границата на допустимата относителна погрешност $\pm 1,0\%$;

2.2.4.4.3.4 Максималната допустима абсолютна разширена неопределеност в интервала на концентрация на борна киселина от 7,00 g/kg до 50,00 g/kg да е $\pm 0,3\%$,

при определяне на концентрацията на борна киселина по метода на алкаиметрично титриране в границата на допустимата относителна погрешност $\pm 1,0\%$.

2.2.4.4.4 Работната станция на калибровъчния неутронен анализатор на разтвор като минимум трябва да изпълнява следните функции:

- 2.2.4.4.4.1 Получава данни от измерването и определя състоянието на измерването;
- 2.2.4.4.4.2 По сигнал от датчика за температура пресмята температурата на измервания разтвор;
- 2.2.4.4.4.3 По сигнал от детектора на неутрони пресмята моментната стойност на концентрацията на изотоп ^{10}B ;
- 2.2.4.4.4.4 Кorigира измерените данни за концентрация на изотоп ^{10}B с отчитане на температурата на разтвора;
- 2.2.4.4.4.5 Пресмята средната стойност на концентрацията на изотоп ^{10}B ;
- 2.2.4.4.4.6 Осигурява определянето на атомната част на изотоп ^{10}B в разтвора на борната киселина;
- 2.2.4.4.4.7 В случаи на отсъствие или недостоверни данни, при превишаване на режимни граници или прекъсване на връзката да генерира предупредителни съобщения;
- 2.2.4.4.4.8 Създава архив за измерванията и предупредителните съобщения;
- 2.2.4.4.4.9 В нагледна форма представя актуалните и архивни данни (графически и в табличен вид);
- 2.2.4.4.4.10 Да автоматизира процеса на градуировка, калибровка на калибровъчния неутронен анализатор на разтвор, измерването на неизвестни разтвори и определянето на атомната част на изотоп ^{10}B , с разпечатване на съответните протоколи.

2.2.4.5. Проточен (двуканален) неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.5.1 Датчик на проточния неутронен анализатор на разтвор (в двуканално изпълнение);

2.2.4.5.2 Технологична част, осигуряваща измерването, градуировката и калибровката на неутронен анализатор на разтвор;

2.2.4.5.3 Електронна част на неутронен анализатор на разтвор (за два канала), 100% резервирани.

2.2.4.5.4 Състав на датчика на проточния (двуканален) неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.5.4.1 Забавящ обем (корпус) на датчика.

2.2.4.5.4.2 Гилза за източника на неутрони.

2.2.4.5.4.3 Източник на неутрони.

2.2.4.5.4.4 Две измервателни кювети, две гилзи за детектор на неутрони, два детектора на неутрони, две гилзи за температурен датчик и два температурни датчика (терморезистори).

2.2.4.5.5 Забавящият обем на датчика на неутронен анализатор на разтвор трябва да е изработен от неръждаема стомана и се запълва с чиста деминерализирана вода и служи за радиационна защита на персонала и за изключване на влиянието на елементи от обкръжаващата среда на измерването на прибора. Измервателната (камера) кювета също да е изработена от неръждаема стомана (не по-голяма от 1l).

2.2.4.5.6 Технологична част на проточния неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.5.6.1 Отсекателни вентили.

2.2.4.5.6.2 Манометри на изходните линии.

2.2.4.5.6.3 Разходомери.

2.2.4.5.6.4 Редуциращи вентили.

2.2.4.5.6.5 Технологичен слив.

2.2.4.5.6.6 Тръбни съединителни елементи (два комплекта).

2.2.4.5.6.7 Стенд на технологичната сборка.

2.2.4.5.7 Технологичната част е предназначена за работа с проточния неутронен анализатор на разтвор. Разположена е на общ стенд с проточния датчик на неутронен анализатор на разтвор и е съединена с измервателната кювета на датчика. Всеки канал на технологичната част да е подсъединен към технологичния контур на АЕЦ с помощта на три тръбопровода, за подвеждане и отвеждане на разтвора и към спец канализацията.

2.2.4.5.8 Технологичната част е предназначена за продължителна експлоатация. Всички компоненти трябва да са така подбрани, че да изпълняват функциите си при следните условия на експлоатация на технологичната част:

2.2.4.5.8.1 Допустима температура на измервания разтвор без охлаждане $15 \div 100^\circ\text{C}$;

2.2.4.5.8.2 Допустима температура на окръжаващата среда $15 \div 60^\circ\text{C}$;

2.2.4.5.8.3 Максимално налягане на измервания разтвор 18 МПа (допуска се кратковременно, до 20-30 мин. повишаване на налягането в технологичната част на анализатора до 25 МПа при хидроизпитания на 1 контур на реактора);

2.2.4.5.8.4 Максимален разход на пробата до 200 l/h.

2.2.4.5.9 Метрологични параметри на проточния неутронен анализатор на разтвор, за всеки измервателен канал и усреднена стойност по двата канала.

2.2.4.5.10 Измерване на съдържанието на изотоп ^{10}B във воден разтвор на борна киселина, в съответствие с метрологичното осигуряване, заложено на вторичния еталонен образец – калибровъчния неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.5.10.1 Обхватът на измерване се установява при производство на неутронен анализатор на разтвор в интервала от 0 г/kg до 1,6 г/kg;

2.2.4.5.10.2 Електрическата чувствителност на измерване, не повече от 0,0003 г/kg, в технологичен обем на измервателна кювета, не повече от 1 l;

2.2.4.5.10.3 Максимално допустима разширена грешка при измерване на температурата на разтвора да е $\pm 2^\circ\text{C}$;

2.2.4.5.10.4 Максималното време на реакция на технологичния/електрическия измервателен канал при степенчато изменение на концентрацията – Т90%, при разход на пробата от технологичния отбор – 100 l/h:

- при концентрация до 0,32 г/kg – не повече от 120/90 s;
- при концентрация до 0,64 г/kg – не повече от 140/110 s;
- при концентрация до 1,6 г/kg – не повече от 210/180 s.

2.2.4.5.10.5 Максималната допустима абсолютна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0 г/kg до 0,32 г/kg да е $\pm 0,0032$ г/kg;

2.2.4.5.10.6 Максималната допустимата относителна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0,32 г/kg до горната граница на обхвата на измерване да е $\pm 1\%$.

2.2.4.5.11 Измерване на съдържанието на борна киселина H_3BO_3 във воден разтвор, в съответствие с метрологичното осигуряване, заложено на вторичен еталонен образец – калибровъчен неутронен анализатор на разтвор при коефициент на пресмятане 19,8% атомна част на изотоп ^{10}B :

2.2.4.5.11.1 Обхватът на измерване се установява при производство на неутронен анализатор на разтвор в интервала от 0 г/kg до 50 г/kg;

2.2.4.5.11.2 Електрическата чувствителност на измерване, не повече от 0,01 g/kg, в технологичен обем на измервателна кювета, не повече от 1l;

2.2.4.5.11.3 Максималното време на реакция на технологичния/електрическият измервателен канал при степенчато изменение на концентрацията – Т90%, при разход на пробата от технологичния отбор – 100 l/h:

- при концентрация до 10 g/kg – не повече от 120/90 s;
- при концентрация до 20 g/kg – не повече от 140/110 s;
- при концентрация до 50 g/kg – не повече от 210/180 s.

2.2.4.5.11.4 Максималната допустима абсолютна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0 g/kg до 10 g/kg да е $\pm 0,1$ g/kg;

2.2.4.5.11.5 Максималната допустима относителна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 10g/kg до горната граница на обхвата на измерване да е $\pm 1\%$.

2.2.4.5.12 Електронната част на проточния (двуканален) неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.5.12.1 Дължината на съединителните кабели от датчика на неутронен анализатор на разтвор до блоковете за обработка на информацията да може да достига – 500 m дължина.

2.2.4.5.12.2 Електронният блок за обработка и предаване на информацията представя резултатите от обработката на дисплей (по място) и трябва да има възможност да предава информацията (аналогов сигнал 0÷5mA, 4-20mA и 0-20mA) към външни потребители (ПТК УСБ, Ovation, както и система TV80).

2.2.4.6. Тръбен (двуканален) неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.6.1 Датчик на тръбния неутронен анализатор на разтвор (в двуканално изпълнение);

2.2.4.6.2 Електронна част на неутронен анализатор на разтвор (за два канала) 100% резервирани.

2.2.4.6.3 Състав на датчика на тръбния (двуканален) неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.6.3.1 Корпус на датчика;

2.2.4.6.3.2 Гилза за източника на неутрони;

2.2.4.6.3.3 Източник на неутрони;

2.2.4.6.3.4 Измервателната част трябва да включва две гилзи за детектор на неутрони, два детектора на неутрони, държатели за предусилвателите, скоба за закрепване към тръбопровода, две гилзи за температурен датчик и два температурни датчика (терморезистори).

2.2.4.6.4 Корпусът на датчика да е от неръждаема стомана, да е запълнен с екраниращ материал и херметически затворен. Датчикът на тръбния неутронен анализатор на разтвор трябва да позволява както хоризонтален, така и вертикален монтаж на технологичния тръбопровод. Гилзата за източника на неутрони трябва да изключва несанкциониран достъп до източника на неутрони.

2.2.4.6.5 Метрологични параметри на тръбен неутронен анализатор на разтвор, за всеки измерителен канал и усреднена стойност по двата канала.

2.2.4.6.6 Измерване на съдържанието на изотоп ^{10}B във воден разтвор на борна киселина, в съответствие с метрологичното осигуряване, заложено на вторичния еталонен образец – калибровъчния неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.6.6.1 Обхватът на измерване се установява при производство на неутронен

анализатор на разтвор в интервала от 0 g/kg до 1,6 g/kg;

2.2.4.6.6.2 Електрическата чувствителност на измерване, не повече от 0,0003 g/kg;

2.2.4.6.6.3 Максимално допустима разширена грешка при измерване на температурата на разтвора да е $\pm 2^\circ \text{C}$;

2.2.4.6.6.4 Максималното време на реакция на електрическия измервателен канал при степенчато изменение на концентрацията – T90%:

- при концентрация до 0,32 g/kg – не повече от 90 s;
- при концентрация до 0,64 g/kg – не повече от 110 s;
- при концентрация до 1,6 g/kg – не повече от 180 s.

2.2.4.6.6.5 Максималната допустима абсолютна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0 g/kg до 0,192 g/kg да е $\pm 0,0058 \text{ g/kg}$;

2.2.4.6.6.6 Максималната допустима относителна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0,192 g/kg до горната граница на обхвата на измерване да е $\pm 3\%$, при това абсолютната стойност на сумарната разширена неопределеност трябва да е в интервала $\pm 2,5\%$ от горната граница на измерване.

2.2.4.6.7 Измерване на съдържанието на борна киселина H_3BO_3 във воден разтвор, в съответствие с метрологичното осигуряване, заложено на вторичен еталонен образец – калибровъчен неутронен анализатор на разтвор при коефициент на пресмятане 19,8% атомна част на изотоп ^{10}B :

2.2.4.6.7.1 Обхватът на измерване се установява при производство на неутронен анализатор на разтвор в интервала от 0 g/kg до 50 g/kg;

2.2.4.6.7.2 Електрическата чувствителност на измерване, не повече от 0,01 g/kg;

2.2.4.6.7.3 Максималното време на реакция на електрическия измервателен канал при степенчато изменение на концентрацията – T90%:

- при концентрация до 10 g/kg – не повече от 90 s;
- при концентрация до 20 g/kg – не повече от 110 s;
- при концентрация до 50 g/kg – не повече от 180 s.

2.2.4.6.7.4 Максималната допустима абсолютна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0 g/kg до 6 g/kg да е $\pm 0,18 \text{ g/kg}$;

2.2.4.6.7.5 Максималната допустима относителна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 6 g/kg до горната граница на обхвата на измерване да е $\pm 3\%$, при това абсолютната стойност на сумарната разширена неопределеност трябва да е в интервала $\pm 2,5\%$ от горната граница на измерване.

2.2.4.7. Потопяем (двуканален) неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.7.1 Потопяемият (двуканален) неутронен анализатор на разтвор се състои от две части:

2.2.4.7.1.1 Потопяем датчик на неутронен анализатор на разтвор (в двуканално изпълнение);

2.2.4.7.1.2 Електронна част на неутронен анализатор на разтвор (за два канала) 100% резервирани.

2.2.4.7.2 Състав на датчика на потопяемия (двуканален) неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.7.2.1 Корпус на датчика;

2.2.4.7.2.2 Гилза за източника на неутрони;

2.2.4.7.2.3 Източник на неутрони;

2.2.4.7.2.4 Измервателната част трябва да включва две гилзи за детектор на неутрони, два детектора на неутрони, държатели за предусилвателите, две гилзи за температурен датчик и два температурни датчика (терморезистори).

2.2.4.7.3 Корпусът на датчика да е от неръждаема стомана, да е запълнен с екраниращ материал и херметически затворен. Датчикът на потопяемия неутронен анализатор на разтвор трябва да снабден с фланец за закрепване към измерителната гилза в бака с помощта на болтове и гайки. Датчикът трябва да позволява както хоризонтален, така и вертикален монтаж. Гилзата за източника на неутрони трябва да изключва несанкциониран достъп до източника на неутрони.

2.2.4.7.4 Метрологични параметри на потопяем неутронен анализатор на разтвор, за всеки измервателен канал и усреднена стойност по двата канала.

2.2.4.7.5 Измерване на съдържанието на изотоп ^{10}B във воден разтвор на борна киселина, в съответствие с метрологичното осигуряване, заложено на вторичния еталонен образец – калибровъчния неутронен анализатор на разтвор:

2.2.4.7.5.1 Обхватът на измерване се установява при производство на неутронния анализатор на разтвор в интервала от 0 g/kg до 1,6 g/kg;

2.2.4.7.5.2 Електрическата чувствителност на измерване, не повече от 0,0003 g/kg;

2.2.4.7.5.3 Максимално допустима разширена грешка при измерване на температурата на разтвора да е $\pm 2^\circ\text{C}$;

2.2.4.7.5.4 Максималното време на реакция на електрическия измервателен канал при степенчато изменение на концентрацията – T90%:

- при концентрация до 0,32 g/kg – не повече от 100 s;
- при концентрация до 0,64 g/kg – не повече от 140 s;
- при концентрация до 1,6 g/kg – не повече от 260 s.

2.2.4.7.5.5 Максималната допустима абсолютна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0 g/kg до 0,192 g/kg да е $\pm 0,0058$ g/kg;

2.2.4.7.5.6 Максималната допустима относителна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0,192 g/kg до горната граница на обхвата на измерване да е $\pm 3\%$, при това абсолютната стойност на сумарната разширена неопределеност трябва да е в интервала $\pm 2,5\%$ от горната граница на измерване.

2.2.4.7.6 Измерване на съдържанието на борна киселина H_3BO_3 във воден разтвор, в съответствие с метрологичното осигуряване, заложено на вторичен еталонен образец – калибровъчен неутронен анализатор на разтвор при коефициент на пресмятане 19,8% атомна част на изотоп ^{10}B :

2.2.4.7.6.1 Обхватът на измерване се установява при производство на боромера в интервала от 0 g/kg до 50 g/kg;

2.2.4.7.6.2 Електрическата чувствителност на измерване, не повече от 0,01 g/kg;

2.2.4.7.6.3 Максималното време на реакция на електрическия измервателен канал при степенчато изменение на концентрацията – T90%:

- при концентрация до 10 g/kg – не повече от 100 s;
- при концентрация до 20 g/kg – не повече от 140 s;
- при концентрация до 50 g/kg – не повече от 260 s.

2.2.4.7.6.4 Максималната допустима абсолютна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 0 g/kg до 6 g/kg да е $\pm 0,18$ g/kg;

2.2.4.7.6.5 Максималната допустима относителна сумарна разширена неопределеност в интервала на измерване от 6 g/kg до горната граница на обхвата на измерване да е $\pm 3\%$, при това абсолютната стойност на сумарната разширена неопределеност трябва да е в интервала $\pm 2,5\%$ от горната граница на измерване.

2.2.4.7.7 Електронната част на (двуканален 100% резервиран) неутронен анализатор на разтвор.

2.2.4.7.8 Блоковете за обработка и представяне на информацията от всички модификации на бормерите трябва да изпълняват минимум следните функции:

2.2.4.7.8.1 Да пресмятат моментната концентрация на изотоп ^{10}B ;

2.2.4.7.8.2 По сигнал от температурните датчици да пресмятат температурата на технологичния разтвор и да внасят корекция в измерените данни за концентрацията на изотоп ^{10}B ;

2.2.4.7.8.3 Да пресмятат средната стойност на концентрацията на изотоп ^{10}B ;

2.2.4.7.8.4 Да осигуряват въвеждане на градуировъчни константи за разчетите;

2.2.4.7.8.5 Да контролира взаимодействието между предварителните усилватели и блоковете за обработка на сигналите;

2.2.4.7.8.6 Да представя резултатите от обработката на дисплей на блока;

2.2.4.7.8.7 Да предава информацията за измерването по аналогова верига във вид на токов сигнал 0-5mA, 4-20mA и 0-20mA;

2.2.4.7.8.8 Да осигурява предаване на информацията за измерванията и по цифров канал тип RS 485 или RS 422 към работната станция за контрол и диагностика на неутронните анализатори на разтвор;

2.2.4.7.8.9 Да предава необходимата информация в система TV80.

Еднотипните електронни блокове и устройства, влизащи в състава на измервателните канали на неутронните анализатори на разтвора и техните запасни комплекти трябва да са взаимнозаменяеми.

2.2.4.8. Блокове (устройства) за визуален контрол

2.2.4.8.1 Изисквания към блока за визуален контрол за трите проточни неутронни анализатори на разтвора на позиции TV30Q01B1, TV40Q01B1, TV50Q01B1:

2.2.4.8.1.1 Визуализация на един слайд на дисплея стойността на концентрацията на изотоп ^{10}B – в единици на измерване на ^{10}B или в единици на измерване на борна киселина H_3BO_3 с коефициент на пресмятане ($^{10}\text{B/B}$) равен на 19,8% едновременно за трите анализатори (да има възможност за промяна);

2.2.4.8.1.2 Възможност за визуализация допълнително на втори слайд на дисплей изобразяващ актуалната стойност на потока на пробата по технологичната позиция;

2.2.4.8.1.3 Възможност за визуализация допълнително на трети слайд на дисплей изобразяващ скоростта на изменение на концентрацията за всеки неутронен анализатор на разтвор отделно или средната скорост на изменение на концентрацията за два или три избрани неутронни анализатори на разтвор;

2.2.4.8.1.4 Стойността на концентрация на изотоп ^{10}B по всеки от трите неутронни анализатори на разтвор, да се визуализира на дисплей на блока като средно значение от двата канала на един неутронен анализатор на разтвор или „1 от 1” в случай на изключване на неизправен канал или извеждане на един от двата канала на който да е неутронен анализатор на разтвор в режим „проверка”;

2.2.4.8.1.5 Блокът трябва да осигурява ръчно изключване на усредняването на един от двата канала на всеки един неутронен анализатор на разтвор в режим

„проверка” с цел директна калибровка;

2.2.4.8.1.6 Блокът трябва да осигурява автоматично изключване на усредняването на един от двата канала на всеки един неутронен анализатор на разтвор в случай на идентифицирана неизправност;

2.2.4.8.1.7 В блока трябва да е предвидена възможност за задаване на прагове на сработване на сигнализация, при снижаване на средното значение на концентрацията на изотоп ^{10}B извън граничния праг, който съответства на начало на процеса на излизане на МКН;

2.2.4.8.1.8 Сигнализацията за сработване при снижаване на средното значение на концентрацията на изотоп ^{10}B до стойност, която съответства на начало на процеса на излизане на МКН трябва да се извежда на дисплея на блока;

2.2.4.8.1.9 В блока трябва да е предвидена възможност за задаване на прагове на сработване на сигнализация, при скорост на понижаване на средното значение на концентрацията на изотоп ^{10}B превишаващ граничния праг, който съответства на начало на процеса на излизане на МКН;

2.2.4.8.1.10 Прагът на сработване на сигнализацията, при скорост на понижаване на средното значение на концентрацията на изотоп ^{10}B превишаващ граничния праг трябва да се активира, при стойности които съответстват на начало на процеса, на излизане на МКН;

2.2.4.8.1.11 Сигнализацията за сработване на прага, при скорост на понижаване на средното значение на концентрацията на изотоп ^{10}B превишаващ граничния праг, трябва да се извежда на дисплея на блока.

2.2.4.8.2 Изисквания към блока за визуален контрол на потопяемите неутронни анализатори на разтвор:

2.2.4.8.2.1 Визуализация на дисплея стойността на концентрацията на изотоп ^{10}B – в единици на измерване на ^{10}B или в единици на измерване на борна киселина H_3BO_3 с коефициент на пресмятане ($^{10}\text{B}/\text{B}$) равен на 19,8% (да има възможност за промяна);

2.2.4.8.2.2 Стойността на концентрация на изотоп ^{10}B , да се визуализира на дисплея на блока като средно значение от двата канала на един неутронен анализатор на разтвор или „1 от 1” в случай на изключване на неизправен канал или извеждане на един от двата канала на неутронния анализатор на разтвор в режим „проверка”;

2.2.4.8.2.3 Блокът трябва да осигурява ръчно изключване на усредняването на един от двата канала на неутронния анализатор на разтвор в режим „проверка” с цел директна калибровка;

2.2.4.8.2.4 Блокът трябва да осигурява автоматично изключване на усредняването на един от двата канала на неутронния анализатор на разтвор в случай на идентифицирана неизправност;

2.2.4.8.2.5 В блокът трябва да е предвидена възможност за задаване на прагове на сработване на сигнализация, при снижаване на средното значение на концентрацията на изотоп ^{10}B извън граничен праг;

2.2.4.8.2.6 Сигнализацията за сработване на прага, при понижаване на средното значение на концентрацията на изотоп ^{10}B извън граничния праг, трябва да се извежда на съответния дисплей на блока.

2.2.4.8.3 Изисквания към блока за визуален контрол на тръбните неутронни анализатори на разтвор:

2.2.4.8.3.1 Визуализация на дисплея стойността на концентрацията на изотоп ^{10}B – в единици на измерване на ^{10}B или в единици на измерване на борна киселина H_3BO_3 с коефициент на пресмятане ($^{10}\text{B}/\text{B}$) равен на 19,8% (да има възможност за промяна);

2.2.4.8.3.2 Стойността на концентрация на изотоп ^{10}B , да се визуализира на дисплея на блока като средно значение от двата канала на един неутронен анализатор на разтвор или „1 от 1” в случай на изключване на неизправен канал или извеждане на един от двата канала на неутронния анализатор на разтвор в режим „проверка”;

2.2.4.8.3.3 Блокът трябва да осигурява ръчно изключване на усредняването на един от двата канала на неутронния анализатор на разтвор в режим „проверка” с цел директна калибровка;

2.2.4.8.3.4 Блокът трябва да осигурява автоматично изключване на усредняването на един от двата канала на неутронния анализатор на разтвора в случай на идентифицирана неизправност.

2.2.4.9. Работна станция за контрол и диагностика на неутронен анализатор на разтвор.

2.2.4.9.1 Работната станция (РС) да е със съответен софтуер позволяващ управлението на процесите за контрол и диагностика на монтираните неутронни анализатори на разтвор.

2.2.4.9.2 Софтуерът на апаратурата трябва да осигурява като минимум следните функции:

2.2.4.9.2.1 Синхронно да комуникира с всички физически присъединени неутронни анализатори на разтвор, да получава измерваните стойности и да определя състоянието им;

2.2.4.9.2.2 В случай на прекъсване на връзката, отсъствие или недостоверни данни, при превишаване на режимните граници да генерира предупредителни съобщения;

2.2.4.9.2.3 Към всеки проточен неутронен анализатор на разтвор да се обработват и данните от разходомерите за да има информация и за разхода на измервания разтвор през кюветата на датчика;

2.2.4.9.2.4 Да създава и поддържа архив за измерените стойности и предупредителните съобщения;

2.2.4.9.2.5 В нагледна форма (графично и в табличен вид) да представя актуалните и историческите данни от измерванията на всеки неутронен анализатор на разтвор;

2.2.4.9.2.6 Да осигурява на оператора автоматизиран процес на градуировка и калибровка на неутронните анализатори на разтвор на проектната работна позиция от мястото на работната станция;

2.2.4.9.2.7 Да осигурява възможност предаване на избрани данни към външни системи с помощта на интерфейс от типа RS 485 или RS 422 и TCP IP протокол;

2.2.4.9.2.8 Софтуерът трябва да може да обработва всички налични в експлоатация неутронни анализатори на разтвор и възможност за разширяване до 30 бр. общо количество;

2.2.4.9.2.9 Изискванията към обхвата на диагностиката на системата за измерване концентрацията на изотоп ^{10}B в технологичните системи на РИ трябва да е съгласувано с Възложителя преди разработването на проекта.

2.2.4.10. Съпътстващо оборудване

2.2.4.10.1 Необходимо е да се предвиди доставката на необходимият брой нови лицеви и странични панели на които ще се монтират новите блокове за визуален контрол. Броят и комплектацията се уточняват на етап работен проект, съгласно геометричните размери на доставяното оборудване.

2.2.4.10.2 На подмяна подлежат и всички кабели, сигнални и захранващи. Необходимата дължина се уточнява на етап входни данни.

2.2.4.10.3 В първия комплект на доставката е необходимо непременно да се включат:

2.2.4.10.3.1 Необходимите източници на бързи неутрони - $^{241}\text{Am}/\text{Be}$ (съгласно доставяните неутронни анализатори на разтвора);

2.2.4.10.3.2 Сертифицирани контейнери за манипулиране, съхранение и транспортиране на източниците на неутрони;

2.2.4.10.3.3 Манипулатор;

2.2.4.10.3.4 Комплект инструменти и принадлежности;

2.2.4.10.3.5 Стендове за калибровка на (тръбен и потопаем) неутронен анализатор на разтвор;

2.2.4.10.3.6 Съдове (от подходящ материал) за приготвяне и съхраняване на калибровъчни разтвори;

2.2.4.10.3.7 Шлангове за съединяване на съдовете със стенда;

2.2.4.10.3.8 Помпа за изпомпване на разтворите;

2.2.4.10.3.9 Допълнителна защита за тръбните анализатори.

При доставка на всеки блок да се предвидят необходимите еталонни разтвори за калибровъчния неутронен анализатор на разтвор.

2.2.5 Част ВиК (Водоснабдяване и канализация)

Да не изисква преработване на съществуващото положение.

2.2.6 Част ТОВК (Топлоснабдяване, отопление, вентилация и климатизация)

Новодоставеното оборудване да бъде подбрано така, че да не изисква преработване на съществуващите системи за климатизация, вентилация и отопление на указаните помещения за монтаж на оборудването (да се съобрази със съществуващото ТОВК - в помещения 5,6АЭ408/1,2,3 и 5,6АЭ340 температура на обкръжаващата среда $20^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$ и относителна влажност $45 \div 75\%$ при 20°C , в помещения на разположение на датчиците температура на обкръжаващата среда от 5 до 40°C и относителна влажност до 98% при 35°C).

2.2.7 Част „Енергийна ефективност“

Няма отношение към проекта.

2.2.8 Част „Геодезическа (трасировъчен план и вертикална планировка)“

Няма отношение към проекта.

2.2.9 Част „Машинно-технологична“

2.2.9.1 Частта включва:

2.2.9.1.1 Технологично решение с режими на работа и компановъчни решения с обосновка;

2.2.9.1.2 Обосновка и чертежи на изменения на трасетата на пробоотборните тръбопроводи (ако проектът предвижда такива);

2.2.9.1.3 Якостни изчисления на съществуващи тръбопроводи, като се докаже запазване на техния сеизмичен квалификационен статус след монтажа на новите неутронни анализатори на разтвор;

2.2.9.1.4 Якостни изчисления на новите пробоотборни тръбопроводи (ако проектът предвижда такива) при комбинации от натоварвания, включващи и сеизмично

въздействие.

2.2.9.2 Местоположение на съществуващото оборудване:

Анализатори тип НАР-Б – 24 броя

Технологична позиция	Описание на компонента	Пом.	кота
5TQ13Q01B1	Анализатор (боромер)	5ГА306/1	13.70
6TQ13Q01B1	Анализатор (боромер)	6ГА306/1	13.70
5TQ14Q01B1	Анализатор (боромер)	5А123/1	0.00
6TQ14Q01B1	Анализатор (боромер)	6А123/1	0.00
5TQ23Q01B1	Анализатор (боромер)	5ГА306/2	13.70
6TQ23Q01B1	Анализатор (боромер)	6ГА306/2	13.70
5TQ24Q01B1	Анализатор (боромер)	5А123/2	13.20
6TQ24Q01B1	Анализатор (боромер)	6А123/2	0,00
5TQ33Q01B1	Анализатор (боромер)	5ГА306/3	13,70
6TQ33Q01B1	Анализатор (боромер)	6ГА306/3	13,70
5TQ34Q01B1	Анализатор (боромер)	5А123/3	0,00
6TQ34Q01B1	Анализатор (боромер)	6А123/3	0,00
5YT11Q01B1	Анализатор (боромер)	5ГА502/1	25,70
6YT11Q01B1	Анализатор (боромер)	6ГА502/1	25,70
5YT12Q01B1	Анализатор (боромер)	5ГА502/2	25,70
6YT12Q01B1	Анализатор (боромер)	6ГА502/2	25,70
5YT13Q01B1	Анализатор (боромер)	5ГА502/1	25,70
6YT13Q01B1	Анализатор (боромер)	6ГА502/1	25,70
5YT14Q01B1	Анализатор (боромер)	5ГА502/2	25,70
6YT14Q01B1	Анализатор (боромер)	6ГА502/2	25,70
5TB10Q01B1	Анализатор (боромер)	5А124/1	0,00
6TB10Q01B1	Анализатор (боромер)	6А124/1	0,00
5TB10Q01B2	Анализатор (боромер)	5А124/2	0,00
6TB10Q01B2	Анализатор (боромер)	6А124/2	0,00

Концентратор на бор тип НАР-12 – 12 броя

Код на компонента	Описание на компонента	Пом.	кота
5TQ12Q01B1	концентратор на бор	5А123/1	0,00
5TQ22Q01B1	концентратор на бор	5А123/2	0,00
5TQ32Q01B1	концентратор на бор	5А123/3	0,00
5TV30Q01B1	концентратор на бор	5А328	6,60
5TV40Q01B1	концентратор на бор	5А328	6,60
5TV50Q01B1	концентратор на бор	5А328	6,60
5TK30Q01B1	концентратор на бор	5А319	6,60
6TK30Q01B1	концентратор на бор	6А319	6,60
6TQ12Q01B1	концентратор на бор	6А327/1	6,60
6TQ22Q01B1	концентратор на бор	6А327/2	6,60
6TQ32Q01B1	концентратор на бор	6А327/3	6,60
6TV30Q01B1	концентратор на бор	6А328	6,60
6TV40Q01B1	концентратор на бор	6А328	6,60

6TV50Q01B1	концентратор на бор	6A328	6,60
------------	---------------------	-------	------

2.2.9.3 Конструкцията на новите неутронни анализатори на разтвор и тяхното разположение трябва да се проектират така, че да се отчете ергономичност и безопасност при монтаж, техническо обслужване и ремонт.

2.2.10 Част „Организация и безопасност на движението”

Няма отношение към проекта.

2.2.11 Част ПБ (Пожарна безопасност)

Обхватът и съдържанието на част ПБ са определени в Приложение № 3 от Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

2.2.12 Част ПБЗ (План за безопасност и здраве)

2.2.12.1 Част ПБЗ се изготвя съгласно Наредба № 2 от 22.03.2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи. Изпълнителят да изготви План за безопасност и здраве при изпълнение на дейностите и да го съгласува с Възложителя.

2.2.12.2 Изисквания за начин на транспортиране на оборудването.

2.2.12.3 Описание на факторите на работната среда, които трябва да се отчетат при проектирането, за работа на персонала с ново-проектираното оборудване, както и изисквания за класа на помещенията по пожароопасност и взривоопасност.

2.2.12.4 Изисквания, необходими за изготвяне на проекта за организация на строителството и монтажа.

2.2.12.4.1 График и условия за строителство и монтаж – ПГР, по време на експлоатация и др. и ориентировъчни срокове;

2.2.12.4.2 Условия за използване на кранове, складове и др.;

2.2.12.4.3 Условия за авторски надзор;

2.2.12.4.4 Условия за шеф-инженери от производителя и др.;

2.2.12.4.5 Условия за монтаж, изпитания и въвеждане в експлоатация.

2.2.12.5 Процедурата за допускане и дозиметричен контрол на персонала в КЗ на ЕП-2, организационните и техническите мероприятия, както и основните санитарно хигиенни правила и изисквания за осигуряване на радиационна защита на персонала работещ в КЗ на ЕП-2 са съгласно “Инструкция за радиационна защита в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, Електропроизводство 2”, 30.ОБ.00.РБ.01.

2.2.13 Част „План за управление на строителни отпадъци”

2.2.13.1 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;

2.2.13.1.1 ДОД.УОС.ИК.957 - Инструкция за събиране, транспортиране, временно съхранение и оползотворяване на нерадиоактивните отпадъци от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД;

2.2.13.1.2 ДОД.УОС.ИН.851 - Инструкция за събиране и сортиране на бракувано и демонтирано оборудване, материали и строителни отпадъци на площадка ЧАО, "Електропроизводство-2";

2.2.13.1.3 30.РАО.00.АД.02 - Инструкция за управление на твърди радиоактивни отпадъци в КЗ-2.

2.2.14 Част „Радиационна защита“

2.2.14.1 Изпълнителят да предвиди мерки за безопасно боравене с източниците на бързи неутрони, тяхното транспортиране и манипулиране при поставяне и изваждане от работните им гнезда в неутронните анализатори на разтвор. Да се осигури спазването на „Инструкция за радиационна защита в АЕЦ „КОЗЛОДУЙ“ – ЕАД Електропроизводство 2”, №30.ОБ.00.РБ.01.

2.2.14.2 В съответствие с БДС EN 62598:2013 "Апаратура за радиационна защита. Конструктивни изисквания и класификация на радиометрични калибри" (IEC 62598:2011, "Nuclear instrumentation - Constructional requirements and classification of radiometric gauges"). (Този стандарт отменя и заменя IEC 60405) или еквивалентни:

2.2.14.2.1 Сумарната мощност на пространственият дозов еквивалент неутрони и фотони от проточен неутронен анализатор на разтвор трябва да удовлетворява изискванията за радиационна защита клас №4;

2.2.14.2.2 Сумарната мощност на пространственият дозов еквивалент неутрони и фотони от тръбен неутронен анализатор на разтвор, монтиран на технологичният тръбопровод или на градуировъчният стенд (тръбата на стенда е напълнена с деминерализирана вода) или в контейнер за транспортиране трябва също да удовлетворява изискванията за радиационна защита клас №4;

2.2.14.2.3 Сумарната мощност на пространственият дозов еквивалент неутрони и фотони от потопяем неутронен анализатор на разтвор, монтиран в измерителната гилза на технологичния резервоар или на градуировъчният стенд (съдът на стенда е напълнен с деминерализирана вода) или в контейнер за транспортиране трябва да удовлетворява изискванията за радиационна защита клас №5.

2.2.15 Част ОАБ (Отчет за анализ на безопасността)

2.2.15.1 Необходимо е изготвяне на оценка и анализ на безопасността на етап работен проект. Обхвата на оценката на безопасността е даден в НП-006-16 “Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности блока АС с реакторами типа ВВЭР” или еквивалент.

2.2.15.2 В процеса на разработване на модернизираното оборудване за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B в технологичните системи на реакторна инсталация (РИ) от типа ВВЕР-1000 на АЕЦ „Козлодуй”, трябва да са разработени и представени за разглеждане от органа за държавно регулиране на ядрената безопасност (АЯР) следните документи:

2.2.15.2.1 Оценка на влиянието на предлаганата модернизация върху пределите и условията за безопасна експлоатация;

2.2.15.2.2 Списък на приложимите стандарти;

2.2.15.2.3 Работен проект за изменението;

2.2.15.2.4 Схеми и чертежи, отразяващи състоянието след промяната;

2.2.15.2.5 Техническа спецификация на необходимите: оборудване, детайли и материали, които ще се използват при реализацията;

2.2.15.2.6 Сертификати на изменените конструкции и оборудване или описание на методите за производство и монтаж на оборудването и детайлите;

2.2.15.2.7 Програма за осигуряване на качеството при разработване и производство на неутронните анализатори на разтвор;

2.2.15.2.8 План за осигуряване на качеството на апаратните средства (отделно или в състава на ПОК);

2.2.15.2.9 План за управление на конфигурацията съгласно БДС ISO 10007:2007 “Quality management systems – Guidelines for configuration management” или еквивалент;

2.2.15.2.10 План за защитеност на системата (съгласно стандарти от семейство

БДС EN ISO/IEC 27000:2017) или еквивалентни;

2.2.15.2.11 Анализ на отказите по обща причина;

2.2.15.2.12 Проектна оценка на надеждността на системата.

2.2.15.3 В процеса на внедряване на модернизирания неутронни анализатори на разтвор, трябва да са разработени и представени за разглеждане от органа за държавно регулиране на ядрената безопасност следните документи, обосноваващи безопасността:

2.2.15.3.1 Програма за осигуряване на качеството на работите по модернизирания неутронни анализатори на разтвор, в два подраздела; ПОК при проектиране и ПОК при производство, освен това се представя отделен раздел ПОК за въвеждане в експлоатация (внедряване);

2.2.15.3.2 Изменените части или раздели на отчета за оценка на безопасността, или нов ОАБ;

2.2.15.3.3 Измененията в технологичният регламент на енергоблока, свързани с внедряването на модернизирания неутронни анализатори на разтвор;

2.2.15.3.4 Документи за квалификация на новото оборудване;

2.2.15.3.5 Програма за предварителни и приемни изпитания;

2.2.15.3.6 Програма приемно-сдатъчни изпитания (FAT) и техническите условия (ТУ);

2.2.15.3.7 Детайлен график за пуско-регулировъчни работи, съгласуван с Възложителя;

2.2.15.3.8 План за тестване на неутронните анализатори на разтвор;

2.2.16 Част „Програмно осигуряване (софтуер)“

2.2.16.1 Изисквания към програмното осигуряване:

2.2.16.1.1 Софтуер за инсталиране на системата (системен софтуер);

2.2.16.1.2 Специализиран софтуер;

2.2.16.1.3 Софтуер за внасяне на изменения (при въвеждане, коригиране или изтриване на параметри);

2.2.16.1.4 Софтуер за коригиране на дисплеи;

2.2.16.1.5 Лицензи, ако има софтуер на трети страни.

2.2.16.2 Програмното осигуряване трябва да бъде достатъчно за реализиране на всички функции, изпълнявани с участието на програмните средства на изчислителната техника.

2.2.16.3 Изисквания към киберсигурността:

2.2.16.3.1 Системата да отговарят в пълна степен на съвременните изисквания за контрол на сигурността на цифрови системи за контрол и управление в АЕЦ.

Системата да разполага с функции и услуги за сигурност за защита от кибератаки;

2.2.16.3.2 Функциите и услугите за сигурност, които ще се използват за защита от кибератаки не трябва да нарушават информационните и управляващи процеси, функционалността на системата и да не се отразяват на нейното бързодействие;

2.2.16.3.3 Инсталиране на антивирусния софтуер;

2.2.16.3.4 Системата да разполага с инструмент за управление на пачовете;

2.2.16.3.5 Системата да разполага с контрол на устройствата които се използват и да може да открива и блокира използването на USB устройства, оптични дискове и др.;

2.2.16.3.6 Достъпът до преносими носители да може да бъде разрешен въз основа на политики за потребители и компютри.

Забележка: Съгласно Закона за киберсигурност от 13.11.2018г. и IEC 62645,

Edition 1,0 “Nuclear power plants – Instrumentation and control systems – Requirements for security programmes for computer-based systems,” August 2014г. или еквивалент, с цел осигуряване на необходимата защитеност на системата на неутронните анализатори на разтвор е необходимо достъпът до базата данни от обработващата апаратура да е възможно само през работната станция с независими канали за връзка с външните системи. Да е реализиран контрол на физическият достъп, разделение на функциите, управление на потребителските профили, пароли и т.н.

2.2.16.4 Функциите и услугите за сигурност, които ще се използват за защита от кибератаки не трябва да нарушават информационните и управляващи процеси, функционалността на системата и да не се отразяват нейното бързодействие. Системата да разполага с инструмент за управление на пачовете. Да има възможност за инсталиране на антивирусен софтуер. Достъпът до преносими носители да може да бъде разрешен въз основа на политики за потребители и компютри.

2.2.16.5 Проектното описание на софтуера да се изготви съгласно “Правила за осигуряване на качеството за заявяване, разработване и въвеждане в експлоатация на софтуер”, ДОД.ОУ.ПОК.218.

2.2.16.6 Измененията в софтуера и входните данни да бъдат отразени в проектното описание и проверени, и потвърдени в плана за верификация и валидация съгласно ДОД.ОУ.ПОК.218.

2.2.16.7 Да се разработят планове за верификация и валидация на ПО и план за тестване. Верификацията и валидацията на програмно-техническите средства да се извършват от независими организации и да се съставят отчет и заключения в съответствие с изискванията на ДОД.ОУ.ПОК.218 и международните стандарти в областта на качеството (БДС EN ISO 9001:2015) или еквивалентен.

2.2.16.8 Да се разработят методики и ръководства, определящи действията и критериите за работа с новите програми (ръководство на потребителя). Да се разработи и предаде инструкция за инсталиране, администриране и конфигуриране на системата. Да се разработи инструкция за внасяне на изменения (коригиране на параметри, дисплей, алгоритми, ако има такива и др.).

2.2.16.9 Правилата, са задължителни за спазване при заявяване, разработване, тестване, валидиране и въвеждане в експлоатация на специализиран софтуер за мониторинг, контрол, съхранение и визуализиране на данни.

2.3. Изисквания към съдържанието на разделите на проекта

За всяка от частите на проекта в раздел 2.2, Изпълнителят трябва да представи:

Обяснителна записка (Описание на проектното решение) – Описват се приетите проектни решения и функциите на отделната част от проекта, с приетите режими на работа, компановъчни решения, избрано технологично оборудване и т.н. Към всяка част на проекта да се дадат подробни технически характеристики и параметри на оборудването.

Записките се изготвят в обем не по-малък от определените в Глави от 8 до 17 на НАРЕДБА №4 от 21.05.2001 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

Взаимовръзки със съществуващия проект – Проектантът ясно да определи границите на проектиране чрез конкретен списък от елементи, до които се включва проекта, както и да бъдат обозначени на чертежите. Границите на проектиране трябва да са определени към действителното състояние на системите. Границите на проектиране трябва да са в обем, достатъчен за постигане изискваната точност на

измервателните канали.

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.)

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 между ремонтен период.

Между ремонтният период на оборудването да е не по-малък от 18 месеца.

Изчислителна записка и пресмятания – Да се представят изчисленията, обосноваващи проектните решения по отношение на надеждност, якост, разполагаемост, сеизмоустойчивост и др.

Изчислителната записка трябва да съдържа обосновка на функционалността на проекта при всички експлоатационни режими и преходни процеси.

Изчислителната записка трябва да включва описание на извършената проверка (верификация) за установяване на техническото съответствие.

Чертежи, схеми и графични материали – Да се дадат необходимите графични изображения на приетите проектни решения, по които могат да се изпълняват строително-монтажни работи, технологични планове и схеми, разреза и аксонометрични схеми.

Да се включват машинно-конструктивни чертежи за нестандартни и не каталогизирани елементи.

Чертежите и схемите да бъдат предадени на оригиналния формат, на който са разработени с възможност за внасяне на корекции в тях.

Спецификации – Да се изготвят Технически спецификации на оборудването (изготвени поотделно за всички части на проекта) необходимо за доставка и на резервните части, съдържащи описание на съставните части на оборудването, техническите характеристики на блоковете, комплект инструменти, устройства за проверка, ремонт и поддръжка, необходими за нормална експлоатация, техническо обслужване и осигуряване на разполагаемостта на системата.

Количествени сметки – Проектът да включва пълна спецификация на оборудването и материалите, които ще бъдат вложени в обекта, включително спецификация на резервното оборудване и материали, необходими за осигуряване експлоатационната надеждност на измервателните канали.

Количествените сметки да се изготвят поотделно за всички части на проекта, 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, да се изработят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали.

Списък на норми и стандарти –

- Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станции, ПБЯ РУ АС-89. ПНАЭ Г-1-024-90, НП-082-07 или еквивалент;
- Атомные станции. Контроль и управление, важные для безопасности. Методы

- оценки рабочих характеристик измерительных каналов систем безопасности, ГОСТ Р МЭК 62385 – 2012 или эквивалент;
- Апаратура за радиационна защита. Конструктивни изисквания и класификация на радиометрични калибри - БДС EN 62598:2013 (IEC 62598:2011) или еквивалент;
 - Ядрени централи. Апаратура и управление, важни за безопасността. Класификация на функциите на апаратурата и командите за управление БДС EN 61226:2010 (IEC 61226:2009) или еквивалент;
 - Ядрени централи. Апаратура и управление на системи, важни за безопасността. Аспекти на софтуера за компютърни базови системи, характеризиращи функциите на категория В или С - БДС EN 62138:2010 или еквивалент;
 - Общи положения за обезпечаване безопасността на атомни централи. НП-001-15 или еквивалент;
 - Защита срещу поражения от електрически ток. Общи насоки за уредби и оборудване БДС EN 61140:2016 или еквивалент;
 - БДС EN 61000-3-2:2014, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 3-2: Гранични стойности. Гранични стойности за излъчвания на хармонични съставлящи на тока (входен ток на устройства/съоръжения ≤ 16 А за фаза) или еквивалент;
 - БДС EN 61000-3-3:2013, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 3-3: Гранични стойности. Определяне на граничните стойности на измененията на напрежението, флукуациите на напрежението и фликера в обществени мрежи ниско напрежение за устройства с входен ток ≤ 16 А за фаза, които не подлежат на условно свързване или еквивалент;
 - БДС EN 61000-4-10:2017, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-10: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на магнитно поле със затихващи колебания или еквивалент;
 - БДС EN 61000-4-12:2018, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-12: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на бързозатихваща вълна или еквивалент;
 - БДС EN 61000-4-16:2016, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-16: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на кондуктивни несиметрични смущаващи въздействия в честотен обхват от 0 Hz до 150 kHz или еквивалент;
 - БДС EN 61000-4-2:2009, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-2: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електростатични разряди или еквивалент;
 - БДС EN 61000-4-3:2006/A2:2010, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле или еквивалент;
 - БДС EN 61000-4-4:2012, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси или еквивалент;
 - БДС EN 61000-4-6:2014, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-6: Методи за изпитване и измерване. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуктирани от радиочестотни полета или еквивалент;
 - БДС EN 61000-4-8:2010, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-8: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на магнитно поле, причинено от честоти на захранващите напрежения или еквивалент;

- БДС EN 61000-4-9:2016, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-9: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на импулсно магнитно поле или еквивалент;
- БДС EN 61000-6-1:2007, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-1: Общи стандарти. Устойчивост на смущаващи въздействия за жилищни, търговски и лекопромишлени среди или еквивалент;
- БДС EN 61000-6-2:2006, Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-2: Общи стандарти. Устойчивост на смущаващи въздействия за промишлени среди или еквивалент;
- Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций, НП-031-01 или еквивалент;
- ГОСТ 29075-91 – Системи за ядрено приборостроене за атомни централи или еквивалент;
- ГОСТ 2.102-2013 – ЕСКД - Видове и комплектност на конструкторските документи или еквивалент;
- ГОСТ 26.011 80 – Средства за измерване и автоматизация. Токови и напреженови входни и изходни аналогови сигнали или еквивалент;
- Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной станции с реактором типа ВВЭР, ПНАЭ Г-01-036-95 или еквивалент;
- НП-090-11 Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии или еквивалент;
- ГОСТ 9181-74Е – Электроизмервателни прибори. Опаковане, транспортиране, маркировка, съхранение или еквивалент;
- ГОСТ 15150-69, изм. 2018 - Машины, прибори и други технически изделия. Производство за различни климатични условия. Категории, условия за експлоатация, съхранение и транспортиране в част въздействие на климатичните фактори на околната среда или еквивалент;
- БДС EN 60068-1:2014, Изпитване за въздействия на околната среда. Част 1: Общи положения и указания или еквивалент;
- БДС EN 60068-2-2:2008, Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-2: Изпитвания. Изпитване В: Суха топлина или еквивалент;
- БДС EN 60068-2-14:2009, Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-14: Изпитвания. Изпитване N: Промени на температурата или еквивалент;
- БДС EN 60068-2-78:2013, Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-78: Изпитвания. Изпитване Cab: Влажна топлина, постоянен режим или еквивалент;
- ГОСТ 25804.4-83 - Устройства, прибори и оборудване за системи за управление на технологични процеси в АЕЦ. Общи конструктивно-технически изисквания или еквивалент;
- ГОСТ 27.003-2016 – Надеждност на техниката. Състав и общи правила за задаване изискванията за надеждност или еквивалент;
- ГОСТ 29254-91 – Совместимость технических средств электромагнитная. Аппаратура измерения, контроля и управления технологическими процессами. Технические требования и методы испытаний на помехоустойчивость или еквивалент;
- ГОСТ 29073-91 - Совместимость технических средств измерения, контроля и управления промышленными процессами электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам. Общие положения или еквивалент;
- ПН АЭ Г 7-002-86, “Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок” или еквивалент;

- ПН АЭ Г 7-009-89, "Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения" или еквивалент;
- ПН АЭ Г 7-010-89, "Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля" или еквивалент;
- ANSI/AISC N690 - 18 "Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities" или еквивалент;
- 2016, IAEA Safety Standard Series, SSR-2/1 или еквивалент;
- International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations или еквивалент;
- Наредба №9 от 09.06.2004г. за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи - 2004г.;
- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрическите уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи - 2014г.
- Наредба № 81213-647 от 01.10.2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите”;
- “Наредба №2 от 22.03.2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи”, София, 2004г.;
- “Правилник за изпълнение и приемане на строително-монтажните работи /ПМПСМР/”;
- Правилник по безопасността на труда при заваряване и рязане на метали - 1999г.(Д-08-002);
- Наредба №4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционни проекти;
- Наредба за реда за издаване на лицензи и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия, приета с ПМС №93 от 04.05.2004 г., обн. в ДВ, бр.41 от 18.05.2004 г., чл.57;
- Наредбата за осигуряване на безопасността на ядрените централи, приета с ПМС №245 от 21.09.2016 г., обн.ДВ, бр.76 от 30.09.2016г.,изм., бр.37 от 04.05.2018г.;
- Наредба РД-02-20-1 от 12 юни 2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи;
- “Норми за изпитване на електрически машини и съоръжения”, София, 1995г.;

Използването на стандарти и/или нормативни документи не упоменати в настоящето Техническо задание трябва да бъде обосновано от Изпълнителя за доказване на тяхната еквивалентност.

ЗАБЕЛЕЖКА: Ако в процеса на изпълнението на задачата, Изпълнителят констатира противоречия между отделните документи, то се следват указанията на този документ, който предлага по-консервативен вариант.

3. Изисквания към доставката на оборудване и материали

3.1) Решение за доставка на оборудването се взема след успешни предварителни автономни изпитания на полигон на Изпълнителя в съответствие с изискванията на техническото задание и материалите на работния проект в обем на Програма и методика за приемни изпитания предварително съгласуване с Възложителя.

3.2) Доставеното оборудване да отговаря на класификацията по безопасност, качество и сеизмоустойчивост, заложи в техническото задание и работния проект. Физичните, геометричните характеристики и съставните части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация от Работния проект, одобрена от Възложителя.

3.3) Новото оборудване да бъде съпроводено със съответните документи и протоколи от проведените заводски изпитания, изпитания за сеизмична квалификация, изпитания за електромагнитна съвместимост и др. в съответствие с действащите международни стандарти.

3.4) Доставка да включва специализирани инструменти (в това число преносими РС с - control), устройства за проверка, ремонт и поддръжка, необходими за нормална експлоатация и техническо обслужване:

3.4.1 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 Техническата Спецификация (ТС) за доставка;

3.4.2 Комплект ЗИП, предназначен за поддържане и възстановяване работоспособността на оборудването за измерване на концентрацията на бор, при експлоатация, съгласно ТС на резервните части с типове елементи, комплект инструменти, приспособления и принадлежности, документация на производителя.

Обемът на ЗИП да бъде достатъчен за нормална експлоатация по време на гаранционния срок и в продължение на 5 години след изтичане на гаранционния период.

3.5) Изпълнителят гарантира и доказва, че доставеното от него оборудване и материали отговарят на стандартите, указани в заводската документация и техническите условия (ТУ) чрез представяне на съответните документи.

3.6) При приемане на доставката да се извърши общ входящ контрол по реда на "Инструкция по качество за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектоващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, ДОД.КД.ИК.112 и специализиран контрол в обема на програмата и методиката за входящ контрол.

3.1. Класификация на оборудването

3.1.1. Оборудването и програмното осигуряване по влияние на безопасността в съответствие с Общите положения обеспечения безопасности атомных станций, НП-001-15 или еквивалент да отговарят на клас по безопасност - 3.

3.1.2. Оборудването да е преминало квалификационни изпитания за съответствие с условията на площадката на АЕЦ "Козлодуй". Числените стойности на параметрите, при които оборудването запазва работоспособността си, да бъдат приведени в ръководството по експлоатация и потвърдени във паспортите на оборудването.

3.2. Категория по сеизмоустойчивост

Оборудването за измерване концентрацията на бор е класифицирано като оборудване I категория по сеизмоустойчивост, съгласно НП-031-01 "Норми за проектиране на сеизмоустойчиви атомни централи", Москва, 2002 или еквивалент. Изключение правят калибровъчният бормер и работната станция за контрол и диагностика, които са класифицирани като оборудване сеизмична категория 3 по НП-031-01 или еквивалент.

3.3. Квалификация на оборудването

3.3.1. Оборудването се разполага в обслужвани помещения с климатични условия по ГОСТ 15150-69, изм.2018. Да са преминали квалификационни изпитания съгласно БДС EN 60068-1:2014, БДС EN 60068-2-2:2008, БДС EN 60068-2-14:2009 и БДС EN 60068-2-78:2013.

3.3.2. Електромагнитна съвместимост, заложи в стандарти от серията IEC

1000 (БДС EN 61000), съгласно т.2.3.

3.3.3. Сеизмична квалификация

В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 1 (оборудването за измерване и контрол на концентрацията на бор) трябва да:

- съхрани способността да изпълнява функциите, свързани с осигуряване безопасността на АЕЦ по време и след преминаването на земетресение с интензивност до МРЗ включително;

- съхрани работоспособност при земетресение с интензивност ПЗ включително и след неговото преминаване.

3.3.4. Изпълнение на функциите по безопасност по време на и след земетресение и запазване на работоспособност при земетресение на активно оборудване се доказва с динамичен тест.

3.3.5. В съответствие с т.2.12 от НП-031-01 оборудване сеизмична категория 3 трябва да отговаря на изискванията на действащите нормативни документи за граждански и промишлени обекти. Еталонния анализатор и работната станция да са квалифицирани в съответствие с действащия национален сеизмичен код (Еврокод), като се използват сеизмичните характеристики за ниво ПЗ (максимално ускорение, етажни спектри на реагиране) за мястото на монтиране в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

3.3.6. Подробни изисквания за провеждане на сеизмичната квалификация на оборудването и обема и съдържанието на документите са дадени в - Спецификация на изискванията за сеизмоустойчивост на оборудването №Сп.ХТС-6/26.03.2018г.

3.4. Физически и геометрични характеристики

Физичните, геометричните характеристики и съставните части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация (ТС) от Работния проект, одобрена от Възложителя. Геометричните размери да позволяват транспорта и разполагането в помещенията описани в настоящото Техническо задание.

3.5. Характеристики на материалите

3.5.1. Характеристиките на доставяните материали, инструменти, шкафове и останалото оборудване предмет на настоящето задание да отговарят на спецификацията от Работния проект, одобрена от Възложителя.

3.5.2. Новото оборудване да не съдържа забранени в ЕС компоненти и материали.

3.6. Химични, механични, металургични и/или други свойства

3.6.1. Специфичните химични, механични, металургични, електромагнитни, електрически и други свойства на материалите, компонентите и съставните части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация (ТС) от Работния проект, одобрена от Възложителя.

3.6.2. Новото оборудване да не съдържа забранени в ЕС компоненти и материали.

3.7. Условия при работа в среда с йонизиращи лъчения

Максимално допустимата мощност на експозиционната доза гама излъчване на обекта на измерване (технологичен разтвор) за всички типове датчици до $(0,38 \pm 0,08)$ Gy/h и не повече от $(0,87 \pm 0,22)$ Gy/h в помещенията на разполагане на датчиците, без добавяне на допълнителна грешка в измерванията извън обявената в т.2.2.4.4.

3.8. Изисквания към срок на годност и жизнен цикъл

3.8.1. Съставните части на оборудването да са произведени не повече от 18 месеца преди датата на доставка.

3.8.2. Оборудването за измерване на концентрацията на бор се отнася към възстановяеми, обслужвани системи с непрекъсната продължителна експлоатация.

3.8.3. Изискванията към надеждността на техническите средства, на оборудването за измерване на концентрацията на бор се установяват по следните характеристики:

- Безотказност;
- Ремонтно пригодност;
- Ресурс – среден срок на служба не по-малко от 10 години;
- Съхраняемост - не по-малко от 10 години в опаковка на производителя.

3.9. Допълнителни характеристики

3.9.1. Допустима температура на измервания разтвор без необходимост от охлаждане на проточния неутронен анализатор на разтвора:

- номинална от 15°C до 90°C;
- максимална (без ограничение във времето) до 100°C.

3.9.2. Допустима температура на измервания разтвор без необходимост от охлаждане на тръбен/потоплям неутронен анализатор на разтвора:

- номинална от 15°C до 90°C;
- максимална (без ограничение във времето) до 110°C.

Забележка: При температура на разтвора над 90°C неутронните анализатори на разтвора могат да работят в индикаторен режим на измерване.

3.9.3. Елементите на окръжаващата среда не трябва да внасят допълнителна грешка в измерванията извън обявената в т.2.2.4.4.

3.9.4. Допълнителната защита на тръбните неутронни анализатори да позволява достигане на работна допустима мощност на абсорбираната доза гама излъчване от външната повърхност не-повече от $1,0 \times 10^{-4}$ Gy/s, а на разстояние от 1м - 3×10^{-6} Gy/s.

3.9.5. Времето за реакция (response time) е времето за достигане на определено състояние на изхода на елемента след получаване на входа сигнал обуславящ прехода към това състояние на изхода, съгласно т.3.17 от стандарта IEC 62385:2007 (ГОСТ Р МЭК 62385 – 2012) или еквивалент. Времето за достигане на изходният сигнал до 63,2% от крайното състояние при достигане на инициращия сигнал по вход до 90% от неговото изменение трябва да е сертифицирано, като комплексно време за реакция на динамическите изменения на концентрацията на изотоп ^{10}B за неутронните анализатори.

3.10. Изисквания към доставката и опаковката

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 да са снабдени с приспособления за захващане при повдигане и преместване.

Маркировката на устройствата на оборудването за измерване на концентрацията на бор 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 или еквивалентен;
- година на производство;

Мястото и способа на нанасяне на маркировката, размерите на шрифта да са указани в конструкторската документация и да е в съответствие с ГОСТ 26828-86, изм.2018г., БДС EN ISO 361:2015, ГОСТ 17925-72, изм.2018г. или еквивалентни.

Маркировката в зависимост от конструктивните особености на блока или устройството да е нанесена на корпуса или на табелка, закрепена към блока или устройството.

Заедно със съставните части да се изпраща съпроводителна техническа документация, която трябва да бъде опакована в непроницаеми пакети от полиетиленова лента и да е поставена във вътрешността на първия от транспортните сандъци на комплекта.

3.11. Товаро-разтоварни дейности

3.11.1. Стоките е необходимо да са опаковани и етикетирани в съответствие с изискванията на производителя.

3.11.2. Обемните стоки следва да са пакетирани и подредени върху стандартни европалета по начин, позволяващ преброяването им и механизираното им разтоварване.

3.11.3. Транспортирането, товаренето и разтоварването на оборудването да се извърши съгласно разработена от Изпълнителя "Инструкция за товаро-разтоварни дейности, транспортиране и съхранение".

3.11.4. При товаренето и разтоварването е необходимо строго да се съблюдават изискванията на манипулационните знаци на опаковката.

3.12. Транспортиране

3.12.1. Условието 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 1 по ГОСТ 15150-69 или еквивалент.

3.12.2. 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. Общите изисквания към опаковката да са съгласно ГОСТ 23170-78 или еквивалентен.

3.12.3. Транспортирането на съставните части на комплекта за доставка трябва да се изпълнява само в опаковано състояние. Транспортирането се разрешава в закрити транспортни средства на каквото и да е разстояние в съответствие с правилата за превоз на товари, действащи за транспорта на конкретния вид.

3.12.4. Разположението и закрепването на сандъците с опакованите съставни части трябва да обезпечава устойчиво положение на сандъците, да изключва тяхното разместване и удари помежду им по време на транспортирането.

3.12.5. При транспортиране в контейнери или автофургони съставните части, опаковани в потребителска опаковка, трябва да бъдат защитени от преместване с помощта на специални стойки и закрепвания.

3.12.6. При товаренето и транспортирането е необходимо строго да се съблюдават изискванията на манипулационните знаци на опаковката.

3.12.7. Габаритите и масата на всяка опакована съставна част трябва да бъдат указани в товаросъпроводителната документация на Изпълнителя.

3.13. Условия за съхранение

3.13.1 Изпълнителят да укаже в проектната документация:

- изискванията към условията на околната среда в помещенията, в които временно ще се съхранява оборудването и специалните изисквания към начина на съхранение;

- изискванията и условията на дългосрочното съхранение в склад на Възложителя;

- гаранционният срок за съхранение от момента на производство, при условие на спазване на изискванията за транспортиране, разтоварване и съхранение в съответствие с изискванията на настоящето техническо задание.

3.13.2 Методите и средствата за консервация на блокове и устройства от оборудването за измерване на концентрацията на бор да удовлетворяват изискванията на ВЗ-10 по ГОСТ 0.014-78 или еквивалентен.

3.13.3 Разконсервирането и преконсервирането на блокове и устройства от оборудването за измерване на концентрацията на бор да се извършват по предписание на производителя. В експлоатационната документация да са указани датата на консервация и срока на съхраняване без преконсервация.

4. Изисквания към производството

Задължение на Изпълнителят да осигури тестване на продуктите и материалите в процеса на производство по предварително съгласуван с Възложителя план. Изпълнителят се задължава да допуска и оказва съдействие на упълномощени представители на Възложителя за извършване на одит по качество по реда, установен с правила на Възложителя в процеса на производство.

4.1. Правилници, стандарти, нормативни документи за производство и изпитване

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. и следните стандарти и нормативни документи (или еквивалентни):

- РД 08042489 “Общие требования и методы испытаний на пожаробезопасность приборов и средств автоматизации, поставляемых на АС” или еквивалент;
- РД ЭО 1.1.2.29.0202-2013 “Первичная калибровка средств измерений. Организация и порядок проведения” или еквивалент;
- РД-05-03-2007 “Требования к составу комплекта и содержанию документов, обосновывающих деятельность по конструированию и изготовлению оборудования для объектов использования атомной энергии” или еквивалент;
- ГОСТ Р 15.301-2016 “Система разработки и постановки продукции производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство” или еквивалент;

- ГОСТ Р 15309-98 "Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения" или эквивалент;
- НП 071-18 "Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии" или эквивалент;
- ГОСТ 25861-83 "Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний" или эквивалент;
- ГОСТ 27451-87 "Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия" или эквивалент;
- ГОСТ Р 52931-2008 "Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия" или эквивалент.

4.2. Тестване на продуктите и материалите по време на производство

4.2.1. По време на производството да бъдат проведени заводски тестове, потвърждаващи съответствието с техническите характеристики, определени в техническите изисквания.

4.2.2. Изпълнителят определя обема на тестване и видовете изпитване, които да бъдат извършени по време на производството на завода производител. Указва 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, контрола и изпитанията (входящ контрол на материали, изпитания по време на производство и приемателни изпитания и др.) да бъдат отразени в План за контрол на качеството (План за контрол и изпитвания) с отбелязани точки на контрол от страна на Изпълнителя и Възложителя регламентиращите операциите документи и генерираните отчетни документи.

Планът да бъде предоставен за съгласуване на Възложителя един месец преди началото на производството.

4.2.5. Изпълнителят е длъжен своевременно да съгласува с Възложителя всяко изменение в конструкциите, характеристиките на параметрите и условията на изпитване, влияещи на тестовите резултати.

4.3. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД по време на производството

4.3.1. Изпълнителят да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията, възникващи по време на производството. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за предприетите коригиращи мерки. В случай, че не съответстващ елемент не бъде подменен и подлежи на ремонт, коригиращото мероприятие подлежи на съгласуване с Възложителя.

4.3.2. Да се проведат заводски приемателни и автономни изпитания в присъствие на Възложителя. Изпълнителят представя и съгласува с Възложителя Програма и методика за приемателни и автономни изпитания на завода за съответствия с ТУ на оборудването и проекта на оборудването за измерване на концентрацията на бор най-малко 30 дни преди самите изпитания.

4.3.3. Методите за контрол (изпитания) на оборудването за измерване на концентрацията на бор 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

Да бъдат спазени изискванията на всички технологични документи на завода производител, осигуряващи безопасност против замърсяване с радиоактивни вещества и опасни продукти.

4.5. Отговорности по време на пуск

По време на реализацията на проекта Изпълнителят 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 монтиране, подвързване и изпитване на апаратурите и системите.

4.6. Състояния на повърхностите и полагане на покрития

Новите шкафове, да бъдат обозначени с оперативни/технологични наименования. Размерът и цветът на надписите да се уточни допълнително с Възложителя. Цвят на страниците на шкафове светло сив - RAL 7035 – прахово боядисани. Да бъде предоставена технология и препоръчителни реагенти за почистване на отделните ТС на системата.

Да се предвиди, еднотипно на съществуващото, уплътняване на всички отвори, следствие от подмяната на сигналните и захранващите кабели.

4.7. Условия за безопасност

Основните изисквания към безопасността са описани в част ПБЗ на проекта по т. 2.2.12.

Оборудването и материалите, съдържащи опасни компоненти трябва да бъдат маркирани/етикетирани съгласно съответната нормативната уредба.

5. Изисквания към строителните дейности

- Дейностите по демонтиране на съществуващото, монтиране на новодоставеното оборудване, монтиране и подвързване на сигнални и захранващи кабели, както и заземяването към оборудването се извършват съгласно разработена от Изпълнителя Монтажна документация;

- При изпълнение на дейностите, свързани с демонтажа и монтажа, да се спазват изискванията на Монтажната документация и част от документацията на новата система (габаритни и присъединителни размери и други специфични изисквания на производителя/проектанта);
- Стартирането на демонтажно-монтажните работи става след предадена утвърдена проектна документация и след оформяне на протокол за даване на фронт за работа;
- Монтажните работи да се извършват в периода извън планов годишен ремонт и през време на планов годишен ремонт на енергоблокове 5 и 6. Дейностите по СМР се извършват в контролираната зона/хермозоната и надзираваната зона на ЕП-2;
- Монтажните работи да се извършват със заявка и наряд при спазване на изискванията на ДБК.КД.ИН.028, Приложение 5 “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”;
- Началният срок за стартиране на СМР по договора е датата на протокол за даване на фронт за работа;
- Строително-монтажните работи да се извършват за период не по-дълъг от предвидения в графика за (ПГР) при задължително условие съгласуван от възложителя график за демонтаж, монтаж, наладка, изпитания и проверки;
- При изпълнение на монтажа да 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”;
- По време на реализацията на проекта Изпълнителят да осигури авторски надзор и предаване на актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на реализацията. Актуализираните схеми се преиздават с пореден номер на редакция и се предават на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД;
- Изпълнителят е длъжен да използва “Заповедна книга на строежа” при извършване на инвестиционни дейности, съгласно чл.7, ал.3, т.4 от НАРЕДБА №3 от 31.03.2003 за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да въвежда измененията в проекта по време 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

Инвеститорските функции по отношение на изпълнение, приемане, контрол, координация и отчет на работата се изпълняват от управление “Инвестиции”, отдел ИК. Технически контрол се изпълнява от сектор Е на СКУ и цех СКУ, сектор СУЗ и РК.

5.2. План за изпълнение на строителните работи

5.2.1 Монтажните работи да се извършват извън и по време на Планов Годишен Ремонт на енергоблокове 5 и 6, след съгласуване от страна на възложителя.

Монтажните работи да се извършват със заявка и наряд при спазване на изискванията на ДБК.КД.ИН.028, Приложение 5 “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”.

Изпълнителят изготвя график за изпълнение на СМР, който трябва да включва отделните етапи, дейности, сроковете за изпълнението им и необходимите ресурси, като задължително се съгласува с “АЕЦ Козлодуй” ЕАД. В графикът трябва да се включат и дейностите, изпълнявани от “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, които влияят върху изпълнението на дейността от Изпълнителя. При необходимост графикът се актуализира по време на изпълнение на строително-монтажните дейности.

5.2.2 Графикът трябва да бъде съобразен с приетите проектни решения и да бъде предварително съгласуван с Възложителя. Предвидените СМР трябва да включват и необходимите демонтажни дейности, свързани за подмяната на определеното оборудване.

5.2.3 Възложителят има право да извършва инспекции и проверки на извършваните монтажни дейности.

5.2.4 СМР ще могат да започнат след оформен протокол за даване фронт за работа за всяка система поотделно.

5.2.5 Изпълнителят работи по одобрен проект и монтажна документация. Наложените изменения в одобрения проект се документират и преминават проверка и утвърждаване. Проектантът издава заповед, която се вписва в Заповедната книга.

5.2.6 При демонтажа на старото оборудване е необходимо:

- да се предвиди извозване и транспортиране на демонтираното оборудване до склад на „АЕЦ Козлодуй“ след приключване на дейностите по демонтаж;
- да се предвиди почистването на помещенията след приключване на работите.

5.3. Условия и дейности, които трябва да се изпълнят от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

От страна на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД се осъществява контрол по време на изпълнение на дейностите от външната организация. Контролът цели осигуряване на съответствие на изпълняваната дейност от външната организация с изискванията на:

- техническото задание/техническата спецификация и клаузите на сключения договор;
- техническата документация и действащите НТД, относно реализацията на тази дейност в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД;
- действащите вътрешни правила в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, имащи отношение към изпълняваната дейност; протокола за оценка на риска и споразумителния протокол;
- ПОК/ПКК за изпълняваната дейност;

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД извършва:

- контрол за спазване изискванията по безопасност - вътрешен и независим;

- седмичен контрол по време на ПГР, съвместно с отговорни лица по ТБ, РЗ и ПБ от страна на външните организации - за спазване изискванията по РЗ, ТБ, ПБ от персонала на външните организации.
- контрол на дозовото натоварване на външен персонал;
- контрол на качеството на изпълняваните дейности;
- технически надзор;
- инвеститорски контрол и строителен надзор при изпълнение на договор/поръчка за строителство.
- Осигурява достъп за работа на персонала на Изпълнителя, съгласно "Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор", ДБК.КД.ИН.028.
- Възложителят предоставя работния проект, необходим на Изпълнителя за изпълнение на предвидените дейности.

5.4. Условия и дейности, които трябва да се изпълнят от Изпълнителя

5.4.1. Предаването на работен проект за разглеждане и приемане на ЕТС да се извърши минимум 10 (десет) месеца преди ПГР на съответния енергоблок.

5.4.2. Доставка на оборудването да се изпълни не по-късно от един месец преди началото на ПГР на съответния блок.

5.4.3. Изпълнението за СМР и ПНР е съобразено с графика за ПГР за съответния блок. Монтажните прозорци се определят въз основа на подробните графици за ремонт, но не по-късно от един месец преди ПГР, предварително съгласувани с Възложителя.

5.4.4. Достъп до площадките и съоръженията на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД на командирвания персонал на Изпълнителя, осигурява в съответствие с Инструкция за пропускателен режим в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", идентификационен №: УС.ФЗ.ИН.015.

5.4.5. Представителите на Изпълнителя са длъжни да спазват правилата за вътрешния ред съгласно 30.ОУ.00.АД.74 „Правила за поведение на територията на ЕП-2”.

5.4.6. Представителите на Изпълнителя са длъжни да спазват ДОД.ПБ.ПБ.307 „Правила за пожарна безопасност на АЕЦ „Козлодуй ЕАД”.

5.4.7. Уведомяване на Възложителя за несъответствия, възникнали при СМР.

5.4.8. Изпълнителят носи отговорност за квалификацията на своите специалисти и присвоената им квалификационна група по безопасност на труда, в съответствие с "ПБЗР ЕУ на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи" и "ПБР НУ на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения", за което предоставя утвърден Списък на квалифицирания персонал за извършване на дейностите.

5.4.9. Спазване на сроковете за изпълнение на дейностите съгласно приетите линейни и календарни графици.

5.4.10. Поддържане на експлоатационния ред и експлоатационното състояние на оборудването, по което се извършват дейностите, в съответствие с 30.ОУ.ОК.ИК.12, "Инструкция по качество. Поддържане на експлоатационния ред и експлоатационното състояние на оборудването в ЕП-2" 5.4.10. Полагане или възстановяване на маркировката на оборудването след приключване на дейностите по строителство, в съответствие с 00.ОЕ.00.АД.1543/01, "Административна инструкция за оформяне на маркировката на конструкции, схеми и компоненти в ЕП-2".

5.5. Монтаж и въвеждане в експлоатация

5.5.1 Монтажът да се извършва при спазване на Наредба №2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи и всички приложими, действащи в страната нормативни документи.

5.5.2 Приемането на монтажа ще се извършва съгласно "РД-02-20-1/12.06.2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи".

5.5.3 Изпълнителят е длъжен да използва "Заповедна книга на строежа" при извършване на инвестиционни дейности, съгласно чл.7, ал.3, т.4 от НАРЕДБА №3 от 2003г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да въвежда измененията в проекта по време 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.

5.5.4 По време на монтажни и строителни дейности е възможно да възникнат изменения в първоначалния проект. Измененията се документират, съгласно чл.8, ал.2 от НАРЕДБА № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството. Чертежите се наричат "екзекутив", маркират се с червено мастило на местата, претърпели изменение и след приключване на работата се предават на АЕЦ "Козлодуй".

5.5.5 Дейностите по монтиране на основното оборудване, периферните устройства, монтиране на сигнални и силови кабели, подвързване на кабели по място, заземяването към оборудването са извършват съгласно разработения от Изпълнителя проект.

5.5.6 Функционалното изпробване на отделните неутронни анализатори на разтвора се изпълняват след окончателното завършване на монтажните работи съгласно разработена от Изпълнителя и съгласувана с Възложителя "Програма и методика за монтаж, след монтажни 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.

5.5.7 Преди въвеждане в експлоатация е необходимо да се извърши калибриране и първоначална метрологична проверка по място на експлоатация, които да докажат, че оборудването е в съответствие на изискванията за обхват и точност по това задание и на техническата спецификация на производителя. Трябва да се извърши и първоначална метрологична проверка на измервателните канали.

5.5.8 Въвеждането в експлоатация да бъде след положителни резултати от държавна метрологична проверка и проведени функционални изпитания (ФИ).

5.5.9 ФИ на измервателните канали на неутронните анализатори на разтвора по методика на производителя.

5.5.10 ФИ да включват като минимум следните параметри:

- проверка на основната грешка при предписани условия;
- проверка на обхвата на измерване;
- проверка на флуктуациите на показанието;
- проверка на устройствата за подаване на алармен сигнал;

5.5.11 ФИ да се извършат съвместно с Възложителя.

6. Изисквания към други дейности, необходими за изпълнение на поръчката

Няма.

7. Нормативно-технически документи, приложими към строително-монтажните работи и въвеждане в експлоатация

При изпълнението на дейността, извършвана на територията на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, персоналят на ВО е длъжен да спазва изискванията на:

- Наредба №2 от 2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи;
- Наредба №3 от 2004г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии;
- Наредба №9 от 2004г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи”;
- Наредба РД-02-20-1 от 12 юни 2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи;
- Наредба № 16-116 от 2008г. за техническата експлоатация на енергообзавеждането;
- Наредба №3 от 2003г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството”;
- Наредба № 8121з-647 от 01.10.2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите”;
- Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения – ПБР-НУ;
- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи” – ПБЗР – ЕУ;
- Аварийен план на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, УБ.АГ.ПЛ.001;
- Правила по безопасност. Радиационна защита в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, ДОД.РЗ.ПБ.067 и „Инструкция за радиационна защита в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, ЕП-2”, 30.ОБ.00.РБ.01;
- Инструкция за физическа защита на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, УС.ФЗ.ИН.008;
- Правила за пожарна безопасност на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, ДОД.ПБ.ПБ.307.

8. Документи, които се изискват при доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация

Документите да са следните (без това да ги ограничава):

8.1. Документите, придружаващи доставката, да се представят на хартиен носител в 1 екземпляр на оригиналния език, 1 екземпляр на български език и на CD, съдържащо: файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите и pdf файлове, създадени чрез използване на сканираща техника – 1 екземпляр. Сертификатите, протоколите и декларациите се представят на оригиналния език, придружени с превод на български език. Необходимите документи придружаващи доставката са (без това да ги ограничава):

- паспорт на оборудването, включително сборни и детайлни чертежи;
- технически условия;
- протоколи от изпитания;
- сертификати / декларации за съответствие на оборудването;

- сертификат/ декларация за произход;
 - сертификати/ декларации за съответствие на вложени материали;
 - свидетелства за калибриране (от акредитирана лаборатория) и 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 - Обем и съдържание, съгласно изискванията на Спецификация №Сп.ХТС-6/26.03.2018 г. Докладът се предава поне два месеца преди доставката;
 - предоставяне на необходими документи за издаване на разрешение от АЯР за извършване на промени, водещи до изменение на КСК важни за безопасността, в срок не по-късно от 8 месеца преди началото на строителни и монтажни работи, съгласно графика за ПГР на съответният блок
 - сертификати/свидетелства за калибриране (от акредитирана лаборатория) и протоколи за проверка на използваните средства за измерване и специални инструменти и др.;
 - документ, в който са описани условията за съхранение и срока на годност;
 - методики за контрол, измерване, калибриране;
 - методика за метрологична проверка;
 - попълнен ПКИ, който описва технологичната последователност на операциите по време на производство, контролът на изпитанията, съгласно т.4.2.4.;
- 8.2. Ако е необходима доставка на почистващи, смазващи или други подобни химически продукти и материали с ограничен срок на годност, те трябва да бъдат придружени от съпроводителна документация, която да включва и изисквания за:
- на всяка опаковка да има указания на български език с наименование, състав, предназначение, начин на употреба, символи за опасност, съхранение и други.
 - при доставка да не са минали повече от 10% от срока на годност на продуктите;
 - на всяка опаковка да има трайна маркировка, която да показва срока на годност
- дата на производство и срок на годност или фиксирана дата за срока на годност(допустимо е срока на годност да се определя и в приложените документи).
- 8.3. При доставка на електрическо и електронно оборудване се изисква декларация, че оборудването е маркирано в съответствие с Глава 2 на Наредбата за излязлото от употреба електрическо и електронно оборудване приета с ПМС №256 от 13.11.2013г.
- 8.4. При доставка на опаковани стоки и материали се изисква декларация, че опаковките съответстват на изискванията на Раздел II на Наредба за опаковките и отпадъците от опаковки и са маркирани в съгласно чл. 5 на тази Наредба.
- 8.5. При доставки на уреди и средства за измерване в обхвата на Закона за техническите изисквания към продуктите, Наредбата за съществения изисквания и оценяване съответствието на средствата за измерване, Закона за измерванията и Наредбата за средствата за измерване, подлежащи на метрологичен контрол трябва да имат съответната маркировка (знак за одобрен тип; "СЕ" и допълнителна метрологична маркировка; знак за първоначална проверка). Документите и маркировката, придружаващи СИ трябва да бъдат издадени от оправомощени органи.
- 8.6. Декларация за съответствие. Част 1: Общи изисквания (ISO/IEC 17050-1:2004). БДС EN ISO/IEC 17050-1:2006 или еквивалент;
- 8.7. Оценяване на съответствието ISO/IEC 17043:2010. Общи изисквания за изпитвания за пригодност. БДС EN ISO/IEC 17043:2010 или еквивалентни;
- 8.8. Инструкции/програми за обем и периодичност на функционалните

изпитания на оборудването и системите след изпълнение на проекта (в процес на експлоатация);

8.9. Програма за изпитания в процес на физически пуск и усвояване на мощност;

8.10 Програми и методики на автономни и комплексни изпитания на модернизираният оборудване на площадката на АЕЦ Козлодуй;

8.11. Методика за калибриране на новодоставеното оборудване и измервателните канали.

При строително-монтажни работи 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 юли 2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да въвежда измененията в проекта по време на строително-монтажни 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.

Всички документи по Договора влизат в сила, след съгласуване от упълномощени лица на Възложителя, а отчетните документи – след регистрацията им.

9. Входни данни

9.1. Обем на входните данни

9.1.1. Изпълнителят подготвя и предоставя списък на необходимите му входни данни за изпълнение на дейностите по настоящето техническо задание.

9.1.2. Възложителят след проверка и оценка на списъка ще предостави исканите налични входни данни на Изпълнителя.

9.1.3. Входните данни, необходими за изпълнение на дейностите по настоящето техническо задание, ще бъдат предавани на Изпълнителя във вида и формата, в която са налични в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД по реда на „Инструкция по качество. Предаване на входни данни на външни организации", № ДОД.ОК.ИК.1194.

9.1.4. Като входни данни се описват документи, които са:

- регистрирани като контролирани документи в „АЕЦ Козлодуй" ЕАД – при това се използва последния актуален вариант на документа и се вписват номерата на измененията;
- регистрирани като отчетни документи в един от централните архиви, описват се с номера на регистрация.

9.1.5. Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договор.

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 да се снемат от Изпълнителя по място, чрез обходи и заснемане на съществуващото положение по място, при спазване на изискванията за осигуряване на достъп до площадката на АЕЦ съгласно ДБК.КД.ИН.028.

9.2. Отговорности

Изпълнителят да поеме пълна отговорност за проверката (верификация) на входните данни и пълното им съответствие с обекта.

10. Входящ контрол

Възложителят, съвместно с Изпълнителя, извършва общ входящ контрол на оборудването при доставка в съответствие с разработена от Изпълнителя "Програма и методика за входящ контрол" (представена за съгласуване на Възложителя минимум 3 месеца преди датата на входящия контрол) и "Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, ДОД.КД.ИК.112.

Ако при извършване на входящ контрол на доставените материали, се установи негодност на партидата или част от нея, изпълнителят доставя нови със свои сили и за своя сметка в срок до 30 календарни дни от датата на писменото уведомяване за това от Възложителя.

11. Изходни документи, резултат от договора

На етап проектиране:

- Работен проект по отделните части;
- Пълна спецификация на оборудването и материалите, които ще бъдат вложени в обекта, включително спецификация на резервното оборудване и материали, необходими за осигуряване експлоатационната надеждност на системата;
- Програма и методика за сеизмична квалификация на активното оборудване, чиято сеизмична квалификация ще бъде доказана чрез динамичен тест за целите на този проект и/или всички аналитични (чрез изчисления) доказателства за сеизмоустойчивост на компонентите на системата.

В материалите на работния проект трябва да са описани:

- Границите на проекта;
- Измененията и интерфейсите връзки със система КИУС Ovation (ако има такива);
- Условието за експлоатация на оборудването и експлоатационните ограничения в различните режими на работа;
- Порядък и последователност на действия на персонала в екстремни условия (възникване на пожар, аварийен режим и т.н.);
- Обем на техническите проверки и изпитания, периодичност на изпитанията и срокове на между ремонтни периоди;
- Обем на метрологичните проверки и калибриране и препоръчителна периодичност;
- Анализ на надеждността на оборудването;
- Количествени сметки и др.

В състава на проекта влиза техническата спецификация на оборудването и запасните части, комплекта инструменти и устройства за проверка, ремонт и техническо обслужване на оборудването при нормална експлоатация.

На етап доставка:

- Паспорти/документация на доставяното оборудване, включително функционални и принципни схеми;
- Гаранционни карти;
- Сертификати / декларации за произход на оборудването;
- Сертификати/ свидетелства за калибриране;
- Декларации за съответствие на вложени материали и съставни части;
- Декларация за съответствие с Директива на ЕС 2011/65/EU (RoHS) или еквивалент;
- Декларация за съответствие с техническата спецификация на доставяните

средства за измерване;

- Документи/протоколи от проведени заводските изпитания и тестове на оборудването и компонентите му и от метрологичната проверка при производителя;
- Окончателен доклад за сеизмична квалификация чрез анализ, тест или комбинация от двете за конкретните спектри на реагиране за мястото на монтиране или за изчислено сеизмично въздействие на оборудването за условията на монтаж в АЕЦ "Козлодуй". Този доклад може да бъде обобщаващ за всички нови компоненти със заключение за сеизмичния статус на цялата система;
- Подробни Технически Спецификации на елементите на новото оборудване;
- Декларация за съответствие от Изпълнителя, по БДС EN ISO/IEC 17050-1:2010

Част 1: Общи изисквания или еквивалент;

- Ръководства по монтаж, експлоатация, настройка, техническо обслужване и проверка на новодоставеното оборудване (Програма за периодически изпитания по време на експлоатация на системите – в състава на експлоатационната документация);
 - Програми за въвеждане в експлоатация и функционални изпитания на ново монтираното оборудване;
 - Инструкция за транспортиране и съхранение на оборудването, обект на доставката;
 - Документи за изпитания и потвърждаване на електромагнитната съвместимост;
 - Комплект софтуер/програмно осигуряване на оптичен носител, драйвери и инструкция за инсталация;
 - Ръководство за администратора и потребителите на софтуера на български език;
 - Програмно описание и инструкция за възстановяване на софтуера при дефект, на оптичен или друг подходящ носител;
 - Комплект експлоатационна документация на оборудването.
- Всички документи да бъдат представени на оригиналния език и в превод български.

На етап монтаж:

Изпълнителят представя документите за изпълнението на монтажните дейности и изпитанията (протоколи от измерване, протоколи за изпитание, актове за монтаж и други), съгласно "ИК. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи", 30.ОУ.ОК.ИК.25, Наредба №3 от 2007г за контрол и приемане на електромонтажните работи и Наредба №3 от 2003г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, както и други документи от изпълнени пусково наладъчни дейности.

Документите се съгласуват от упълномощените лица на Възложителя:

- Актове и протоколи от изпълнени демонтажни и монтажни дейности и настройка, съгласно „Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи”, 30.ОУ.ОК.ИК.25;
 - Свидетелства за калибриране на новодоставеното оборудване;
 - Актуализирани проектни схеми въз основа на измененията от монтажа, преиздадени с пореден номер на редакция;
 - Програма и методика за монтаж, след монтажни проверки и единични изпитания;
 - Програма и методика за комплексни/функционални изпитания;
 - Заповедна книга;
- При изпълнение на СМР, Изпълнителят изготвя при необходимост и

съответните актове и протоколи за потвърждаване на готовността и изпълнението на отделните дейности:

- Акт за готовност на помещенията и оборудване за монтаж;
- Акт за приемане за монтаж;
- Протокол за контрол на контактните съединения;
- Акт за готовност за подаване на напрежение;
- Акт за извършена работа;
- Акт за скрити работи;
- Актове и протоколи за извършени ПНР;
- Отчети от валидация на софтуера;
- Акт за готовност на оборудването за комплексно/функционално

изпитване;

- Акт за извършени проверки, единични изпитания и функционални изпитания;
- Протоколи за настройки по време на извършване на изпитанията;
- Актове и протоколи за извършени пусково наладъчни работи;
- Попълнени планове за контрол на качеството и др.

След изпълнението на проекта, Изпълнителят предава на Възложителя във формат .mdb (MS Access) или Excel окончателно внедрената локална База данни на проекта (външни връзки, вътрешни връзки, софтуерна база).

- Ръководство за потребителя на софтуера;
- Екзекутивна документация: Схеми, чертежи и други;
- Документи, съгласно изискванията на 30.ОУ.ОК.ИК.25 “Инструкция по

качеството. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи” и 30.ОУ.ОК.ИК.40 “Инструкция по качеството. Превантивно ТО и ремонт на конструкции и компоненти от технологични системи на ЕП-2” и Наредба 3 за съставяне на актове и протоколи по време на строителството.

12. Критерии за приемане на работата

Всички етапи по договора да се съгласуват с Възложителя.

Дейностите по проектиране се считат приключени след преглед и приемане от страна на “АЕЦ Козлодуй” на РП без забележки. РП се приема на СТС, като изпълнението се оформя с Протокол от СТС. Към следващия етап се преминава след утвърждаване на Протокола.

Дейностите по доставка се считат за приключени след успешно завършен входящ контрол. Към следващия етап се преминава след подписване на Протокол за входящ контрол без забележки.

Дейностите по монтажа: приемането и изпълнението на СМР става съгласно Правилник за изпълнение и приемане на строително-монтажните работи /ПИПСМР/, "Наредба РД-02-20-1 от 12.06.2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи".

Дейностите по пускане в експлоатация, за всяка система поотделно, се считат за приключени след успешна първоначална метрологична проверка, успешно извършени пуско наладъчни работи, успешно извършени функционални изпитания и 72 часова пробна работа на системата и предадена екзекутивна документация.

Изпитанията се провеждат по програма изготвена от Изпълнителя и съгласувана с Възложителя.

Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работни срещи и технически съвети, провеждани на

площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, имащи отношение към изготвения проект и монтаж.

13. Изисквания за осигуряване на качеството

13.1. Система за управление (СУ) на Изпълнителя

Изпълнителят да прилага сертифицирана СУ съгласно :

- БДС EN ISO 9001:2015 „Система за управление на качеството" или еквивалент.

Изпълнителят уведомява Възложителя за настъпили структурни промени или промени в документацията на СУ, свързани с изпълняваните дейности по договора.

13.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)

13.2.1. ПОК да описва прилаганата система за управление при изпълнение на дейностите. Програмата служи за определяне на подробен график, отговорностите по всяка от задачите по договора и ред за изпълнението им. В ПОК могат да се правят препратки към вътрешни документи на Изпълнителя, копия от които се представят на „АЕЦ Козлодуй" ЕАД при поискване.

13.2.2. ПОК се представя от Изпълнителя в дирекция БиК (на Възложителя) до 20 календарни дни след подписване на договора. Програмата, подлежи на преглед и съгласуване от страна на Възложителя, като предпоставка за стартиране на дейностите по договора. ПОК трябва да е изготвена на основание на:

- техническото задание и договора;
- системата за управление на Изпълнителя;
- съдържанието трябва да отговаря на примерно съдържание, предоставено от Възложителя;
- други стандарти и нормативни документи, имащи отношение към осигуряване на качеството в зависимост от дейностите по договора.

13.3. План за контрол на качеството (ПКК)

13.3.1. Изпълнителят да изготви и представи детайлно разработени Планове за контрол на качество (ПКК) за дейностите по различните етапи (проектиране, доставка/производство, монтаж и въвеждане в експлоатация). ПКК трябва да включват технологичната последователност на дейностите/операциите, всички ключови по отношение на качеството работи 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 и Възложителя, регламентиращите операциите документи/процедури, както и генерираните отчетни документи.

13.3.2. ПКК се изготвя по образец, представен от „АЕЦ Козлодуй" ЕАД и подлежат на проверка и съгласуване от отговорните лица на Възложителя. ПКК за етапите на производство /доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация се изготвят отчитайки предвидените в приетия работен проект решения/ работи и трябва да бъдат представени от изпълнителя не по-късно от 1 (един) месец преди началото на

планираната в тях дейност. За дейностите по отделните обекти (съоръжения) в ЕП-2 да се изготвят и представят съответните отделни ПКК.

13.3.3. При достигане на точка за контрол, Изпълнителят задържа изпълнението на дейностите до извършване и документиране на планирания контрол от страна на ВО и на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД. Работата по договора продължава след положителен резултат от контрола.

13.3.4. ПКК с попълнени данни за извършен контрол се предават на Възложителя като отчетен документ.

13.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД (одит от втора страна)

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.

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД извършва одити по ред установен с „Инструкция по качество. Провеждане на одити на външни организации“, ДОД.ОК.ИК.049.

13.5. Управление на несъответствията

Изпълнителят/ Производителя/ гарантира, че по време на производството управлява несъответствията с отделяне и надлежно обозначаване на продукти, които не са годни за употреба или подлежат на преработване/доработка с цел привеждането им в съответствие с изискванията на техническото задание.

Изпълнителят 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 случаите, при който не съответстващ елемент не бъде подменен и подлежи на ремонт, се докладват на Възложителя за вземане на решение за разпореждане с несъответстващия продукт/услуга.

13.6. Професионална компетентност (квалификация) на персонала на Изпълнителя

13.6.1. Изпълнителят да разполага с квалифицирани кадрови ресурси (не по-малко от 7 /седем/ човека) притежаващи квалификационни групи съгласно “Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи - ПБЗР-ЕУ” (минимум 5 /пет/ човека с 3-та квалификационна група и 2 /двама/ човека с 4-та квалификационна група), “Правилник за безопасност при работа в не електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топло преносни мрежи и хидротехнически съоръжения - ПБР-НУ” (минимум 5 /пет/ човека с 3-та квалификационна група и 2 /двама/ човека с 4-та квалификационна група) и “Правилник за безопасност на труда при заваряване и рязане на метали” Д-08-002 (минимум един с 1 степен).

13.6.2. Заварчиците (минимум 1 /един/) да притежават свидетелства за правоспособност съгласно Наредба №7 от 11.10.2002г. за условията и реда за придобиване и признаване на правоспособност по заваряване (3 степен).

Изпълнителят трябва да представи списък на персонала, който ще изпълнява дейностите с информация за притежавано образование, заемана длъжност и квалификационна група по ПБЗР-ЕУ и ПБР-НУ. Копия на посочените документи се предоставят за ползване от Изпълнителя на работните места, където ще се изпълняват дейностите.

13.6.3. Изпълнителят да разполага с персонал (минимум 1 /един/ човек) с пълна

проектантска правоспособност за съответните части на проекта. Проектантът, който ще изпълнява проектирането по част: „Пожарна безопасност“ 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.

13.6.4. Персоналът на Изпълнителя, който ще извършва дейности на площадката на АЕЦ „Козлодуй“ да познава и прилага изискванията за култура на безопасност и да премине инструктаж относно последствията от неговите действия върху безопасността.

13.7. Специфични изисквания по осигуряване на качеството

13.7. Специфични изисквания по отношение на осигуряване на качеството

13.7.1. Изпълнителят трябва да представи документация, доказваща закупуването на използваните програмни продукти.

13.7.2. Компютърните програми, аналитичните методи и моделите, използвани при оценките на безопасността, трябва да бъдат верифицирани и валидирани.

13.7.3. Обозначаването на документите, изготвени от Изпълнителя да съдържа индекса или номера на договора. Всеки отделен документ да има един уникален индекс, поставен от разработчика/проектанта и номер на редакция, съгласно “Правила за идентификация на проектна и конструктивна документация”, Приложение 2 на “Инструкция по качество. Управление на разработване на проекти”, 30.ОУ.ОК.ИК.14. Корекции в проектната документация се въвеждат по решение на СТС чрез издаване на нова редакция или внасяне на изменения (забележки от писмените становища) със запазване на действащата редакция. Контрол по внасяне на измененията се извършва от членове на СТС, определени в заповедта. Контролът по внасяне на измененията се документира.

13.7.4 Изготвеният проект да премине независима проверка от персонал на проектанта, не участвал в изготвянето му. Обемът и методите за верификация се определят в зависимост от значението на проекта за безопасността, както и от сложността и уникалността на проектните решения. Като методи за проектна верификация се използват: анализ на проекта, алтернативни изчисления; сравнителни анализи, квалификационни изпитания за техническо съответствие; независима проверка на проекта от трета страна

13.7.5 Изготвеният проект се приема от страна на АЕЦ “Козлодуй” ЕАД на специализиран експертен технически съвет (ЕТС). Приемането на проекта на ЕТС не освобождава проектанта от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените проектни решения.

13.7.6 Работният проект в пълен обем се предава в 7 екземпляра на български език и 1 екземпляр на оригиналния език, при условие, че е различен от български. Проектната разработка да бъде заверена с печат за пълна проектантска правоспособност, за съответната част. Проектът се предава и на електронен носител (CD, съдържащо: файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите и pdf файлове, създадени чрез използване на сканираща техника със сканирани първи страници на отделните части на проекта с подписи и печат на проектанта.

13.7.7. Проектът 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 техническите изисквания. Данните от предоставените от АЕЦ “Козлодуй” ЕАД документи, съдържащи "входни данни" също се включват в този списък.

13.7.8. Проектът 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 на съответния етап или окончателно предаване.

13.7.9. Оформянето на маркировката и обозначаването на оборудването трябва да се извършва съгласно “Административна инструкция за оформяне на маркировката на конструкции, системи и компоненти в дирекция Производство”, 00.ОЕ.00.АД.1543/01.

13.7.10. По време на реализацията на проекта Изпълнителят да осигури авторски надзор по време на реализация на проекта.

13.7.11. Ако по време на изпълнение на СМР възникват несъществени изменения от одобрения проект, тези изменения се документират съгласно чл.8, ал 2 от Наредба 3 от 31.07.2013 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителство.

Чертежите се наричат „екзекутив“, маркират се с червено мастило на местата, претърпели изменение и след приключване на работа са предават на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

13.7.12. Екзекутивите (работен екзекутив) се изготвят от Изпълнителя и се предават със строителните книжа на Възложителя в 3 екземпляра на хартиен носител и на 1 оптичен носител, записани в pdf формат с подписи на участниците в строителния процес.

13.7.13. Обозначаването на оборудването в проекта 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”. Оформянето на маркировката и обозначаването на оборудването трябва да се извършва съгласно “Административна инструкция за оформяне на маркировката на конструкции, системи и компоненти в дирекция Производство”, 00.ОЕ.00.АД.1543/01.

13.7.14. Използваните в проекта суровини, материали и комплектуващи изделия трябва да отговарят на изискванията по отношение на забраната и ограниченията за употреба на определени опасни вещества, препарати и изделия, въведени с Приложение XVII на Регламент (ЕО) №1907/2006 от 18 декември 2006 година относно регистрацията, оценката, разрешаването, и ограничаването на химикали (REACH).

13.7.15. За изпълнението на конкретните стандарти, посочени в настоящото техническо задание, могат да бъдат приложени еквивалентни стандарти.

13.8. Обучение на персонал на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

13.8.1. Персоналът на АЕЦ “Козлодуй” ЕАД, експлоатиращ и обслужващ оборудването, е необходимо да премине съответна подготовка и обучение. Обучението да 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 да бъде проведено по предварително съгласувана с Възложителя програма за обучение.

13.8.3. Преди въвеждане в експлоатация на площадката на АЕЦ да се проведе обучение на персонал от сектор “Е СКУ”, персонал от сектор “СУЗ и РК” и отдел МО. Брой обучаеми - 12 човека. Средствата за обучение на персонала да се включат в рамките на Договора.

13.8.4. Обучението да завърши с издаване на удостоверение за право на експлоатация, обслужване и настройка на оборудването.

13.8.5. Обучението да бъде извършено на територията на “АЕЦ Козлодуй” преди и по време на въвеждане в експлоатация на оборудването.

13.8.6. Материалите, по които ще се извършва обучението да бъдат предадени на Възложителя.

13.9. Необходими лицензи, разрешения, удостоверения, сертификати и др. на Изпълнителя.

13.9.1. Доставеното оборудване да бъде придружено с необходимия брой декларации/сертификати за съответствие, с които се потвърждава, че доставяното оборудване/резервни части отговарят на изискванията, указани в заводската документация и ТУ с посочване на несъответствията и прилагане на оформените несъответствия по време на производство, ако има такива.

13.9.2. Изпълнителят следва да притежава надлежно разрешение от притежателите на софтуерните лицензи на продуктите, използвани при реализацията на системата, да изменя конкретната софтуерна конфигурация и създава вторични продукти за нея, както и да представи гаранция на Възложителя за тяхното осигуряване. Доставеният софтуер трябва да бъде комплектован с необходимите лицензи, сертификати и отчети за верификация.

13.9.3. Изпълнителят на строително-монтажните работи, трябва да притежава Удостоверение от Камарата на строителите за вписване в Централния професионален регистър на строителя за строежи III група, III категория.

13.9.4. Дейностите по необходимите ПНР на оборудването да се извършват от орган за контрол от вида С/А, акредитиран по БДС ISO/ IEC 17020 или еквивалентен, за дейности покриващи предмета на техническото задание.

14. Гаранционни условия

14.1. При осъществяване на строително-монтажните работи минималните гаранционни срокове за тяхното изпълнение не трябва да бъдат по-малки от изискванията на Постановление № 2 от 31.07.2003г. за въвеждане в експлоатация на обекти на строителството в Република България и минималните гаранционни срокове за изпълнените строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти, в съответствие с член 20, т.4:

- за завършен монтаж на машини, съоръжения, установки на промишлени обекти, контролно-измерителни системи и автоматика - 5 години.

14.2. Гаранционният срок на оборудването предмет на настоящето задание да бъде не по-малко от 36 месеца от датата на въвеждане в експлоатация.

14.3. Гаранционният срок на резервното оборудване предмет на настоящето задание да бъде не по-малко от 36 месеца от датата на приемане на входящ контрол без забележки.

14.4. Изпълнителят се задължава да изпълнява всички гаранционни задължения в течение на не по-малко от 36 месеца от датата на въвеждане на оборудването в експлоатация, със срок на реагиране до 8 часа и срок на отстраняване на дефекта до 72 часа от момента на уведомяване.

14.5. В течение на срока на действие на гаранционния период всички процедури за възстановяване на ПО се изпълняват от Изпълнителя без допълнително заплащане. След изтичане на гаранционния срок на експлоатация Изпълнителят предава на Възложителя кодовете (source) и изпълнителните файлове на функционалното ПО (последната работна версия) на компакт-диск (CD).

14.6. В течение на гаранционния период Изпълнителят обезпечава без допълнително заплащане възстановяването на ЗИП, използван за отстраняване на дефекти и откази. Неизправните детайли се връщат на Изпълнителя за анализ на

причините на отказа, за ремонт или утилизация.

15. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД има право да извършва инспекции и проверки на възложените за изпълнение дейности. Изпълнителят осигурява достъп до персонал, помещения, съоръжения, инструменти и документи, използвани от външните организации и техни подизпълнители.

16. Организационни изисквания

16.1. Дейността по проектирането се счита за завършена след преглед и приемане на работен проект без забележки от страна на Възложителя.

16.2. Изпълнителят трябва да обезпечи за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, имащи отношение към изготвянето и приемането на проекта.

16.3. Изпълнителят трябва да поеме задължението да обезпечи присъствие на представители на Възложителя за провеждане на одити и заводски приемателни изпитания на оборудването за своя сметка.

16.4. Изпълнителят трябва да състави и спазва споразумение за безопасност и охрана на труда и поддържане на експлоатационен ред на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

16.5. Разрешение за работа издава Възложителя, съгласувано с утвърдените линейни и календарни планове-графици, при изпълнение на условията на „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор“ ДБК.КД.ИН.028

17. Допълнителни изисквания

Изпълнителят да има доказан опит в областта на проектирането, производството, доставката и настройката на системи за измерване на концентрацията на изотоп ^{10}B . За тази цел Изпълнителят да представи отчети от проведени анализи и оценка на дълговременна стабилност на измерванията при промишлена експлоатация, на такива системи на действащи реактори тип ВВЭР-1000. За доказване на изпълнение на изискванията за метрологична проследимост и точност на измерванията на концентрацията на изотоп ^{10}B , трябва да се представят реални отчети от референтни изпитания (от акредитирана лаборатория) или опитна експлоатация на оборудване за измерване концентрацията на изотопа ^{10}B , което е било въведено в експлоатация на действащи централи с реактор ВВЭР-1000.

18. Изисквания към Изпълнителя при използване на подизпълнители/трети лица

При използване на подизпълнители/трети лица, основният Изпълнител по договора:

- носи отговорност за изпълнението на техническите изисквания на от подизпълнителите/трети лица 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 сапревъзложени и отговорните лица за изпълнение на този контрол;
- определя по подходящ начин и в необходимата степен приложимите

технически изисквания за подизпълнители/трети лица по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват;

- определя като минимум изискванията си за СУ 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.



“А Е Ц К О З Л О Д У Й” ЕАД, гр. Козлодуй

Цех ХТС и СК

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Сп.ХТС-6/26.03.2018 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване
по Заявка № 6/16.02.2018 г.

Относно: Модернизиране на боромери на блок 5 и 6

1. Обхват и класификация:

1.1. Обхват

Спецификацията е предназначена за оборудването, което се доставя и модернизира по техническо задание (ТЗ) на тема “Модернизиране на боромери на блокове 5 и 6”:

1.1.1. подмяна на тръбни боромери с технологични позиции 5,6TQ12,22,32Q01B1 и 5,6TK30Q01B1;

1.1.2. подмяна на потопяеми боромери с технологични позиции 5,6TQ13,23,33,14,24,34Q01B1, 5,6YT11,12,13Q01B1 и 5,6TB10Q01B1,2;

1.1.3. подмяна на проточни боромери с технологични позиции 5,6TV30,40,50Q01B1. Новите проточни боромери се доставят с нов технологичен стенд, към който се монтират измервателни кювети в двуканално изпълнение, отсекателни вентили, манометри, разходомери, редуциращи вентили.

Изисква се новите боромери по т.1.1.1, 1.1.2 и 1.1.3 да са снабдени с датчици за измерване на температурата и блокове за визуален контрол.

1.1.4. модернизация на съществуващи панели с технологични позиции 5,6HV07; 5,6HW07,08 и 5,6HX07,08, 5,6HZ22,23,24. При модификацията на панелите се демонтира съществуващото оборудване, подменят се страниците и фасадата (предният и странични метални панели) и се запазва съществуващата носеща конструкция (рамката) на панелите. В панелите се монтира само електронната част на новите боромери.

1.1.5. претрасиране на пробоотборни трасета – корекции по съществуващите пробоотборни трасета се предвиждат при несъвместимост на новите боромери със съществуващите трасета.

1.1.6. доставка на работна станция за контрол и диагностика на боромерите.

1.1.7. доставка на калибровъчен боромер.

1.1.8. доставка на работна станция на калибровъчния боромер.

1.2. Класификация

Оборудването от т.1.1.1÷1.1.5 (тръбни, потопяеми, проточни боромери, панели и пробоотборно трасе) е класифицирано в ТЗ като:

– клас по безопасност 3-НВБ по НП-001-15 “Общи положения за обезпечаване безопасността на атомни централи”, Москва, 2015;

– сеизмична категория – 1 по НП-031-01 “Нормы проектирование сейсмостойких атомных станций”.

Оборудването от т.1.1.6÷1.1.8 (калибровъчен боромер и работни станции) е класифицирано в ТЗ като:

– клас по безопасност - 4-Н по НП-001-15;

– сеизмична категория – 3 по НП-031-01.

2. Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването:

2.1. В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 1

(оборудването от т.1.1.1÷1.1.5) трябва да:

- запазва способността да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ;
- съхрани работоспособност при земетресение с интензивност ПЗ включително и след неговото преминаване.

2.2. Сеизмоустойчивостта на оборудването от т.1.1.1÷1.1.5 да бъде доказана в съответствие с действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ като:

- НП-031-01 "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций" 2001;
- НП-068-05 "Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования";
- ПНАЭ Г 7-002-86 "Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок";
- ГОСТ 17516.1-90 "Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам";
- РД 25818-87 "Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС";
- ГОСТ 30546 "Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости";
- ASME Boiler and pressure vessel code, Section III Rules for construction of nuclear components;
- ANSI/AISC N690 "Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities";
- 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".

2.3. В съответствие с т.2.12 от НП-031-01, проектирането на оборудване сеизмична категория 3 (оборудването от т.1.1.6÷1.1.8) 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 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".

2.4. В случай на монтаж на оборудване от различни сеизмични категории в близост едно до друго, да се разработят мерки (технически и/или организационни) за елиминиране на системното взаимодействие между тях. При проектирането е необходимо да се отчете изискването на т.2.8 от НП-031-01 – оборудването трябва да е проектирано по такъв начин, че отказ на оборудване от по-ниска сеизмична категория, да не води до отказ на функционирането или разрушаването на оборудване от по-висока сеизмична категория (най-високата категория е 1, а най-ниската – 3).

2.5. Използването на други нормативни документи трябва да бъде обосновано.

3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота 0.00; пом. 5,6A123/1,2,3 (боромери 5,6TQ14,24,34Q01B1 и 5TQ12,22,32Q01B1); 5,6A124/1,2 (боромери 5,6TB10Q01B1,2); РО; блок 5 и 6:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 1322 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 "Окончателни спектри на реагиране за РО", SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 10, 11 и 12; Приложение В – стр. B10, B11 и B12.

3.2. Приложение 2 (6 стр.) за кота +6.60; пом. 5,6A328 (боромери 5,6TV30,40,50Q01); 5,6A319 (боромери 5,6TK30Q01B1); 6A327/1,2,3 (боромери 6TQ12,22,32Q01B1); 5,6A340 (панели 5,6HZ22,23,24) РО; блок 5 и 6:

Спектър 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 +13.70; пом. 5,6ГА306/1,2,3 (боромери 5,6ТQ13,23,33Q01B01); кота +13.20, пом. 5,6А408/1,2,3 (панели 5,6НV07; 5,6НW07,08 и 5,6НХ07,08); РО; блок 5 и 6:

Спектър 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. 28, 29 и 30; Приложение В – стр. В28, В29 и В30.

3.4. Приложение 4 (6 стр.) за кота +25.70; пом.: 5,6ГА502/1,2 (боромери 5,6УТ11,12,13,14Q01B1); РО; блок 5 и 6:

Спектър 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. Определяне на сеизмичното въздействие:

4.1.1. Приложените спектри са за ниво МРЗ (вероятност за поява 10^{-4}) за подовата плоча на помещенията, в които се монтира оборудването. Стойностите на спектрите за ПЗ (вероятност за поява 10^{-2}) се получават като стойностите на спектрите за МРЗ се редуцират два пъти.

4.1.2. За площадка АЕЦ "Козлодуй" максималното ускорение при нулев период на спектъра на реагиране за свободна повърхност за МРЗ=0.2g и за ПЗ=0.1g.

4.1.3. 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.

4.1.4. При необходимост от една хоризонтална съставляща, то тя се получава чрез корен квадратен от сумата на квадратите на спектрите на реагиране за двете хоризонтални съставлящи.

4.1.5. При необходимост от използването на акселерограма, тя трябва да има следните параметри:

- продължителност - 61 сек.
- фаза на нарастване - 4 сек.
- интензивна част - 17 сек.
- фаза на затихване - 40 сек.

4.1.6. Оборудването трябва да има документ, доказващ сеизмоустойчивостта му чрез анализ, тест или комбинация от двете 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 (например: монтиране на резервоар, на тръбопровод, на стенд, в панел и т.н.).

4.1.7. При използване на сеизмично въздействие по ГОСТ 17516, ГОСТ 30546 или РД 25818 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. Методика за доказване на сеизмоустойчивост:

4.2.1. Аналитичен метод:

Приложим е за сеизмичната квалификация на пасивно оборудване. В конкретния случай е приложим за:

- елементите за закрепване (планки, фланци, болтове, заварки) на потопяемите боромери към съществуващите резервоари;

- елементите за закрепване (скоби и болтове) на тръбните боромери към тръбопроводите;

- съществуващите тръбопроводи. Анализът се извършва като доказателство за запазване квалификационния статус на съществуващите тръбопроводи след монтажа на новите боромери.

- стенда за монтаж на проточните боромери, закрепването на стенда към съществуващата строителна конструкция, елементите (планки, заварки, болтове) за закрепване на оборудването към стенда;

- новите пробоотборни линии (при необходимост от такива) и техните опори. Пробоотборните линии и опорните им конструкции да се квалифицират по съвместими нормативни документи, например ASME.;

- отсекателните и редуциращите вентили – за сеизмичната им квалификация са приложими критериите на НП-068-05 като сеизмичните въздействия се определят по т 2.5.4.5 на същия документ;

- закрепването на електронната част на боромерите към конструкцията на модифицираните панели;

- конструкцията на модифицираните панели;

- елементите за закрепване на модифицираните панели (болтове, опорна конструкция, заварки) към съществуващата строителна конструкция;

- елементите за закрепване на калибровъчния боромер към съществуващата строителна конструкция (препоръчва се калибровъчния боромер да е неподвижно закрепен, ако няма изисквания за мобилност, т.е. използването му на различни местоположения);

- елементите за закрепване на работните станции (ако в проекта се предвижда да са неподвижно закрепени, например монтирани в шкаф).

4.2.2. Експериментален метод (тест) – приложим за сеизмичната квалификация на активното оборудване или в конкретния случай – датчиците и електронната част на новите боромери; разходомери; манометри и др.

Предвид конструкцията и размерите на проточните боромери е подходящо те да се изпитат заедно с технологичния стенд и монтираното на него оборудване (измервателни кювети, отсекателни вентили, манометри, разходомери, редуциращи вентили).

В случай, че датчиците на проточните боромери се изпитват отделно от стенда е необходимо предварително да се определи (изчисли) сеизмичното въздействие в мястото на монтаж на боромерите на стенда.

Електронната част на боромерите се изпитва отделно от модифицираните панели. Необходимо е да се изчисли предварително сеизмичното въздействие (трикомпонентен спектър на реагиране) в местата на монтаж на електронната част на боромерите в модифицираните панели.

Тръбните боромери се изпитват отделно от тръбопроводите, към които се монтират. За провеждане на изпитанията е необходимо предварително да се определи (изчисли) сеизмичното въздействие в най-неблагоприятното им място на монтаж в АЕЦ "Козлодуй". При определяне на сеизмичното въздействие да се отчита, че тръбните боромери се монтират в хоризонтално и вертикално положение, на тръбопроводи с различен диаметър и в помещения с различни сеизмични въздействия.

Определянето на сеизмичното въздействие се прилага към документите за сеизмична квалификация.

4.2.3. Комбинация от анализ и тест:

Приложим е за сеизмичната квалификация на модифицираните панели с монтираното в тях оборудване (включително електронната част на боромерите) и на проточните боромери:

- с анализ (т.4.2.1) се извършва сеизмичната квалификация на модифицираните панели и на стендовете за монтаж на проточните боромери;

– с тест (т.4.2.2) се извършва сеизмичната квалификация на електронната част на бормерите и на датчиците на проточните бормери;

– сеизмичната квалификация на оборудването в панелите, което се запазва се извършва чрез наличните документи за сеизмичната му квалификация (т.4.2.4).

На база извършените анализи и динамични тестове се дава заключение за сеизмоустойчивостта на модифицираните панели и монтираното в тях оборудване и на проточните бормери като цяло.

4.2.4. Доказване на сеизмоустойчивост по резултатите от по-рано извършени типови динамични изпитания - доказване на сеизмоустойчивостта на оборудването е възможно при извършване на сеизмична квалификация по резултати от по-рано извършени:

- типови изчисления и/или динамични изпитания;
- изчисления и/или динамични изпитания на подобно оборудване;
- изчисления и/или динамични изпитания за други обекти.

Приложимостта на резултатите от по-рано извършвани тестове се извършва по критериите и последователността, описана в т.5.4.

5. Документиране на квалификацията за сеизмоустойчивост

5.1. При извършване на сеизмична квалификация на оборудването чрез анализ, 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 на структурна цялост и функционалност по време на и след земетресение с ниво МРЗ на конкретно доставяното за АЕЦ "Козлодуй" оборудване. 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 др.); метод на изпитване (синусоидално въздействие, акселерограма и т.н.); вид на въздействието (едноосно, двуосно или по трите оси едновременно); определяне на сеизмично 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 (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 по 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 (ИСП), 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, така и анализ и оценка на получените резултати за функционалност.

5.3. При извършване на сеизмична квалификация по резултати от по-рано извършени типови динамични изпитания/изчисления, динамични изпитания/изчисления за други обекти или динамични изпитания/изчисления на подобно оборудване е необходимо, доставчикът/проектантът да представи анализ и даде заключение за:

5.3.1. Актуалност и приложимост на използваните нормативни документи и съответствието на представения документ за сеизмична квалификация с изискванията им.

5.3.2. Пълнотата (съдържание и обем) на документите от тестове/изчисленията за сеизмична квалификация в съответствие с изискваните в т.5.2 и т.5.3. Документите от тестовете/изчисленията се прилагат в пълен обем.

5.3.3. Подобие на тестваното/анализираното 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.

5.3.4. Приложимостта на сеизмичното въздействие, използвано при теста/изчисленията към мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй" – сравняват се спектрите на реагиране и акселерограмата за мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй", определени по изискванията по-горе (т.3, т.4, и т.5.2.1) 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.

5.3.5. Достатъчност на представените доказателства за запазване на функционалност (конкретни резултати от всички извършени проверки за функционалност – преди, по време на и след тестовете, както и анализ и оценка на получените резултати за функционалност) и цялост по време на и след сеизмично въздействие. Доказателствата не

трябва да имат само информативен или декларативен характер.

6. Предоставяне на документацията на Възложители

6.1. При извършване на динамичен тест за целия 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 изпраща 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:

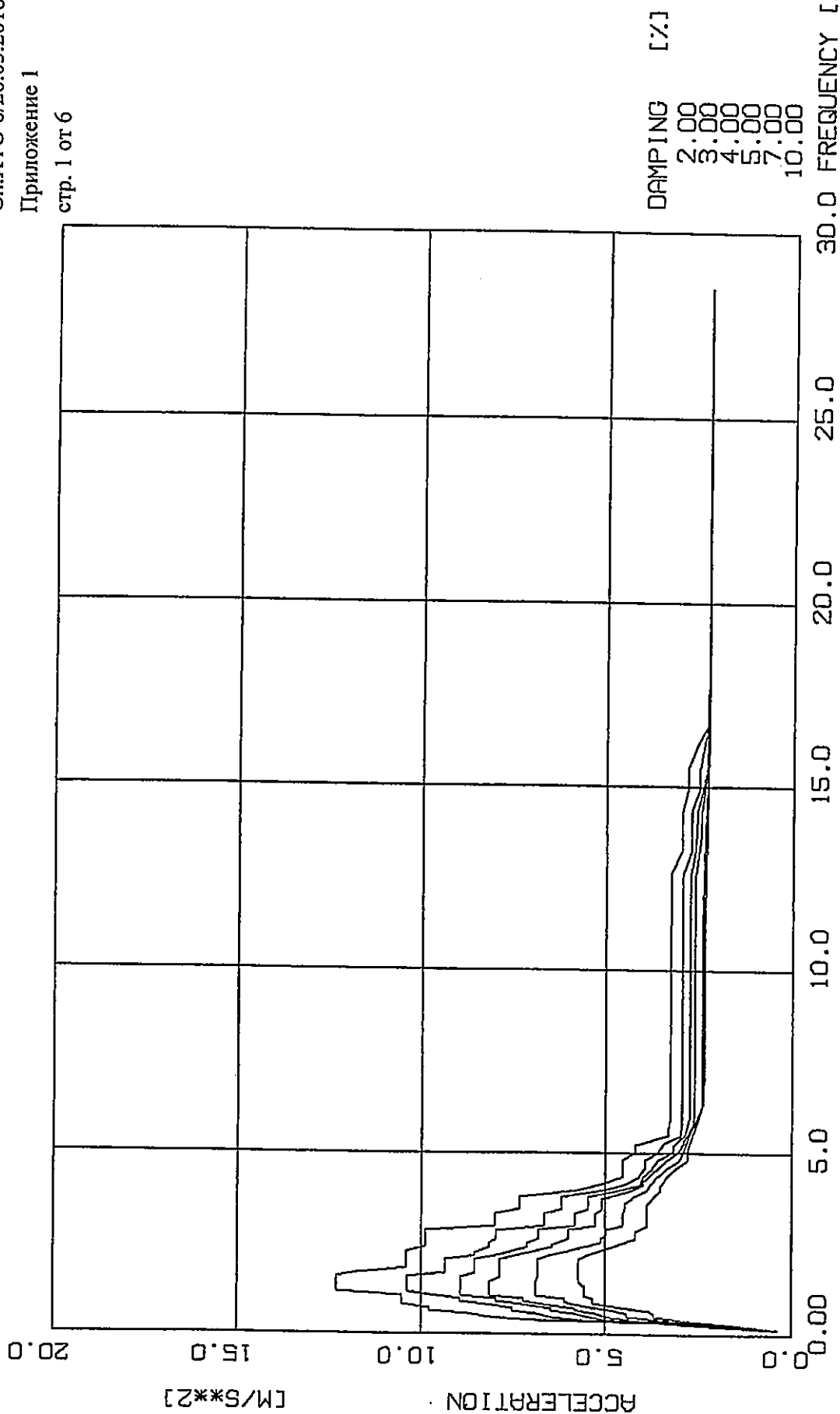
МРЗ – максимално разчетно земетресение;

ПЗ – проектно земетресение;

РО – реакторно отделение.

Заличено съгласно ЗЗЛД

NDA2/99/E0607



APP. A 10 DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 123/1,123/2,123/3,124/1,124/2,
TQ33D01,TQ23D01,TQ13D01

1999/11/03

NODE 1322

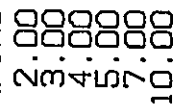
DIRECTION 1

ELEVATION .00 M

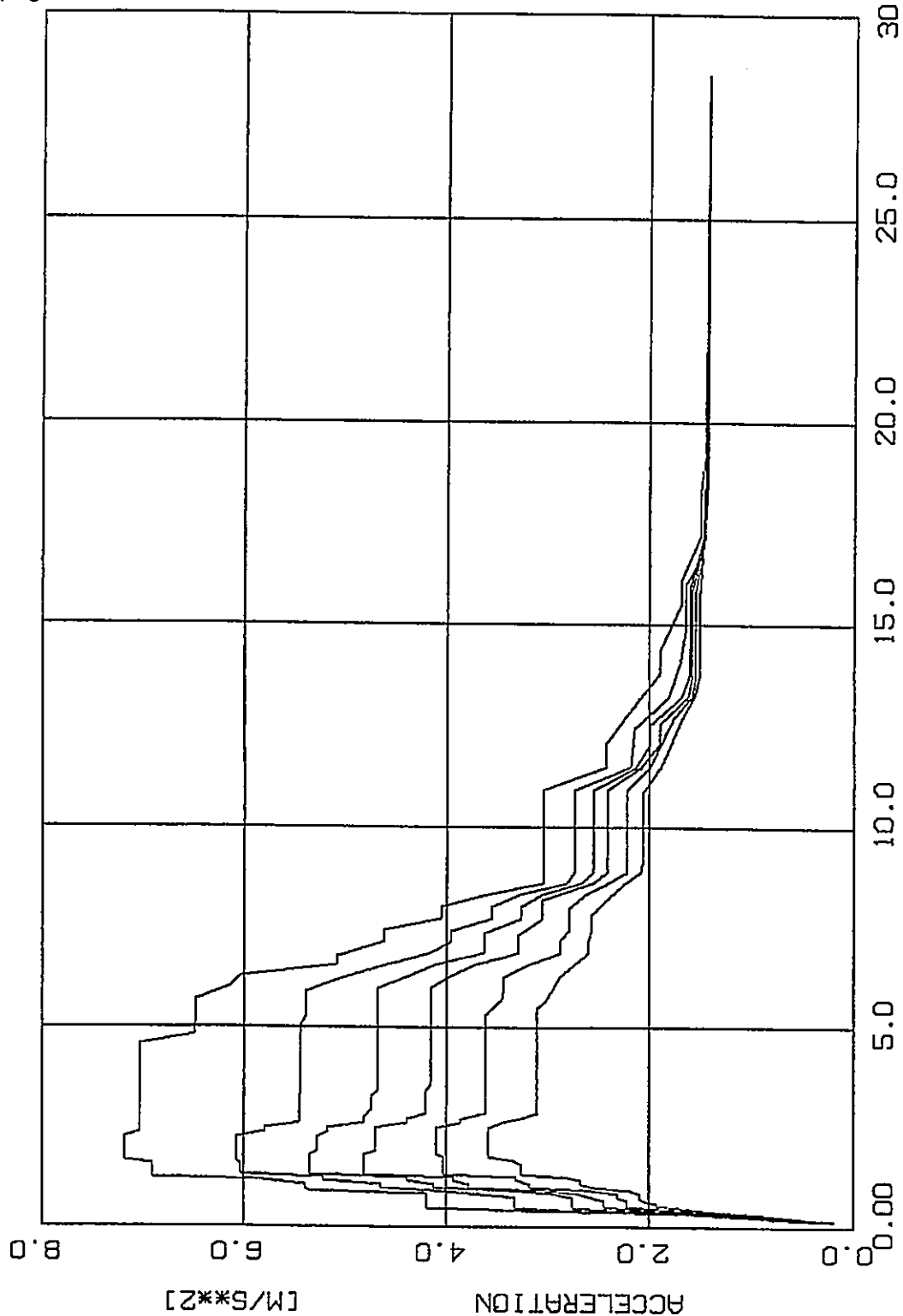
SIEMENS AG

DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607

DYNRES 3.0-C

DAMPING [%]



APP. A	12	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	1322	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. 123/1,123/2,123/3,124/1,124/2.	ELEVATION	.00 M	DYNRES 3.0-C
		TQ33D01,TQ23D01,TQ13D01			

Handling restricted

Приложение 1

стр. 4 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING
 ROOM NO. 123/1, 123/2, 123/3, 124/1, 124/2,
 TQ33D01, TQ23D01, TQ13D01

NODE 1322
 DIRECTION 1
 ELEVATION .00 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	0.42
0.26	2.24	0.26	1.99	0.26	1.79	0.26	1.62	0.26	1.36	0.26	1.13
0.34	3.44	0.34	2.99	0.34	2.65	0.34	2.38	0.34	2.00	0.34	1.78
0.43	6.90	0.43	5.62	0.43	4.74	0.43	4.11	0.43	3.30	0.43	2.71
0.51	8.13	0.51	6.47	0.51	5.42	0.51	4.88	0.53	4.45	0.53	3.71
0.60	8.75	0.60	6.90	0.60	5.86	0.60	5.26	0.60	4.45	0.60	3.71
0.68	9.80	0.68	7.54	0.68	6.49	0.68	5.77	0.68	4.75	0.68	3.83
0.77	9.80	0.77	7.54	0.77	6.49	0.77	5.87	0.77	5.21	0.88	5.34
0.85	10.56	0.85	8.26	0.85	7.28	0.85	6.69	0.85	5.85	1.02	5.34
1.11	10.56	0.94	8.96	0.94	7.98	0.94	7.23	0.94	6.13	1.11	5.59
1.19	12.32	1.02	8.96	1.02	7.98	1.02	7.23	1.02	6.13	1.36	5.59
1.61	12.32	1.19	10.41	1.11	8.94	1.11	8.18	1.11	6.89	1.47	5.73
1.73	11.76	1.61	10.41	1.61	8.94	1.50	8.18	1.50	6.89	2.07	5.73
1.84	10.44	1.73	9.37	1.73	8.56	1.61	7.89	1.61	6.84	2.19	5.53
2.30	10.44	2.07	9.37	2.07	8.56	2.07	7.89	2.07	6.84	2.42	4.82
2.42	9.91	2.19	8.55	2.19	7.98	2.19	7.45	2.19	6.55	2.65	4.20
2.87	9.91	2.26	8.55	2.42	7.13	2.30	6.98	2.30	6.13	2.85	4.20
2.99	8.00	2.42	8.18	2.53	7.13	2.42	6.46	2.42	5.58	2.99	3.90
3.34	8.00	2.53	8.18	2.65	6.82	2.48	6.46	2.53	5.13	3.56	3.90
3.45	7.34	2.65	8.00	2.88	6.82	2.65	6.03	2.65	5.11	3.79	3.71
3.79	7.34	2.87	8.00	2.99	5.83	2.88	6.03	2.76	4.98	3.97	3.53
3.97	5.79	2.99	6.67	3.34	5.83	2.99	5.26	2.88	4.98	4.08	3.53
4.14	5.16	3.34	6.67	3.45	5.47	3.34	5.26	2.99	4.53	4.37	3.34
4.37	4.54	3.45	6.21	3.79	5.47	3.45	5.10	3.31	4.53	4.60	3.10
4.83	4.54	3.79	6.21	3.97	4.61	3.73	5.10	3.45	4.49	4.83	2.81
5.06	4.21	3.97	5.06	4.14	4.07	3.97	4.30	3.62	4.49	5.06	2.80
5.24	4.21	4.14	4.53	4.37	3.98	4.14	4.00	3.79	4.25	5.11	2.80
5.52	3.33	4.37	4.09	4.60	3.73	4.24	4.00	3.97	3.90	5.52	2.68
5.75	3.33	4.60	3.95	4.83	3.59	4.83	3.34	4.14	3.79	5.75	2.60
6.04	3.27	4.83	3.95	5.06	3.19	5.06	3.03	4.37	3.62	6.32	2.42
12.65	3.27	5.06	3.59	5.20	3.19	5.29	2.92	4.60	3.34	6.90	2.38
13.22	3.01	5.29	3.43	5.52	2.88	5.36	2.92	4.83	3.02	7.27	2.37
13.80	2.99	5.52	2.99	6.04	2.76	5.75	2.71	5.52	2.76	7.28	2.37
14.33	2.99	5.69	2.99	12.65	2.76	6.04	2.61	6.32	2.41	8.34	2.36
14.95	2.82	6.04	2.96	13.22	2.64	12.65	2.61	12.07	2.41	12.02	2.36
15.52	2.82	12.65	2.96	14.37	2.58	13.22	2.55	13.22	2.39	15.57	2.29
16.10	2.60	13.22	2.74	14.95	2.43	13.80	2.47	15.52	2.30	28.50	2.26
16.67	2.32	13.80	2.73	15.52	2.34	14.37	2.47	28.50	2.26		
17.25	2.32	14.37	2.73	17.17	2.30	15.52	2.30				
28.50	2.27	14.95	2.52	17.50	2.30	16.67	2.30				
		15.52	2.52	28.50	2.27	17.56	2.30				
		16.67	2.31			28.50	2.27				
		17.33	2.31								
		28.50	2.27								

Handling restricted

Приложение I

стр. 5 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 123/1,123/2,123/3,124/1,124/2,
TQ33D01,TQ23D01,TQ13D01

NODE 1322
DIRECTION 2
ELEVATION .00 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	4.00	0.26	1.96	0.26	1.80	0.26	1.67	0.26	1.47	0.26	1.27
0.43	6.20	0.34	3.20	0.34	2.72	0.34	2.45	0.34	2.14	0.34	1.89
0.51	7.68	0.43	5.05	0.43	4.52	0.43	4.11	0.43	3.51	0.43	2.95
0.60	8.21	0.51	6.13	0.51	5.26	0.51	4.79	0.51	4.17	0.51	3.61
0.68	9.60	0.60	6.71	0.60	5.89	0.62	5.44	0.61	4.63	0.60	3.93
0.77	9.60	0.71	7.49	0.68	6.17	0.68	5.44	0.68	4.63	0.68	3.93
0.85	10.53	0.77	7.49	0.77	6.81	0.77	6.25	0.77	5.35	0.85	4.83
0.94	10.79	0.85	8.40	0.85	7.37	0.85	6.66	0.89	5.90	0.94	5.09
1.11	10.79	1.02	9.64	0.94	7.74	0.94	6.88	0.94	5.90	1.02	5.66
1.19	11.77	1.11	9.64	1.02	8.78	1.02	8.04	1.02	6.85	1.11	5.71
1.53	11.77	1.19	10.19	1.11	8.78	1.11	8.04	1.60	6.85	1.59	5.71
1.62	12.40	1.53	10.19	1.19	9.01	1.19	8.09	1.73	6.05	1.73	5.18
2.19	12.40	1.62	10.23	1.61	9.01	1.61	8.09	2.19	6.05	1.95	5.18
2.30	11.54	2.19	10.23	1.73	8.68	1.73	7.55	2.30	5.48	2.07	4.79
2.42	10.27	2.30	8.73	2.19	8.68	2.19	7.55	2.38	5.48	2.19	4.79
2.53	8.59	2.42	8.21	2.30	7.35	2.30	6.50	2.53	5.25	2.42	4.63
3.34	8.59	2.53	7.81	2.42	6.98	2.42	6.28	2.65	5.25	2.53	4.45
3.45	7.89	2.65	7.81	2.65	6.98	2.65	6.28	2.76	4.94	2.57	4.45
3.62	7.89	2.76	7.20	2.76	6.49	2.76	5.87	2.99	4.84	2.76	4.22
3.79	6.42	2.88	7.17	2.88	6.30	2.88	5.67	3.22	4.84	2.88	4.12
3.97	5.74	3.22	7.17	3.22	6.30	3.22	5.67	3.45	4.70	3.32	4.12
4.08	5.74	3.34	6.74	3.34	5.83	3.34	5.30	3.73	4.70	3.45	4.08
4.37	5.22	3.45	6.67	3.62	5.83	3.74	5.30	3.97	4.10	3.73	4.08
4.60	5.22	3.62	6.67	3.79	5.48	3.97	4.56	4.14	3.82	3.97	3.66
4.83	4.89	3.79	5.91	3.97	4.87	4.14	4.24	4.37	3.63	4.14	3.46
5.06	4.37	3.97	5.25	4.37	4.23	4.37	3.98	4.60	3.37	4.60	3.17
5.29	4.12	4.14	4.97	4.60	3.79	4.60	3.61	4.83	3.19	4.83	3.02
14.95	4.12	4.37	4.54	4.83	3.69	4.83	3.46	5.29	2.89	5.06	2.80
15.52	3.83	4.60	4.32	5.29	3.23	5.06	3.16	5.52	2.79	5.29	2.72
16.10	3.15	4.73	4.32	14.37	3.23	5.16	3.16	5.75	2.79	5.49	2.72
17.25	2.74	5.06	3.77	15.52	2.95	5.52	3.00	6.32	2.70	6.32	2.50
18.40	2.74	5.29	3.54	16.10	2.56	14.37	3.00	14.67	2.70	6.90	2.45
19.55	2.25	14.71	3.54	16.66	2.56	14.95	2.86	15.52	2.39	14.23	2.45
22.39	2.25	15.52	3.30	17.25	2.48	15.52	2.71	17.25	2.34	14.95	2.38
28.50	2.24	16.10	2.76	18.40	2.48	16.10	2.45	18.40	2.34	16.10	2.30
		16.46	2.76	19.55	2.25	16.65	2.45	20.70	2.24	17.45	2.30
		17.25	2.57	19.95	2.25	17.25	2.42	28.50	2.23	20.70	2.24
		18.40	2.57	28.50	2.24	18.40	2.42			28.50	2.23
		19.55	2.25			19.55	2.24				
		28.50	2.24			20.70	2.24				
						27.95	2.23				
						28.50	2.23				

Handling restricted

Приложение 1

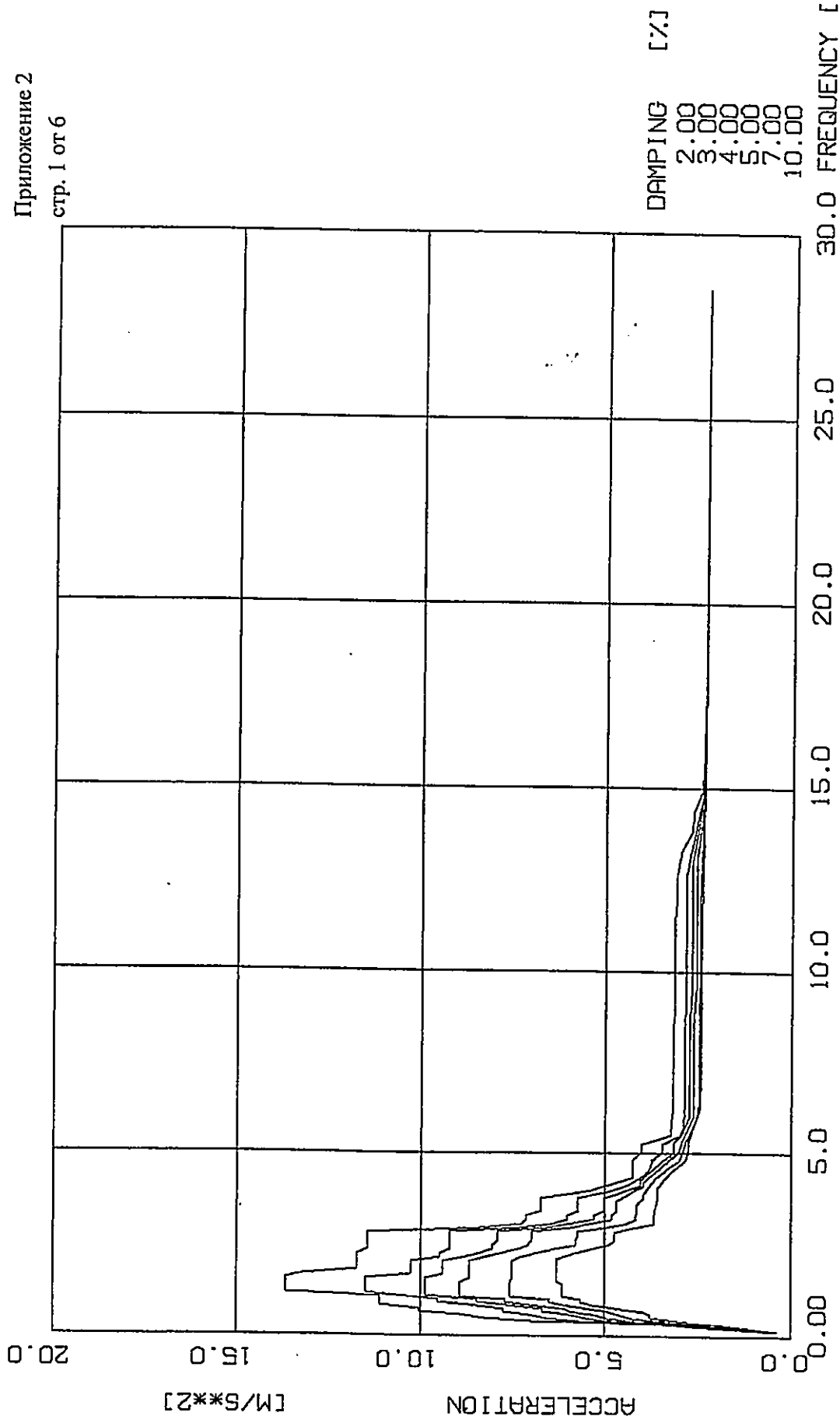
стр. 6 от 6

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 123/1,123/2,123/3,124/1,124/2,
TQ33D01,TQ23D01,TQ13D01

NODE 1322
DIRECTION 3
ELEVATION .00 M

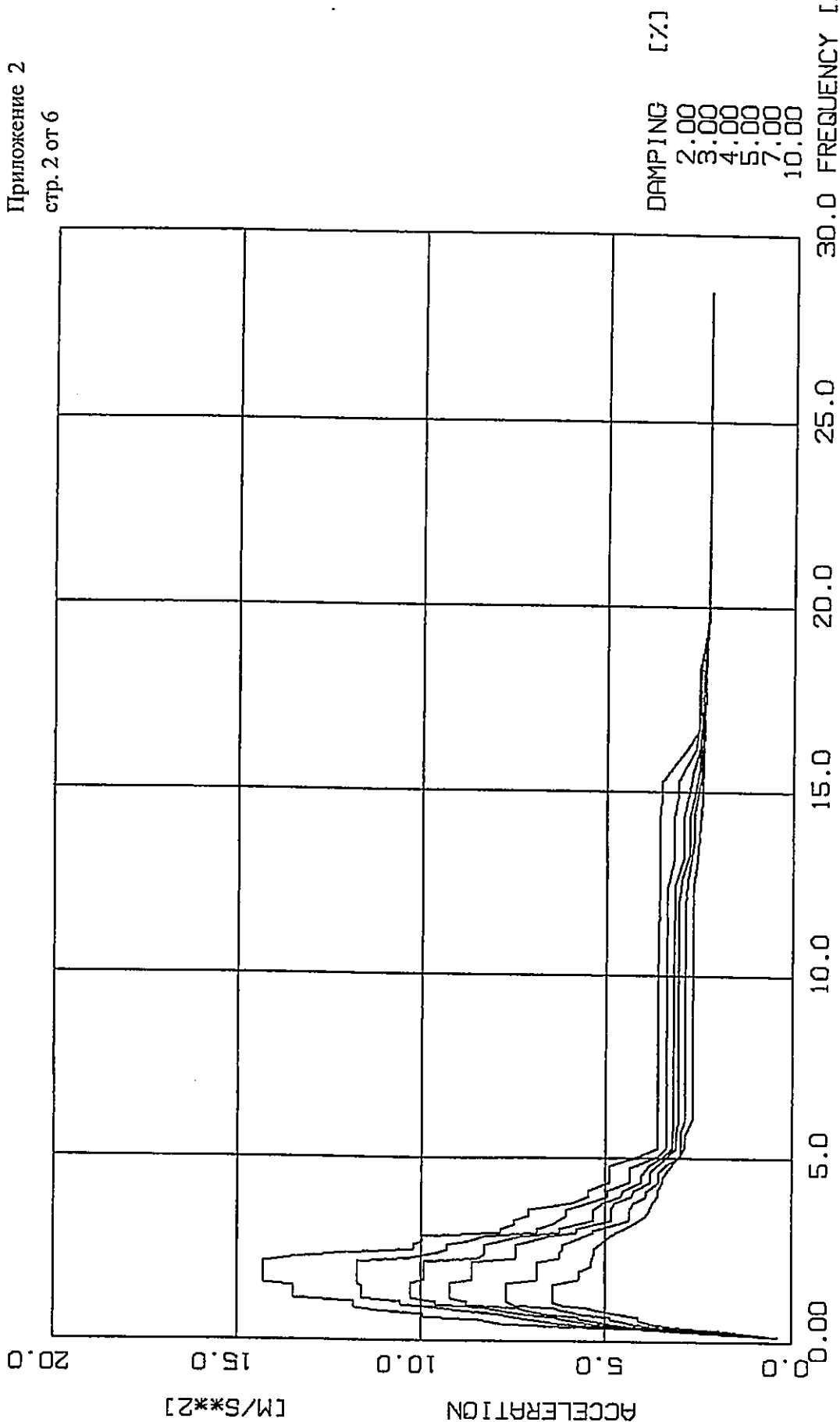
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.20
0.26	1.04	0.26	0.95	0.26	0.87	0.26	0.81	0.26	0.71	0.26	0.60
0.34	1.57	0.34	1.40	0.34	1.26	0.34	1.15	0.34	0.99	0.34	0.88
0.43	3.27	0.43	2.67	0.43	2.25	0.43	1.94	0.43	1.60	0.43	1.37
0.51	4.20	0.51	3.33	0.51	2.76	0.52	2.45	0.53	2.22	0.54	1.93
0.85	4.20	0.77	3.33	0.77	2.76	0.68	2.45	0.68	2.22	0.60	1.93
0.94	5.36	0.94	4.13	0.85	2.98	0.85	2.70	0.77	2.31	0.68	2.06
1.02	5.40	1.02	4.66	0.94	3.40	0.94	3.03	0.85	2.31	0.77	2.10
1.11	5.40	1.11	4.66	1.02	4.13	1.02	3.79	0.94	2.58	0.85	2.10
1.19	5.81	1.21	5.22	1.11	4.13	1.11	3.79	1.02	3.19	0.94	2.19
1.29	6.90	1.28	5.22	1.19	4.40	1.19	3.93	1.11	3.19	1.02	2.54
1.62	6.90	1.36	6.03	1.28	4.40	1.28	3.93	1.23	3.32	1.11	2.68
1.70	7.17	1.62	6.03	1.36	5.35	1.36	4.82	1.28	3.32	1.19	2.68
2.30	7.17	1.70	6.07	1.84	5.35	1.84	4.82	1.36	4.04	1.28	2.81
2.42	7.02	2.30	6.07	1.96	5.28	1.96	4.71	1.79	4.04	1.36	3.27
4.60	7.02	2.42	5.79	2.30	5.28	2.53	4.71	1.87	4.11	1.62	3.27
4.83	6.48	2.53	5.79	2.42	5.18	2.65	4.40	2.53	4.11	1.70	3.34
5.06	6.48	2.65	5.46	2.53	5.18	2.76	4.40	2.65	3.87	1.81	3.59
5.29	6.47	3.34	5.46	2.65	4.82	2.88	4.21	2.73	3.87	2.53	3.59
5.75	6.47	3.45	5.44	2.76	4.82	3.43	4.21	2.88	3.62	2.65	3.46
6.04	6.15	5.06	5.44	2.99	4.75	3.62	4.16	5.36	3.62	2.76	3.27
6.32	6.03	5.29	5.39	3.34	4.75	6.04	4.16	5.75	3.47	2.88	3.11
6.61	5.09	5.94	5.39	3.45	4.69	6.32	3.97	6.04	3.44	5.52	3.11
6.82	5.09	6.32	4.98	5.06	4.69	6.61	3.73	6.30	3.44	5.75	3.02
7.19	4.63	6.61	4.59	5.29	4.68	6.90	3.30	6.61	3.20	6.04	2.94
7.47	4.63	6.90	4.17	6.02	4.68	7.35	3.30	6.90	2.89	6.32	2.89
7.76	4.06	7.19	3.97	6.61	4.12	7.76	3.06	7.19	2.89	6.90	2.60
8.05	4.06	7.46	3.97	6.90	3.63	8.20	3.06	7.47	2.79	7.19	2.60
8.34	3.60	7.76	3.56	7.40	3.63	8.63	2.56	8.01	2.79	7.47	2.57
8.63	3.05	8.05	3.56	7.76	3.26	8.91	2.41	8.34	2.64	7.87	2.57
10.92	3.05	8.34	3.29	8.05	3.26	10.92	2.41	8.63	2.42	8.34	2.37
11.50	2.43	8.63	2.81	8.34	3.07	11.50	2.08	8.91	2.22	8.63	2.25
12.07	2.43	8.91	2.74	8.63	2.67	12.07	1.90	10.92	2.22	8.91	2.08
12.65	2.25	10.92	2.74	8.91	2.55	12.56	1.90	11.50	1.99	9.20	2.07
13.80	1.90	11.50	2.19	10.92	2.55	13.22	1.62	12.65	1.77	9.77	2.07
14.37	1.90	12.44	2.15	11.50	2.13	13.80	1.59	13.22	1.58	10.85	2.06
15.52	1.69	13.22	1.82	12.07	1.99	15.85	1.59	13.80	1.55	11.50	1.89
16.10	1.69	14.02	1.71	12.54	1.99	17.25	1.46	15.81	1.55	12.65	1.69
17.25	1.51	14.95	1.65	13.22	1.69	18.40	1.46	16.67	1.49	13.22	1.57
18.40	1.51	15.97	1.65	13.80	1.61	28.50	1.44	18.40	1.45	13.80	1.52
19.55	1.45	16.67	1.50	15.93	1.61			28.50	1.43	15.77	1.52
20.70	1.45	17.25	1.47	17.25	1.47					18.40	1.44
28.50	1.43	18.40	1.47	18.40	1.47					28.50	1.44
		20.70	1.44	28.50	1.44						
		28.50	1.43								

NDA2/99/E0607



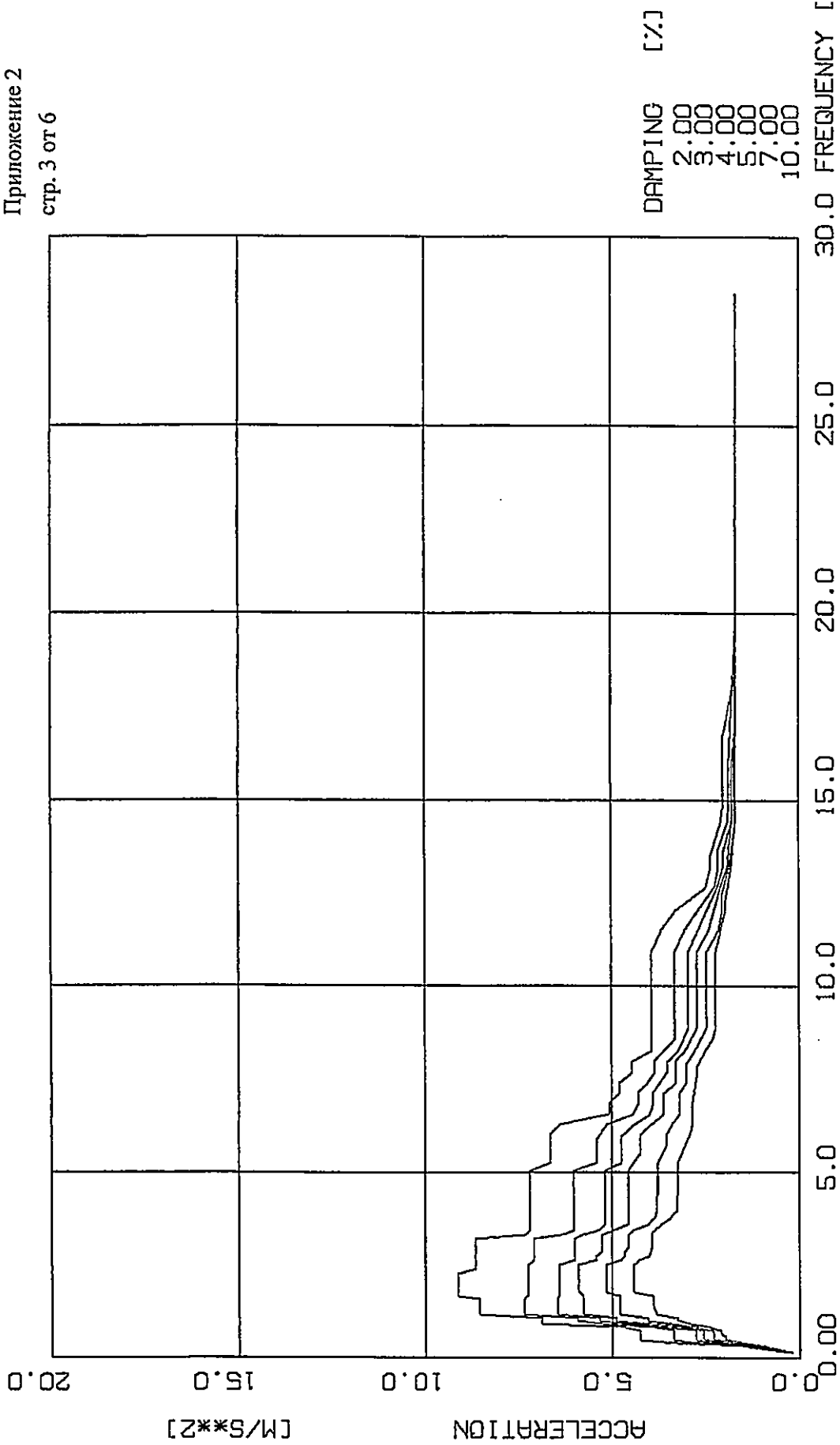
APP. A	22	DESIGN RESPONSE SPECTRA	3329	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	1	SIEMENS AG
		ROOM NO. A319.A340.A341.A344.A315/1.A315/2	6.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL		

NDA2/99/E0607



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

NDA2/99/E0607



1999/11/03

3329

EDON

3

DIRECTION

409.9

ELEVATION

ROOM NO. A319, A340, A341, A344, A315/1, A315/2

ALL OTHER ON THIS LEVEL

APP.

24

DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

ROOM NO. A319, A340, A341, A344, A315/1, A315/2

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	0.53	3.80
0.60	8.97	0.60	7.07	0.60	5.99	0.60	5.38	0.68	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
8.60	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	8.79	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
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	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	6.88	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	4.12	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	19.81	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	2.28	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

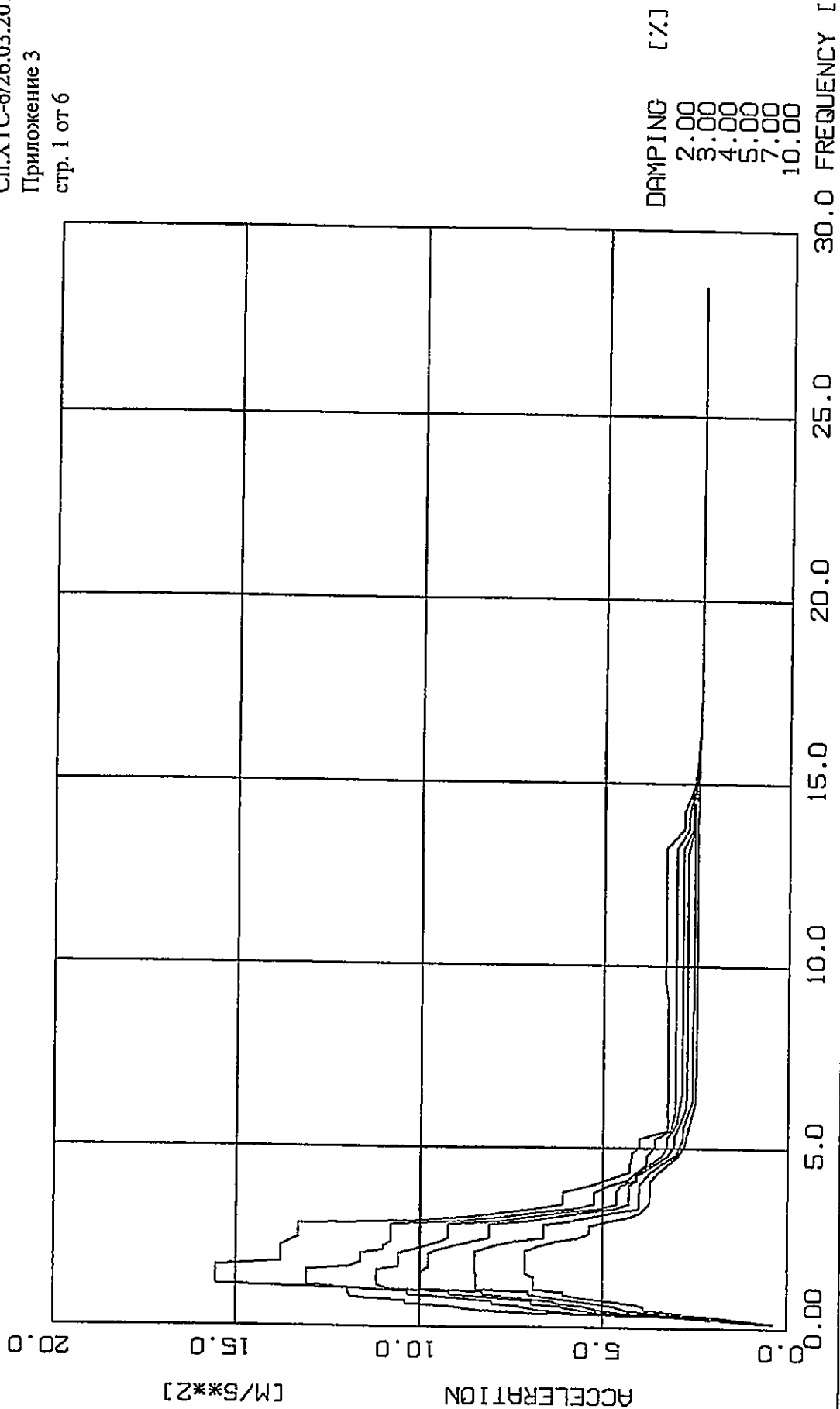
стр. 6 от 6

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

NODE 3329
DIRECTION 3
ELEVATION 6.60 M

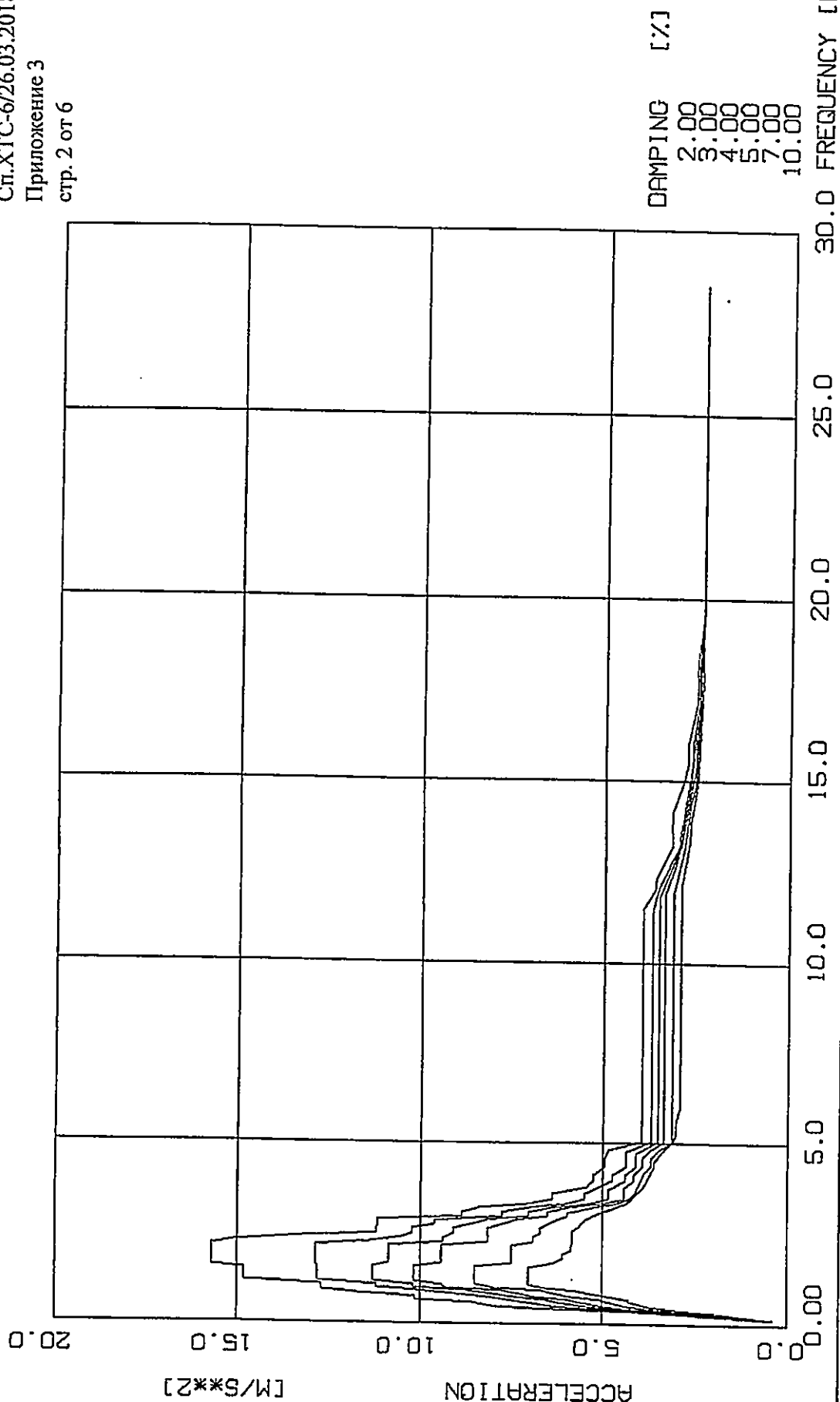
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.25	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.06	0.26	0.97	0.26	0.89	0.26	0.82	0.26	0.72	0.26	0.62
0.34	1.56	0.34	1.40	0.34	1.26	0.34	1.15	0.34	0.99	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



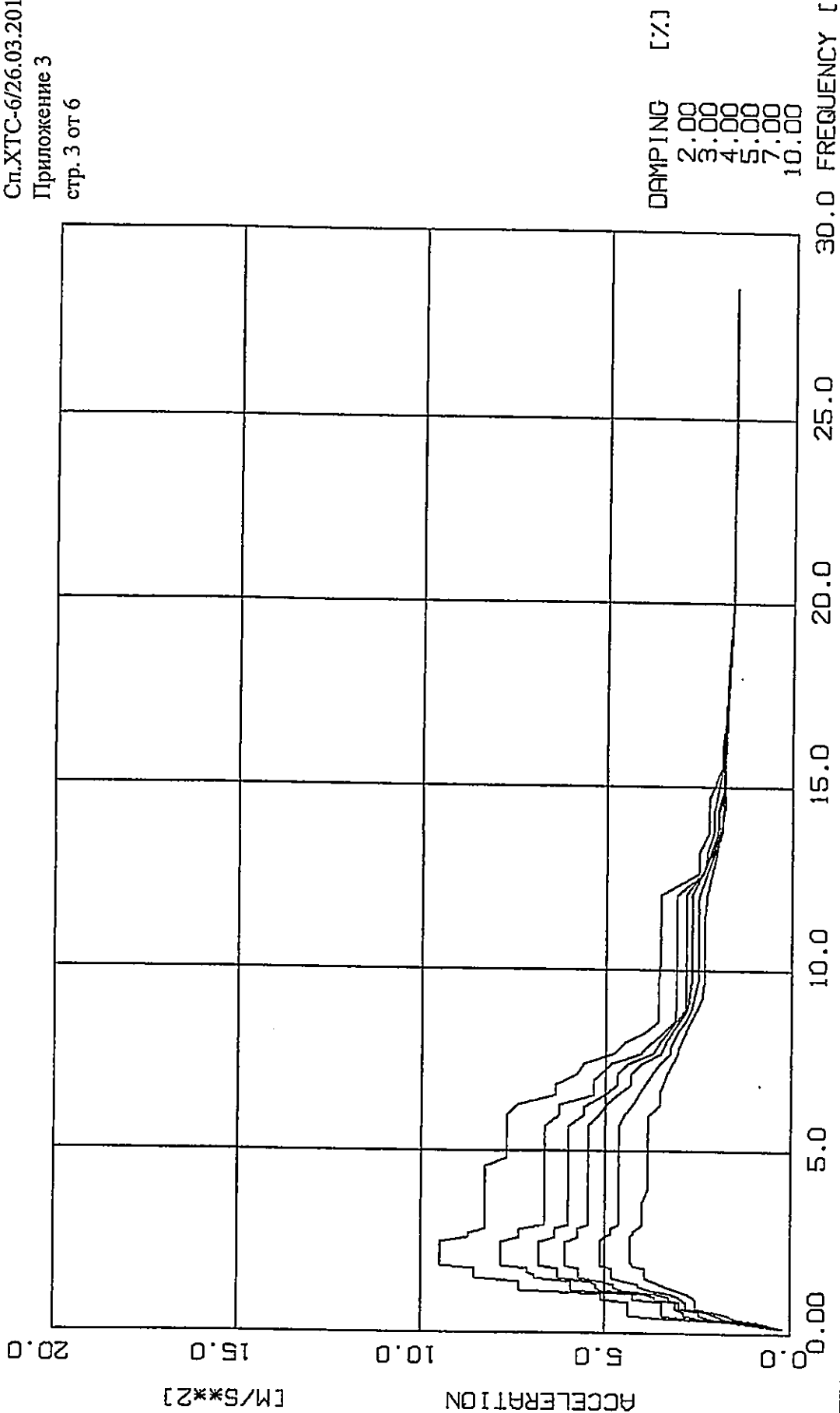
APP. A	25 · DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	4108	1999/11/03
	KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	I	SIEMENS AG
	ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,	ELEVATION	13.20 M	DYNRES 3.0-C
	407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3			

NDA2/99/E0607



APP. A	26	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	4108	1999/11/03
		KOZLODUY - 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 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			

Handling restricted

Приложение 3

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	0.53	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	0.85	5.67
0.85	11.90	0.85	9.33	0.85	8.18	0.85	7.52	0.85	6.50	0.94	6.08
0.94	11.96	0.94	10.36	0.94	9.21	0.94	8.29	0.94	7.02	1.02	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 3

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	0.63	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	6.36	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 3

стр. 6 от 6

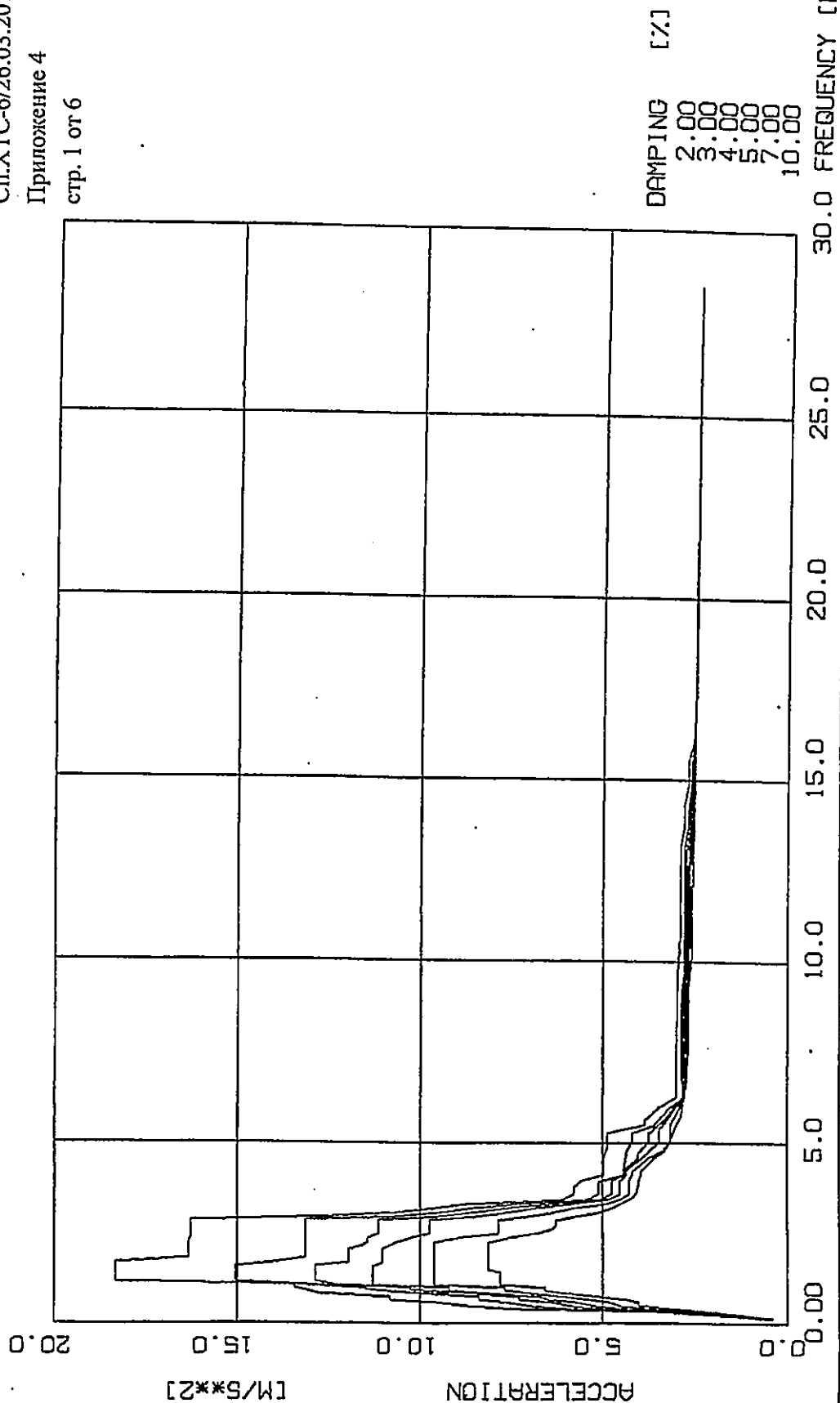
DESIGN RESPONSE SPECTRA

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, 415/3NODE 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

NDA2/99/E0607



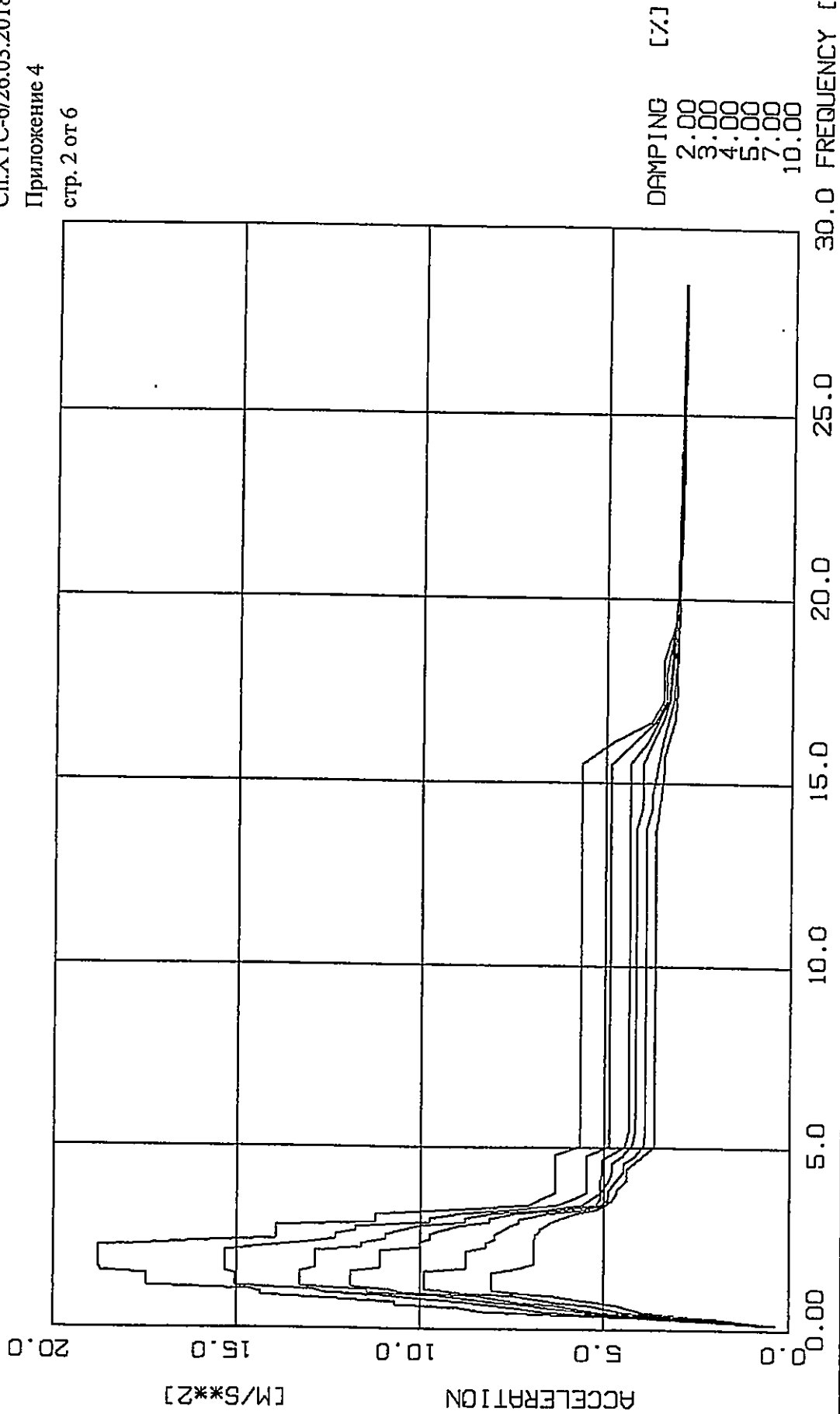
APP. A	52	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	7202	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	1	SIEMENS AG
		ROOM NO. 734.732.739.738.725.6502/1.2.726/1.2	ELEVATION	24.60 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

Сп.ХТС-6/26.03.2018 г.

Приложение 4

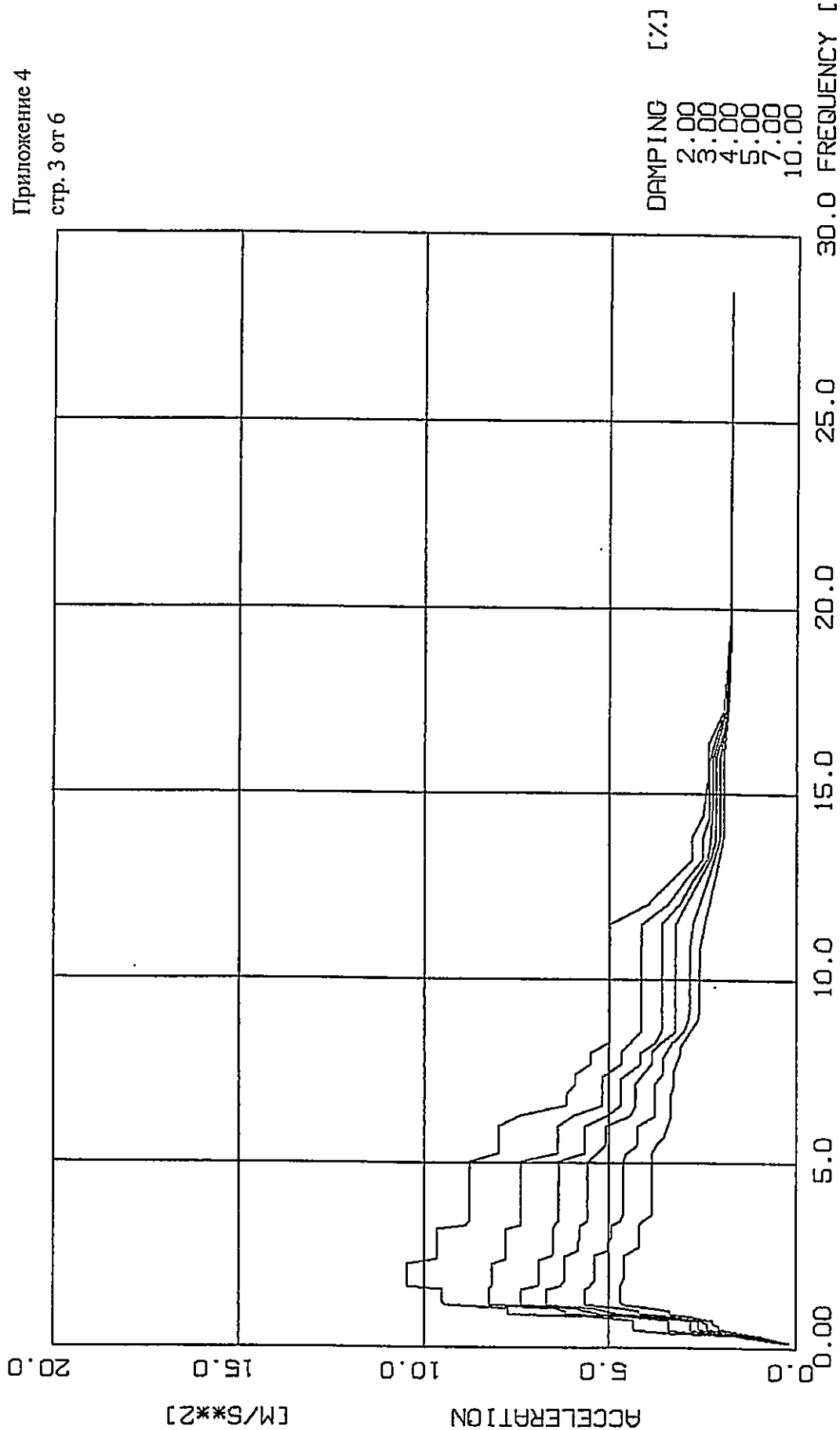
стр. 2 от 6

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.G502/1.2.726/1.2	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. 734,732,739,738,725,6502/1,2,726/1,2	3
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	SIEMENS AG
			DYNRES 3.0-C

Handling restricted

Приложение 4

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	0.53	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	2.88	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										

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.

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	2.78	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	1.13	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	3.78	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				

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	10.85	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