

“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД, гр. Козлодуй

България, 3321 Козлодуй, тел. 0973 7 3530

ПОКАНА ЗА ПАЗАРНИ КОНСУЛТАЦИИ № 57668

с предмет: “Модернизация на приводи на ОР СУЗ, от система за групово и индивидуално управление на 5,6 ЕБ”

Уважаеми дами и господа,

„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 “Модернизация на приводи на ОР СУЗ, от система за групово и индивидуално управление на 5,6 ЕБ”.

Предложенията следва да включват:

- обща цена в евро за изпълнение на услугата и цена в евро за всеки етап без ДДС, съгласно приложените Технически изисквания;
- информация за производител;
- информация за общия срок за изпълнение, срок на изпълнение на всеки етап, гаранционен срок;
- точен адрес и лице за контакт, телефон, факс, e-mail, интернет адрес.

Запитвания във връзка с провежданите пазарни консултации може да бъдат отправяни до 10.02.2026 г. на e-mail: commercial@npp.bg, като разясненията ще бъдат публикувани на интернет-страницата на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД в раздел Търговска дейност/Обществени поръчки/Пазарни консултации.

Краен срок за подаване на индикативни предложения: 27.02.2026 г. на e-mail: commercial@npp.bg.

Индикативните предложения и всякаква друга информация, разменена по повод проведените пазарни консултации ще бъдат публикувани на интернет-страницата на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД в раздел Търговска дейност/Обществени поръчки/Пазарни консултации и в профила на купувача в ЦАИС ЕОП.

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 на интернет-страницата на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД и в ЦАИС ЕОП.

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 Началник отдел „Договори”, Управление „Търговско”, тел. +359 97373977.

Приложение:

1. Технически изисквания;

ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

за пазарни консултации

ТЕМА:

Модернизация на приводи на ОР СУЗ, от системата за групово и индивидуално управление на 5,6ЕБ

1. Кратко описание техническото задание

1.1. Предмет на това ТЗ е проектиране, изработка, изпитания, доставка, документиране, обучение, авторски надзор при монтаж, технически услуги за получаване разрешение от АЯР, настройка и въвеждане в експлоатация на техническите средства на приводи СУЗ и системата за групово и индивидуално управление (СГИУ) на ОР СУЗ.

Системите за групово и индивидуално управление на органите за регулиране на системата за управление и защита (СГИУ на ОР СУЗ), на 5 и 6 блок са предназначени за:

1.1.1 Аварийно спиране на реактора, чрез хвърляне на всички групи ОР, с отчитане на времена на падане;

1.1.2 Автоматично понижаване на мощността на реактора, чрез хвърляне на една предварително зададена група ОР СУЗ, при постъпване на сигнал за УРБ;

1.1.3 Автоматично понижаване на мощността на реактора при постъпване на сигнал предупредителна защита ПЗ-1 чрез последователно движение надолу, в съответствие със зададена последователност, на групите ОР СУЗ с работна скорост, започвайки с последната извадена група;

1.1.4 Реализация на последователността на преместване на проектните (фиксиращи) групи ОР, при автоматично и полуавтоматично групово управление на ОР СУЗ при преминаване на движещата се в момента група през междинно горно положение (при движение нагоре) и през междинно долно положение (при движение надолу);

1.1.5 Дистанционно, индивидуално и групово управление на ОР СУЗ;

1.1.6 Въвеждане на забрана за движение на ОР СУЗ нагоре, при постъпването на сигнал за предупредителна защита ПЗ-2;

1.1.7 Управление на ОР СУЗ по сигнали от регулатора на мощност (АРМ);

1.1.8 Контрол за положението на ОР СУЗ, по сигналите от датчиците за положение;

1.1.9 Индикация на положението на ОР СУЗ на БЩУ и РЩУ;

1.1.10 "Снемане" (СУ) на ОР СУЗ от долен механичен упор;

1.1.11 Автоматично изравняване на привоите в работната група по команда от

оператор;

1.1.12 Диагностика на състоянието на оборудването на СГИУ - автоматичен контрол на техническото състояние, сигнализация за възникване на неизправности, определяне на мястото и характера на неизправностите до ниво модул/блок, подаване на диагностични съобщения и обобщен сигнал «НЕИЗПРАВНОСТ» на БЩУ (като при поява на нова неизправност, тя се визуализира и фиксира отново).

Системата се състои от управляваща и механична част. Механичната част са приводи СУЗ - по 61 бр. на блок, разпределени в 10 управляващи групи.

Приводът, заедно с работните органи на системата за управление и защита (ОР СУЗ), представлява изпълнителният механизъм на СУЗ и е предназначен за преместване на ОР СУЗ, фиксацията му в крайните и междинни положения, подаване на информация от датчика за положение за текущото положение на ОР СУЗ по височина в активната зона на реактора (АКЗ) и хвърлянето на ОР СУЗ в режим АЗ. С помощта на привода се осъществява пускане и спиране на реактора, и регулиране на мощността, чрез въвеждане в активната зона или извеждане от нея на ОР СУЗ, а така също и аварийно спиране на реактора, чрез хвърляне на ОР СУЗ при обезточване на привода.

1.2. Обект на замяна са 61 комплекта приводи СУЗ на 5 блок и 61 комплекта приводи СУЗ на 6 блок. Комплектите се състоят от блокове на преместване, датчици за положение, блокове с електромагнити, щанги и чохлаи.

Необходимо е да се доставят шлейфове за връзка и електрически конектори за предаване на електрически сигнали за управление на блок електромагнити и за разчитане на показанията от датчика за контрол на положението, разположени на бетонната стена на шахтата на реактор тип ВВЕР-1000(В320).

Подмяната на електрическите конектори и шлейфове, трябва да включва и монтаж на междинни съединителни кутии, разположени в помещения 5,6ГА606/1, които да обезпечат електрическите връзки на съществуващите кабелни линии с ново монтираните електрически съединители, разположени в шахтата на бетонната стена.

Новите приводи СУЗ, трябва да се монтират на мястото на сега съществуващите приводи, тип ШЭМ-3, като не трябва да се изисква преработка на фланците на Горен блок на реактора.

1.3. Други дейности, необходими за изпълнение на обществената поръчка:

- осигуряване на авторски надзор по време на монтажа на привоците;
- обучение на 20 човека;
- документални и технически услуги, свързани с получаване на разрешения от Агенцията за ядрено регулиране, за въвеждане в експлоатация;
- доставка на всички необходими за бъдещата експлоатация резервни части и

уплътнения за срок от 5 години;

- доставка на резервни комплекти приводи СУЗ - по 10 броя на блок (общо 20 броя за 5 и 6 блок);

- модификация на съществуващата управляваща система за групово и индивидуално управление (СГИУ) от производителя или оторизиран представител, включваща подмяна на електронни компоненти и програмно осигуряване (ПО).

1.4. Дейностите по настоящето техническо задание да бъдат изпълнени на 3 етапа, за всеки енергоблок:

- **Етап I** – Разработване и приемане на Работен проект;

- **Етап II** – Производство и доставка на оборудването и проектно-техническата документация;

- **Етап III** – Реализиране на работния проект (демонтаж на съществуващите и монтаж на новите приводи СУЗ) и въвеждането им в експлоатация.

Към етап производство и доставка на оборудването се пристъпва след приемане на Етап I - Работен проект, на СТС на Възложителя, без забележки.

Към етап реализиране на проекта за съответния енергоблок, ще се пристъпи след доставка на необходимото оборудване и документация в пълен обем и след даване фронт за работа.

1.5. Общият срок за изпълнение на дейностите по настоящето техническо задание - 1460 календарни дни, като:

- За проектиране: 650 календарни дни за двата енергоблока, считано от уведомяване на изпълнителя за утвърден протокол за проверка на документите от Дирекция БиК.

В тези срокове е включено и времето за поискване и предаване на входни данни.

Работните проекти да се изготвят след подробно запознаване със съществуващото положение на обекта.

- Доставка на необходимото оборудване - 380 дни, след приемане на работния проект на специализиран технически съвет (СТС) на Възложителя, но не по-късно от 60 дни преди началото на ПГР на съответния блок.

Работният проект да се разработи отделно за 5-ти и 6-ти блок.

Срок за изпълнение на дейностите по СМР и въвеждане в експлоатация (Етап III) - 25 календарни дни, съгласно графика за ПГР на съответния блок, при дву или трисменен режим на работа, след подписване на протокол от общ входящ контрол за приемане на необходимото оборудване без забележки, получено разрешение от АЯР и протокол за даване на фронт за работа.

2. Изисквания към проекта

Основание за разработване на проекта.

През последните години, с напредване на срока на експлоатация, се наблюдава тенденция към нарастваща деградация на оборудването и увеличен брой дефекти. С оглед осигуряване на експлоатационната надеждност е необходимо да се предприемат действия за подмяна на приводи СУЗ, преди изтичане на проектния им срок на служба, отчитайки регистрираните от 2005/2006 година до сега дефекти и откази.

Основни функции на проекта

Разработването на Проекта следва:

- да даде окончателно проектно решение за пълната подмяна на приводи СУЗ, тип ШЭМ-3 с нови, съвременни, с подобрени характеристики, с по голяма надеждност;

- да посочи проектните основи, отговарящи на нормативната документация от т. 4.1 на настоящото техническо задание;

- да осигури пълна съвместимост на новото оборудване с интерфейското експлоатирано оборудване, без необходимостта от доработка на фланците на горен блок на реактора и промяна на разхода за охлаждане;

- да осигури херметичност, както на новодоставеното оборудване, така и на връзката със съществуващият проект;

- да разработи подробни работни чертежи за изпълнение на проектното решение до определените граници за проектиране;

- да извърши необходимите изчисления за потвърждаване на съответствието на проекта с изискванията на нормативните документи за проектиране и показателите определени в настоящето техническо задание;

- да съдържа подробна техническа спецификация за използваните материали, включително необходимите консумативи;

- подробно описание на режимите на експлоатация на оборудването;

- проектни изисквания, в това число да определи и условията за експлоатация;

- да осигури и гарантира експлоатационна надеждност и ресурс на отделните елементи, не по-малък от 30 години;

- да формулира изискванията и контрола на качеството, във всички етапи от изпълнение на проекта;

Общи изисквания към функционирането на привод СУЗ

Приводът, заедно с работните органи на системата за управление и защита – ОР СУЗ, представлява изпълнителния механизъм на СУЗ и е предназначен за преместване на ОР СУЗ, фиксацията му в крайните и междинни положения, подаване на информация от датчика за положение за текущото положение на ОР СУЗ по височина в активната зона на реактора (АКЗ) и хвърлянето на ОР СУЗ в режим АЗ.

Конструкцията, използваните материали и качеството на изработване на привоците

трябва да осигуряват работата в състава на реактора в течение на целия експлоатационен срок на приводите.

Приводите трябва да издържат всички механични въздействия, възникващи в процеса на нормална експлоатация и проектни аварии.

Приводите трябва да запазват работоспособността си и да не изискват ревизия при нормална експлоатация, в режимите на нарушаване на топлоотвода от херметичната оболочка и малък теч. В условията на голям теч, приводите трябва да сработват в режим на аварийна защита и в течение на не по-малко от 24 ч. да осигурява контрол на положението на поглъщащия прът. След приключването на режима за голям теч, се подлагат на ревизия.

Приводите трябва да запазват работоспособността си при сеизмично въздействие с интензивност до ПЗ, включително и след преминаването му. Приводите трябва да осигуряват проектно време за падане на поглъщащия прът при сработване на АЗ по време на земетресение с интензивност от ПЗ до МРЗ, включително.

Якостта на приводите да е в съответствие с ПНАЭ Г-7-002-86.

Да е осигурена възможност за периодичен оглед и ремонт, както и дезактивация.

Да е осигурена безопасността на експлоатация в течение на целия експлоатационен срок.

Съставните части на привода, освен блока с електромагнитите и горната част на датчика, трябва да бъдат устойчиви на средата на първи контур, а именно:

- налягане – от 0,098 до 17,60 МПа;
- температура – от 20 до 325° С (разчетена температура 350° С).

Клас на херметичност на корпуса на датчика – 1, съгласно ГОСТ 14254 - 2015 - Степени на защита, осигурени от обвивките или еквивалентен.

Параметрите, при които се извършват хидравлични изпитания на приводи СУЗ, в състава на реактора:

- налягане при ХИ (хидравлични изпитания) на якост – $(24,50 \pm 1,18)$ МПа;
- налягане при ХИ на плътност – $(17,60 \pm 0,88)$ МПа;
- температура на топлоносителя при ХИ – от $\leq 130^\circ$ С, в условия на ДСЕ на реактор.

Горната част на датчика (от уплътнителната повърхност на мястото за сглобки), както и електромагнитите, част от сглобката трябва да е устойчива към въздействието на околната среда в херметичната защитна конструкция, характеризираща се с параметрите, посочени в Таблица 2-1.

Таблица №2-1

	Величина
--	----------

Наименование на параметъра	при нормални условия на експлоатация	при нарушаване на топлоотвеждането от херметичната оболочка	при малък теч (Dy<100)	при голям теч (до Dy 850)
1. Температура, °C, не повече от	60	90	115	150
2. налягане абсолютно, МРа, в граници	0,085-0,103	0,069-0,120	0,085-0,297	не повече от 0,50
3. Относителна влажност, %, не повече от	90	100	парогазова смес	парогазова смес
4. Обемна активност, Bq/m ³ , не повече от	7,40×10 ⁷	7,40×10 ⁷	2,00×10 ¹⁰	9,25×10 ¹³
5. Мощност на погълнатата доза, Gy/h, не повече от	1,0	1,0	1,0	1000
6. Продължителност h, не повече от	-	24	24	24
7. Честота на възникване на режима	-	един път в годината	един път на две години	един път за срока на експл.
8. Следаварийна температура, °C, в граници	-	-	20-60	не повече от 90
9. Следаварийно налягане, абсолютно, МРа, в граници	-	-	0,049-0,120	0,049-0,170
10. Продължителност на следаварийните параметри, денонощия, не повече от	-	-	30	30
В режим на малък и голям теч, външната част на привода (блоковете на електромагнитите, горната част на датчика и чохъла) са подложени на интервенция с разтвор от спринклерната система и/или от първи контур. Качеството на разтвора,				

впръскван в херметичния обем, в първите часове на работа на спринклерната система до преминаване на подаването от БАП, се характеризира със следните показатели:

- концентрация на борна киселина - в границите 16 – 20 g/kg
- концентрация на калиеви йони - в границите 1,0 - 1,5 g/kg
- концентрация на хидразин - в границите 100 – 150 mg/kg.

3. Приводът трябва да съхранява работоспособността си в условията на нарушаване на топлоотвеждането от херметичния обем и на малък теч.

В условията на голям теч, привода е длъжен да сработва по сигнал АЗ и в течение на не по-малко от 24 часа да обезпечава контрол за положението на ОР СУЗ. След режим на голям теч трябва да се извърши ревизия на привода, по резултатите от която ще се определи възможността за по-нататъшната му експлоатация.

Общи изисквания към новите шлейфове, куплунзи, преходните съединителни кутии и кабелните връзки

- Новите шлейфове, електрически съединители (конектори), съединителни кутии, всички предвидени в проекта гъвкави защитни тръби, щуцери, разъоми, уплътнения и т.н., горната част на привода (от уплътнителната повърхност на мястото за сглобки) да са устойчиви към въздействието на околната среда в херметичния обем, характеризираща се с параметрите, посочени в Таблица № 2-1;

2.1. Описание на изискванията към отделните части на проекта

Отделните части на работния проект да се изготвят в обем, не по - малък от определените в Глави 8 до 17 на Наредба №4 от 21.05.2001, за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

В работния проект се оформят документи, които описват конкретно отделните, проектни части. Частите на проекта да съдържат обяснителна записка, изчислителна записка и графичен материал (чертежи), със спецификация към тях и изискванията, които са посочени в т.2.2, без това да ги ограничава.

Пълният комплект техническа, технологична, монтажна и експлоатационна документация, програми за изпитания, отчети, анализи, разчети, протоколи, програми за обучение на персонала и друга документация, се създава в процеса на проектиране.

В резултат на изпълнение на договора, Изпълнителят трябва да предаде на Възложителя Работен проект в съответствие с изискванията на т.2.2 от настоящото задание, но 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;

Принципни монтажни и електрически схеми;

- Функционални схеми;
- Схеми на електрическите връзки;
- Механични чертежи;
- Демонтажни схеми с указване статуса на съществуващите маркировки (запазват се, преименуват се, отпадат);

- Оригинална документация от производителя на оборудването, включваща ръководства/инструкции за монтаж, демонтаж, транспорт и съхранение;

- График за реализиране на подмяната;
- Списък на резервните части;
- Програми за единични (автономни) изпитания;
- Програма за комплексни изпитания на оборудването СГИУ;
- Чек листи за провеждане на всички етапи от изпитанията;
- Част ОАБ.

Да бъдат отчетени изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, приета с ПМС № 245 от 21.09.2016 г.

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”

2.2.1.1. Изготвя се в обем съгласно т. 2.3 и съгласно глава 8 от Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

2.2.1.2. Част „Архитектурна” на работния проект да определи цялостните решения и необходимите строителни материали и изделия, и начини на изпълнение на обекта. Необходимостта от промяна на архитектурната част на съществуващия проект съобразно изискванията на новото оборудване да бъде обяснена и обоснована. Необходимостта от възстановяване на подовото и стенно покритие, следствие на монтажните дейности да бъде отразено в проекта.

2.2.1.3. Изпълнителят да предложи проектно решение за място за монтаж на новите междинни съединителни кутии за връзка между съществуващите кабели и новите електрически конектори, разположени в помещение 5,6ГА606/1 и 5,6ГА701.

2.2.2 Част „Конструктивна”

Изготвяне на изчисления, обосноваващи сеизмоустойчивостта за мястото на монтиране на компоненти, в съответствие с изискванията на определената им сеизмична категория:

- анализ на поведението и квалифициране на носещи конструкции;
- проектиране и/или проверка на детайли за закрепване (болтове, заваръчни шевове, закладни части и др.) приводи СУЗ;

Новодоставеното оборудване, трябва да е в транспортни стелажи (ложименти) със съответстващите изисквания за сеизмична устойчивост. Ложиментите са специални приспособления, предназначени за кантоване възлите на привода от хоризонтално във вертикално положение и обратно, а така също за транспортни операции в хоризонтално положение. Ложиментите за различните възли на привод СУЗ представляват метални поставки, със закрепени на тях фиксиращи закопчалки с форма, съответстваща на формата и диаметъра на съответния блок. Стелажите (ложиментите) за БЕМ, БП, ДППШ и щанги ще се съхраняват в централна зала 5,6ГА701. Характеристиките на съществуващите стелажи (ложименти) са:

Наименование	Дължина (mm)	Ширина (mm)	Височина (mm)	Маса (kg)
Ложимент за БЕМ	3950	440	319	107
Ложимент за БП	5375	440	145	96
Ложимент за ДППШ	6025	440	19	74
Ложимент за щанга	6475	440	157	78

При изработване на стелажи (ложименти) с различни от посочените размери, да бъдат задължително съгласувани с Възложителя.

Новодоставеното оборудване да бъде проектирано по начин, за да няма необходимост от преработка на фланците на горен блок на реактори 5,6УС00В01, размерите на фланец привод СУЗ е показан в приложение №2 (черт. №1 160.02.02.000 СБ, лист 7).

Сеизмичното въздействие за мястото на монтиране в АЕЦ “Козлодуй” и изискванията за сеизмична квалификация на оборудването и строителните конструкции са включени в Спецификация №Сп.ХТС-12/25.08.2025 г. – Приложение 1 на ТЗ.

2.2.3 Част „Електрическа”

Изготвя се в обем, съгласно т. 2.3 и глава 11, раздели I и II от Наредба № 4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

2.2.3.1. Новото оборудване не трябва да изисква изменения на съществуващите схеми на силово електрозахранване и контролни връзки на ОР СУЗ.

Електрическата изолация и съпротивлението на изолация на блоковете да отговарят на изискванията на ГОСТ 12997-84 или еквивалентен;

2.2.3.2. Проектното решение включва подмяна на шлейфове, силови и контролни електрически съединители, разположени в шахтата на бетонна стена на реактор, тип ВВЕР-1000 (В320), монтаж на междинни съединителни кутии, разположени в помещения 5,6ГА606/1, които да обезпечат електрическите връзки на съществуващите кабелни линии с ново монтираните електрически съединители.

2.2.3.3. Изисквания за обема и съдържанието на част Електрическа:

2.2.3.3.1 Документи, които следва да бъдат представени на етап "Проектиране" от Изпълнителя:

- Функционални схеми;
- Чертежи на електрическите връзки;
- Чертежи на съединителните кутии
- Електрически схеми за захранване;
- Монтажни схеми на вътрешната комутация;
- Схема електрическа обща;
- Схема на подсъединяване на външните източници;
- Кабелни списъци с А и Z край;
- Механични чертежи;
- Монтажни чертежи на междинните съединителни кутии;
- Принципни електрически схеми на датчика за контрол на положението и неговите връзки към съществуващата система за групово и индивидуално управление.

- Подробни принципни електрически схеми с входни/изходни сигнали и връзки с маркирани А и Z край на кабелите;

- Подробни принципни и монтажни схеми, включително присъединяване на външните кабели с маркирани А и Z край на кабелите.

- Кабелни списъци и електрически схеми, указващи местата за присъединяване на новомонтираното оборудване към съществуващата схема на електрозахранване и заземяване

2.2.3.4. Маркировката 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 блок”, №30.ПП.00.ИК.15.

2.2.3.5.В проекта да се предвидят и приложат схемни и конструктивни мерки по изключване възможността от неправилно подсъединяване на тоководещи части.

2.2.3.6. Необходимите изменения в съществуващото проектно решение на системата за групово и индивидуално управление (СГИУ), трябва да бъдат извършени от производителя на системата или негов оторизиран представител, в обем достатъчен за осигуряване на работоспособност и функциониране на системата, без изменения в проектните алгоритми, покривайки всички изисквания в т.2.2.3.3.

2.2.3.7. Срока на експлоатация на механичната част на приводи СУЗ да бъде не по-малък от 30 години, с възможност за допълнително увеличаване на ресурса след техническо обследване.

2.2.4 Част КИПиА/СКУ

2.2.4.1. Изготвя се в обем съгласно т. 2.3. и съгласно глава 11 от Наредба № 4 за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

2.2.4.2. Изисквания за обема и съдържанието на част КИПиА:

2.2.4.2.1 Документи, които следва да бъдат представени на етап "Проектиране" от Изпълнителя:

- Функционални схеми;
- Монтажни схеми на вътрешната комутация;
- Схема на подсъединяване на външните източници;
- Кабелни списъци с А и Z край;
- Механични чертежи;
- Монтажни чертежи на междинните съединителни кутии;
- Принципни електрически схеми на датчика за контрол на положението и неговите връзки към съществуващата система за групово и индивидуално управление.

- Подробни принципни електрически схеми с входни/изходни сигнали и връзки с маркирани А и Z край на кабелите;

- Подробни принципни и монтажни схеми, включително присъединяване на външните кабели с маркирани А и Z край на кабелите.

2.2.4.3. Проектни изисквания

2.2.4.4. Маркировката 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 блок”, №30.ПП.00.ИК.15.

2.2.4.5. Необходимите изменения в съществуващото проектно решение на управляващата част на системата за групово и индивидуално управление (СГИУ). Измененията трябва да бъдат предложени и реализирани от производителя на системата (ZAT a.s.) или негов оторизиран представител, в обем достатъчен за осигуряване на работоспособност и функциониране на системата, без изменения в проектните алгоритми, покривайки всички изисквания в т.2.2.4.2. Измененията, като минимум, предполагат следните дейности:

- подмяна на 140 блока за контрол на положението UA0010A1;
- подмяна на 140 адапторни платки BA0023W1;
- модификация на програмното осигуряване (ПО) в шкафове ШСУ, ШКП и отделни части в подсистемата за диагностика;

- модификация на електрооборудването и ПО на стенда за проверка на приводи СУЗ.

2.2.4.6. Датчикът за контрол на положение, да обезпечава показания в крайно долно положение дори и при пълен срыв на веригата за формиране на сигнал за положението.

2.2.4.7. Прекъсване на една (която и да е) от бобините на датчика да не води до загуба на индикация за повече от 10 cm от хода на привода.

2.2.4.8. Съединителните кабели (шлейфове) да осигуряват необходимата херметичност, като същевременно позволяват бърз (байонетен) монтаж и демонтаж.

2.2.4.9. С използваните технически решения да не се превишава броя на използваните в момента проводници за силовата и контролна части на привода и да не се налага подмяна на съществуващи кабели и оборудване.

2.2.5 Част ВиК (Водоснабдяване и канализация)

Няма отношение

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

Комплекта оборудването на приводи СУЗ - механична част е разположено върху патрубките на горен блок, в херметичните обеми на реакторно отделение на 5 и 6 блок.

За отнемане на топлината от електромагнитите на приводи СУЗ е изградена вентилационна система 5,6TL03 изпълняваща функциите на местна смукателна инсталация. Системата се състои от три агрегата (1 в работа и 2 в резерв). Охлаждащият въздух се засмуква от горната част на горния блок, разделен на 6 сектора, отнема топлината от електромагнитите и през 6 броя отвори в топлинната изолация на горния блок, преминава през 6 отвора през бетонната шахта на басейна за мокро презареждане, след което се обединяват в общ всмукателен колектор, където въздухът се охлажда и изхвърля в боксовете на парогенераторите.

Разходът за охлаждане на един привод на ОР СУЗ е не по-малко от 250 m³/h.

Допустимо време за прекъсване на подаването на охлаждащ въздух, за привоите СУЗ - поне 120 мин.

2.2.7 Част „Енергийна ефективност”

Няма отношение

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

Няма отношение

2.2.9 Част „Машинно-технологична”

2.2.9.1 Общи изисквания към функционирането на привод СУЗ

Да е доказана съвместимост между материалите, използвани в БП и щангата, за недопускане сцепване между тях. При липса на такава, да се приложат конструктивни решения (подходяща повърхностна обработка или осигурена въздушна междина между противоположните полюси на БП).

Необходимо е електромагнитите на БЕМ, при постъпване на импулсен ток от управляващия комплекс СГИУ, да въздействат на котвата противоположните полюси на БП през стената на чохъла, чрез което се осигурява преместването на щангата.

БП да е разположен във вътрешната част на чохъла и да осигурява праволинейно реверсивно движение на щангата, аварийно хвърляне на щангата, фиксиране във всяко положение на щангата и фиксация против самопроизволно движение на щангата нагоре при разхерметизация фланеца на привода.

Щангата да осигурява връзката между ОР СУЗ и задвижващия БП. Необходимо е да бъде изпълнена във вид на цилиндрична рейка с канали със стъпка равна на величината на един работен ход на привода ($20 \pm 1,5$ mm). В долната част да има байонетен захват с блокиращ фиксатор за зацепване с ОР СУЗ. Във вътрешната част на щангата да е вграден шунт от магнитно мека стомана, за изменение индуктивността на намотките на датчика за положение.

Датчикът за положение е предназначен за индикация на положението на щангата. При преместване на щангата чохъла на датчика с бобините влиза в шунта на щангата, при което се изменя индуктивността на бобините.

Датчикът за положение да осигурява стъпков ($20 \pm 1,5$ mm) контрол на положението на щангата, като и осигурява висока достоверност на показанията на положението на ОР СУЗ.

2.2.9.2 Механична част

Технически параметри на приводи ОР са:

№	Параметър	МЕд	Стойност
1	Скорост на преместване на щангата	mm/sec	$20 \pm 1,5$
2	Време за аварийно хвърляне на щангата, зацепена с ОР, от пълна височина на работния ход, при обезточване на електромагнитите	sec	$1,2 \div 4$
3	Работен ход на щангата от долен краен изключвател до горен краен изключвател	sec	3500 ± 40
4	Стъпка на преместване на щангата	mm	$20 \pm 1,5$;
5	Запас на хода на щангата от сработването долен краен изключвател, при движение надолу до долен твърд упор	mm	$40 \div 100$
6	Съпротивление на изолацията спрямо корпуса и една от друга		
	а) бобините на блока електромагнити	MΩ	
	- при температура 20° C		не по малко от 500
	- при работни условия		не по-малко от 100
	б) бобините на датчика за положение		
	- при температура 20° C		≥ 500
	- при работни условия		≥ 50
7	Разход на охлаждащ въздух през електромагнитите на привоите	m ³ /h	4500

№	Параметър	МЕд	Стойност
8	Допустимо прекъсване на охлаждащия въздух	min	поне 120
9	увеличено тегловно усилие, позволяващо преместване на кластер с маса до 50 kgf		

Изисквания за ресурс на привода:

№	Параметър	МЕд	Стойност
1	Срок на експлоатация: на привода (механична част), блока електромагнити, датчика за положение	години	30
2	Технически ресурс на привода		
	двоен ход на пълен работен ход		не по-малко от 10 000
	брой стъпки		не по-малко от 3 000 000
	хвърляне по сигнал от аварийна защита от пълния работен ход	бр.	400
	количество на зацепванията и разцепванията с ОР	бр.	не по-малко от 200

Монтажът на новото оборудване да се извършва посредством същия тип крепежни елементи (шпилки и гайки М27) и уплътняване посредством графитна прокладка.

Зацепване/разцепване на щангите към приводи СУЗ да се извършва с помощта на съществуващите ключове (приспособления), произведени от АО ОКБ "ГИДРОПРЕСС". При невъзможност от използване на наличния инструментариум, е необходимо да бъдат доставени по минимум 3 броя за всеки енергоблок приспособления за зацепване/разцепване на щангите.

Новото оборудване да издържа на проектните пневматични изпитания и вакуумиране на хермооболочката.

2.2.10 Част „Организация и безопасност на движението”

Няма отношение.

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)

Изпълнителят да изготви ПБЗ съгласно Наредба № 2 от 22.03.2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

Част ПБЗ да включва изискванията за организацията на монтажа, график и условия за монтаж по време на ПГР, експлоатация както и други, както и ориентировъчни срокове, условията за изпитания и въвеждане в експлоатация.

2.2.13 Част „План за управление на строителни отпадъци”

Обхватът и съдържанието на част „План за управление на строителни отпадъци” трябва да бъде съобразен с изискванията на 30.РАО.00.ИК.02- "Инструкция за управление на твърди радиоактивни отпадъци в КЗ-2".

2.2.14 Част „Радиационна защита”

Оборудването, предмет на настоящото техническо задание, е разположено в надзираваната зона и херметичния обем на 5 и 6 ЯЕБ.

Проектът трябва да бъде съобразен с изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, произтичащите от ЗБИЯЕ наредби, както и с действащите в АЕЦ "Козлодуй" норми и правила - "Инструкция за радиационна защита в АЕЦ "КОЗЛОДУЙ" - ЕАД, ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО -2", №30.РЗ.00.ИБ.01.

2.2.15 Част ОАБ (Отчет за анализ на безопасността)

Анализът на безопасността да бъде съобразен с изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи и НП-006-16 "Требования с содержанию отчета по обоснованию безопасности АС с реактором типа ВВЕР".

Предложението за изменение на част ОАБ да съдържа, без да се ограничава:

- заложи основни изисквания към проекта;
- описание на системата съгласно изготвения РП;
- обосновка на класификацията и квалификацията на новото оборудване;
- анализ на надеждността.

2.2.16 Част „Програмно осигуряване (софтуер)”

Необходимите допълнителни доработки в програмното осигуряване на СГИУ трябва да бъдат включени в част ПО, която трябва да бъде съобразена със следните изисквания:

2.2.16.1. Програмното обезпечаване, използвано за проектирането, инженеринга и анализа, трябва да бъде сертифицирано за съответстващата дейност, а така също да съответства на изискванията за кибербезопасност в съответствие със стандарти:

2.2.16.1.1 БДС: БДС EN 61508-1, 2, 3:2010 Функционална безопасност на електрически/електронни/програмируеми електронни системи за безопасност;

2.2.16.1.2 БДС EN 60880:2010 Ядрени централи. Апаратура и управление на системи, важни за сигурността. Аспекти на софтуера за компютърни базови системи, характеризиращи функциите на категория А;

2.2.16.1.3 БДС EN IEC 62645:2021 – Ядрени централи. Апаратура, управление и електрически хранящи системи. Изисквания за киберсигурност;

2.2.16.1.4 IAEA SSG-39 - Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants.

2.2.16.2. За използваните предварително разработени софтуерни продукти да е представена оценка на приложимостта им за изпълнението на предвидените функции и

поставените изисквания, вкл. във връзка с проектираните технически средства.

2.2.16.3. Приложното програмно обезпечаване, разработено специално за целите на проекта, след приключване на договора, става собственост на Възложителя. За неговата модификация и обновление не се изисква разрешение или одобрение от Изпълнителя.

2.2.16.4. Всеки програмен продукт от приложното ПО трябва да се съпровожда с техническа документация, включваща описание и ръководство за работа.

2.2.16.5. Програмното обезпечаване на СГИУ трябва да съответства на изискванията и критериите за качество прилагани от стандартите, съгласно раздел 4.1.

2.2.16.6. Проектното описание на софтуера (ПОС) трябва да съдържа описание (списък) на предвидените за внедряване програмни продукти и интегрираните в структурата софтуерни модули, с посочени функциите им (като функционална спецификация) в организацията на софтуера и реализираните интерфейси.

В част ПО или в отделно разработен план за инсталиране и внедряване да са определени дейностите за инсталиране и интегриране на софтуера, в т.ч. необходимите настройки, промени на конфигурационните данни и осигуряване на интерфейсите със свързаните програмни продукти и инструментален софтуер (напр. диапазони, формат на данните, правила за преобразуване и др.). За определените дейности за инсталиране и интегриране на софтуера да са посочени и необходимите допълнителни програмни продукти (диагностични програми, редактори, драйвери и др.)

Дейностите и методите за тестване и оценка на инсталираните софтуерните продукти да бъдат определени в съответната Програма за тестване и валидиране на софтуера, представена като приложение на част ПО или отделно. Програмата трябва да включва тестове на работата на инсталирания софтуер на отделните технически средства и на системата като цяло, вкл. за проверка на: изпълнението на определените функции на софтуера, реализираните интерфейси и обмяна на данните, функциите за самодиагностика, генериране на алармени съобщения, дисплеи и др.

Програмното обезпечаване, доставяно в състава на СГИУ, трябва да има Проектно описание и Ръководство на потребителя, в съответствие с т.3.15 "Изисквания към предварително разработено програмно обезпечаване" на "Правила по качество. Заявяване, разработване и въвеждане в експлоатация на софтуер", 10.ИТ.00.ПВЛ.218 и съдържа всички необходими сведения за внедряване, подготовка и експлоатация на програмните средства.

2.2.16.7. Верификацията на програмното обезпечаване трябва да се извършва след всеки етап на разработката на ПО, а именно:

2.2.16.7.1 Разработка на изисквания към ПО;

2.2.16.7.2 Проектиране;

2.2.16.7.3 Кодиране;

2.2.16.7.4 Конфигурация;

2.2.16.7.5 Интегриране на програмни и апаратни средства.

2.2.16.8. Верификацията трябва да се изпълнява от група специалисти, административно независими от специалистите, разработващи ПО.

2.2.16.9. В процеса на верификация, трябва да се извършва проверка и анализ на потенциалните откази по обща причина, тяхното влияние върху работоспособността и достъпността на СГИУ.

2.2.16.10. Преди началото на верификацията трябва да бъде разработен план за верификация, в който трябва да бъде отразен:

2.2.16.10.1 Изборът на стратегии за верификация;

2.2.16.10.2 Последователността за извършване на верификацията;

2.2.16.10.3 Методите и средствата, използвани в процеса на верификация;

2.2.16.10.4 Последователността на документиране на действията по верификация;

2.2.16.10.5 Последователността на оценяването на резултатите от верификацията.

2.2.16.11. Въз основа на резултатите от верификацията трябва да бъде съставен отчет за верификацията на ПО, в който трябва да бъдат отбелязани:

2.2.16.11.1 Списъци на входните и изходни сигнали по време на изпитания;

2.2.16.11.2 Резултатите от изпитанията и тяхната оценка;

2.2.16.11.3 Недостатъците, установени в ПО;

2.2.16.11.4 Изводите след резултатите от анализа на проявените недостатъци;

2.2.16.11.5 Мерките за отстраняването на недостатъците.

2.2.16.12. Всички етапи на верификацията на ПО трябва да бъдат подробно документирани. Верификационната документация трябва да бъде представена във форма, достъпна и понятна за специалистите, не участващи в разработката и верификацията на ПО.

2.2.16.13. Изпълнителят да разработи и представи на етап "Проектиране" по стъпкова процедура за създаване на "BACKUP" и възстановяване от "BACKUP" на работен софтуер.

2.2.17 Други проектни части

Няма отношение.

2.3. Изисквания към съдържанието на разделите на проекта

За всяка от технологичните части на проекта, Изпълнителят трябва да представи:

Обяснителна записка – с описание на приетото проектно решение, приетите режими на работа, компановъчни решения и т.н.

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.

Взаимовръзка със съществуващия проект:

-проектът да включва: приводи СУЗ, съединителни кабели (шлейфове) и кутии,

оборудване СГИУ - шкафове ШКП, ШСУ, ШУС, ШПСС, ОПО, както и приложното им програмно обезпечение

- граници на проектиране: фланци, каркас на Горен блок на реакторната инсталация, както и съединителните кабели от херметичните кабелни проходки до предвидените съединителни кутии.

Проектът трябва да съдържа:

– изчисления, обосноваващи проектните решения по отношение на надеждност, якост и сеизмоустойчивост;

- обосновка на функционалността на проекта при всички експлоатационни режими и преходни процеси;

- описание на извършената проверка (верификация) за установяване на техническото съответствие.

- чертежи, схеми и графични материали – графични изображения на приети проектни решения, по които ще се изпълняват монтажни работи, технологични планове и схеми, разреза и аксонометрични схеми. Включват се машинно-конструктивни чертежи за нестандартни и не каталогизирани елементи.

- Спецификации – Да се изготви подробна спецификация за доставка на необходимото оборудване и резервни части, специализирани инструменти, устройства за проверка, ремонт и поддръжка, необходими за нормална експлоатация и техническо обслужване. Да се изготвят за всички части на проекта поотделно.

- Количествени сметки – количествените сметки да съдържат всички видове строително-монтажни работи /СМР/, пуско-наладъчни работи /ПНР/ и допълнителни материали, необходими за реализация на проекта. Количествените сметки да се изготвят с шифри от програмен продукт Building Manager или с основания от ТНС, УСН, ЕТНС и СЕК, за единичните видове работи, а за работите, необхванати от тях, да се изработят анализи с конкретни количествени разходи за труд, механизация и материали. Да се изготвят за всички части на проекта поотделно.

3. Изисквания към доставката на оборудване и материали

Доставката на необходимото оборудване да се извърши след приемане на работния проект на специализиран технически съвет (СТС) на Възложителя, без забележки и проведени заводски изпитания в базата на производителя, без забележки в обем, съгласно Програма и методика за приемни изпитания.

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 (ТС), представена в Работния проект, одобрена от Възложителя.

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

Доставката да включва резервни части и специализирани инструменти, устройства за проверка, ремонт и поддръжка, необходими за нормална експлоатация и техническо обслужване:

- всички материали, инструменти, документация, необходими за монтаж, изпитания, въвеждане в експлоатация, експлоатиране и поддръжка на съоръжението да са съгласно ТС за доставка;

- комплект резервни части, предназначен за възстановяване работоспособността на оборудването при експлоатация на РИ съгласно ТС на резервните части (от Работния проект), с типове елементи, комплект инструменти, приспособления и принадлежности, документация на производителя;

- обемът на резервни части да бъде достатъчен за нормална експлоатация по време на гаранционния срок и в следващите 5 години след изтичане на гаранционния период;

При приемане на доставката да се извърши общ входящ контрол по реда на „Инструкция по качество. Провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД“, №10.УД.00.ИК.112/*.

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

3.1. Класификация на оборудването

Приводите СУЗ се класифицират като клас по безопасност -2 - НУ съгласно НП-001-15 "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций".

3.2. Категория по сеизмоустойчивост

Приводите СУЗ се категоризират като - I (първа) категория по сеизмоустойчивост, съгласно "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций" НП-031-01.

3.3. Квалификация на оборудването

3.3.1. Квалификация на оборудването по сеизмоустойчивост

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

Сеизмоустойчивостта на оборудването да бъде доказана в съответствие с

изискванията за сеизмична квалификация на действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ, като:

- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;
- ASME BPVC Code, Section III;
- ASME BPVC;
- БДС EN IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2021 г.
- IEEE 420-2023 - Standard for the design and qualification of class 1E control boards, panels, and racks used in nuclear power generating stations;
- ANSI/AISC N690-24 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”.

Използването на други нормативни документи трябва да бъде обосновано.

Препоръките и изискванията за сеизмична квалификация са дадени в Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване №Сп.ХТС-12/25.08.2025 г. – Приложение 1 на ТЗ.

3.3.2. Приводите СУЗ са монтирани на горен блок на реактори ВВЕР-1000 (В-320) в пом. 5, 6ГА501 в херметичния обем на реакторно отделение на кота 33,60.

3.3.3. Към настоящият момент помещенията, в които са разположени приводи СУЗ, са с категория по пожарна безопасност (КПО) - Ф5Д и първа група - нормална пожарна опасност, съгласно изискванията на “Наредба № ІЗ – 1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми, за осигуряване на безопасност при пожар”. Проектантът по част ПБ е необходимо да извърши оценка на проектните решения и да определи необходимостта от промяната им.

3.3.4. Помещения 5, 6ГА501 са категоризирани по радиационна защита като категория 1*, съгласно изискванията на “Наредба за радиационна защита” и “Инструкция за радиационна защита в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД ЕП-2” – 30.РЗ.00.ИБ.01.

3.3.5. Приводи СУЗ трябва да запазват функциите си и да са работоспособни при условия на околната среда в хермообема (вкл. LOCA), съгласно т.2, табл. №2-1 от настоящето техническо задание.

3.3.6. Новото оборудване да издържа на проектните пневматични изпитания и вакуумиране на хермооболочката.

3.3.7. Новото оборудване да бъде с електромагнитна съвместимост (ЕМС), съгласно нормативните документи и стандарти, цитирани в т. 4.1 от настоящето техническо задание.

3.4. Физически и геометрични характеристики

Физичните и геометрични характеристики, и съставни части на оборудването да отговарят на Техническата спецификация (ТС) от Работния проект, одобрена от Възложителя.

Геометричните размери на оборудването, в комплект с транспортните опаковки, да позволяват операции по товарене, разтоварване, съхранение и преместване до помещенията за монтиране, използвайки утвърдени на площадката на АЕЦ "Козлодуй" маршрути.

3.5. Характеристики на материалите

Характеристиките на доставяното оборудване, материали, инструменти, резервни части, предмет на настоящето задание да отговарят на спецификацията от Работния проект, одобрена от Възложителя.

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

Производителят да укаже технологията за дезактивация и съответните разтвори.

3.7. Условия при работа в среда с йонизиращи лъчения

Приводите са предназначени за работа в условията на I-ви контур и среда с пряко въздействие на йонизиращи лъчи, с параметри:

1.В зоната над капака на реактора:

- $j_n = 4,2 \times 10^8 \text{ n/(m}^2\text{s)}$ с $E = 1 \text{ MeV}$;

- $j_\gamma = 1,4 \times 10^{11} \text{ гама-кв./(m}^2\text{s)}$ с $E = (0 \text{ до } 8) \text{ MeV}$, $P_\gamma = 1 \text{ Gr/h}$;

2.В зоната на долната част на привода:

- $j_n = 4,0 \times 10^7 \text{ n/(m}^2\text{s)}$ с $E > 1 \text{ MeV}$;

- $j_\gamma = 1,6 \times 10^{12} \text{ гама-кв./(m}^2\text{s)}$ с $E = (0 - 10) \text{ MeV}$, $P_\gamma = 10 \text{ Gr/h}$;

Където, j_n – плътност на неутронния поток;

j_γ - плътност на поток гама-кванти;

E – енергия;

P_γ - мощност на погълнатата доза гама-лъчение.

3.8. Изисквания към срок на годност и жизнен цикъл

3.8.1 Разчетният срок на работа на приводите СУЗ трябва да бъде не по-малко от 30 години.

3.8.2. Обезпечаването на приводите СУЗ с резервни части трябва да бъде гарантирано, до фазата на жизнения цикъл "Последна покупка", за системата като цяло.

3.8.3. Съставните части на оборудването да са произведени не по-рано от 12 месеца преди датата на доставка.

3.8.4. Един месец преди доставка, Изпълнителят представя на Възложителя "Програма за гаранционна поддръжка" - на български език, където писмено се определят условията. Програмата се съгласува от упълномощено лице от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

3.8.5. В рамките на гаранционния срок евентуално възникнали дефекти, се отстраняват за сметка на Изпълнителя. След отстраняване на дефекта, в срок до 14 (четиринадесет) календарни дни, Възложителят изпраща писмена рекламация към Изпълнителя придружена с констативен протокол за вида на повредата и/или

несъответствието.

3.8.6. Всички разходи за отстраняването на откритите несъответствия по време на монтажа и изпитанията, са за сметка на Изпълнителя.

3.9. Допълнителни характеристики

Няма отношение.

3.10. Изисквания към доставката и опаковката

3.10.1. Изисквания към доставката

- При приемането на доставката да се извърши общ входящ контрол по установения в "АЕЦ Козлодуй" ред, съгласно Инstrukция по качество за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй", №10.УД.00.ИК.112.

- Ако при извършване на входящия контрол на доставеното оборудване, се установи негодност на партидата или част от нея, Изпълнителят доставя ново със свои сили и за своя сметка.

- Място на доставка – АЕЦ "Козлодуй".

- Доставката на оборудването да се изпълни не по-малко от 60 дни преди началото на ПГР на съответния блок.

- Доставката на материали и консумативи за планираните в проектите дейности влиза в обема на договора. Изпълнителят трябва да използва при изпълнение на дейностите материали и консумативи с доказан произход. Същите е необходимо да преминат входящ контрол по установения в АЕЦ "Козлодуй" ред.

3.10.2. Изисквания към опаковката

- Опаковките да не позволяват каквито и да е повреди при транспорта, товаро-разтоварните работи и съхранението.

- Всички възли, детайли и 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. Да не се допуска нарушаване на механичната цялост и повърхностни наранявания на оборудването.

- Опаковката и едрогабаритните детайли да са съоръжени с приспособления за захващане при повдигане и преместване.

- Видът на опаковката трябва да е съобразена с условията за транспортиране до мястото и условията за съхранение в складовото стопанство на АЕЦ "Козлодуй", както и до мястото за монтаж.

3.10.3. В товарния отсек трябва да бъде поставен опаковъчен лист, съдържащ следната информация:

- шифрите или условното обозначение на опакованите изделия, комплекти, съставни

части;

- количеството опаковани изделия, комплекти, съставни части;
- дата на опаковката;
- фамилията, инициалите и подпис или печат на лицето, отговорно за опаковката;
- клеймо (печат, маркировка) на отдела за технически контрол на производителя.

3.10.4. Доставка да включва специфицираните от производителя на оборудването и включени в ТС, към Работния проект специализирани инструменти и устройства за проверка, ремонт, поддръжка и техническо обслужване, с цел нормална експлоатация.

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 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. Транспортирането на съставните части на комплектите приводи СУЗ 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.

3.12.2. Заедно със съставните части на привоците СУЗ 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.

3.12.3. 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.

3.12.4. Оборудването е необходимо да е опаковано и етикетирано в съответствие с изискванията на производителя. Обемното оборудване трябва да е пакетирано и подредено върху стандартни европалета по начин, позволяващ преброяването и механизираното му разтоварване.

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 доставчика.

3.12.8. Транспортирането на оборудването до мястото за монтаж е задължение на Изпълнителя.

3.13. Условия за съхранение

Производителят да посочи условията при кратко, средно и дългосрочно съхранение на оборудването. Да се посочат и сроковете, отговарящи на посочените видове съхранение в Инструкцията за консервация.

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

- Наредба за реда за издаване на лицензии и разрешения за безопасно използване на ядрената енергия, АЯР, от 04.05.2004 г.;
- Закон за безопасно използване на ядрената енергия (ЗБИЯЕ), от 2024 г.;
- Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, АЯР, 2016 г.;
- Наредба №2 от 22.03.2004 г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи;
- Правилник за изпълнение и приемане на строително-монтажните работи (ПИПСМР);
- Наредба №9 от 09.06.2004 г. за техническата експлоатация на електрическите централи и мрежи;
- Наредба №4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционни проекти;
- Наредба №3 от 31 юли 2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството;
- Правилник за безопасност при работа в неелектрическите уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения - 2004 г.;

- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрическите уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи - 2004 г.;

- IEEE 1050-2004, IEEE Guide for Instrumentation and Control Equipment Grounding in Generating Stations;

- IEEE 336-2020, „Recommended Practice for Installation, Inspection and Testing Requirements for class 1E Power, Instrumentation, and Control Equipment at Nuclear Facilities“;

- БДС EN IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2021 (IEC/IEEE 60980-344:2020) г.;

- БДС EN IEC 61226:2022, „Ядрени централи. Апаратура и управление и електроенергийни системи, важни за безопасността. Класификация на функциите и класификация на системите“ (IEC 61226:2022);

- БДС EN IEC 61326-1:2021 - Електрически устройства/съоръжения за измерване, управление и лабораторно приложение. Изисквания за електромагнитна съвместимост. Част 1: Общи изисквания (IEC 61326-1:2020);

- БДС EN IEC 61326-2-4:2021 - Електрически устройства/съоръжения за измерване, управление и лабораторно приложение. Изисквания за електромагнитна съвместимост. Част 2-4: Специфични изисквания. Изпитвателни конфигурации, работни условия и критерии за оценяване на работните характеристики на устройства за наблюдение и контрол на изолацията съгласно IEC 61557-8 и на устройства за откриване на мястото на повреда на изолацията съгласно IEC 61557-9 (IEC 61326-2-4:2020);

- БДС EN 61326-3-1:2017 - Електрически устройства/съоръжения за измерване, управление и лабораторно приложение. Изисквания за електромагнитна съвместимост. Част 3-1: Изисквания за устойчивост за системи, свързани с безопасността, и за устройства/съоръжения, предназначени да изпълняват функции, свързани с безопасността (функционална безопасност). Общи промишлени приложения (IEC 61326-3-1:2017);

- БДС EN IEC 61326-3-2:2019 - Електрически устройства/съоръжения за измерване, управление и лабораторно приложение. Изисквания за електромагнитна съвместимост. Част 3-2: Изисквания за устойчивост за системи, свързани с безопасността, и за устройства/съоръжения, предназначени да изпълняват функции, свързани с безопасността (функционална безопасност). Промислени приложения в специфицирана електромагнитна обстановка (IEC 61326-3-2:2017)

- БДС EN 61000-4-2:2025 - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-2: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електростатични разряди (IEC 61000-4-2:2025);

- 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 (IEC 61000-4-4:2012);

- БДС EN 61000-4-5:2014/A1:2018 - Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок (IEC 61000-4-5:2014)+поправка/изменение/нац. приложение/ БДС EN 61000-4-5:2014/A12018;

- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;

- НП-001-15, Общие положения обеспечения безопасности атомных станций;

- Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности блока атомной станции с реактором типа ВВЭР, НП-006-165;

- IEEE Std 1012-2024 - Software Verification and Validation;

IEEE Std 730-2014 - Software Quality Assurance Plans;

- IEEE Std 1016-2009 Information Technology—Systems Design—Software Design Descriptions;

- IAEA Safety Standards Series No. SSG-39. Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants, International Atomic Energy Agency, 2016;

-БДС EN 61513:2013 – Ядрени централи. Апаратура и системи за управление, важни за безопасността. Общи изисквания за системите (IEC 61513:2011);

- БДС EN 60880:2010 – Ядрени централи. Апаратура и управление на системи, важни за сигурността. Аспекти на софтуера за компютърни базови системи, характеризиращи функциите на категория А (IEC 60880:2006);

- БДС EN IEC 62645:2021 – Ядрени централи. Апаратура, управление и електрически ذخائرващи системи. Изисквания за киберсигурност (IEC 62645:2019);

- БДС EN ISO 9001 - 2015, Системи за управление на качеството. Изисквания;

- БДС EN ISO/IEC 27000:2020 - Информационни технологии. Методи за сигурност. Системи за управление на сигурността на информацията. Общ преглед и речник (ISO/IEC 27000:2018);

- ГОСТ Р 70415-2022 “Чехлы и штанги приводов системы управления и защиты водоводяного энергетического реактора. Расчет на прочность на стадиях проектирования и эксплуатации”;

- НАЭ Г 7-002-86 „Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”;

- IAEA-TECDOC-1066 – Specification of Requirements for Upgrades Using Digital Instrument and Control Systems;

- IAEA SSG 67 - Seismic Design for Nuclear Installations – 2021;

- IAEA SSG-71 - Modifications to Nuclear Power Plants, Vienna,2022;

- IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/1 (Rev. 1). Safety of Nuclear Power Plants: Design, International Atomic Energy Agency, 2016;

- IAEA Safety Guide No. SSR-2/2 (Rev. 1) Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation No. SSR-2/2, Specific Safety Requirements – 2016;

- IAEA Safety Standards SSG-64, Protection against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants:, IAEA, Vienna, 2021;

- IEEE 383-2023 IEEE Standard for Qualifying Electric Cables and Splices for Nuclear Facilities.

Изпълнителят може да използва и други нормативни документи, като изборът им трябва да бъде обоснован в проектната документация.

При разработването на проекта, Изпълнителят да спазва изискванията на приложимите закони и нормативни документи, независимо дали са посочени в Техническото задание.

Всяко посочване на стандарт в настоящото техническо задание, да се чете „или еквивалентно/и“.

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 съгласно приетия работен проект.

4.2.2. Изпълнителят, след съгласуване с Възложителя, да определи обема на тестване и видовете изпитване, които да бъдат извършени по време на производството в завода производител, като уточни и обема 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, изпитвания по време на производство и приемателни изпитания и др.) да бъдат отразени в План за контрол и изпитвания (ПКИ), с отбелязани точки на контрол от страна на производителя, основния изпълнител и възложителя, регламентиращите операциите документи и генерираните отчетни документи.

Планът трябва да бъде приет от Възложителя не по-късно от 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

Представители на АЕЦ „Козлодуй“ ЕАД ще участват или наблюдават производството, проверката и/или изпитанията на материалите и изделията.

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

Да се проведат заводски приемателни и автономни изпитания в присъствие на представител/и Възложителя. Изпълнителят представя и съгласува с Възложителя Програма и методика за приемателни изпитания на площадката на Изпълнителя за съответствия с ТУ на привода СУЗ най-малко 30 дни преди самите изпитания.

Методите за контрол (изпитания) на привода СУЗ 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

Дейностите ще се изпълняват в контролирана зона на 5 и 6 ЯЕБ. По време на изпълнение на дейностите в контролираната зона на 5 и 6 ЯЕБ трябва да бъдат спазвани правилата по радиационна защита описани в "Инструкция за радиационна защита в АЕЦ "КОЗЛОДУЙ" ЕАД, ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО -2", №30.РЗ.00.ИБ.01.

4.5. Отговорности по време на пуск

Изпълнителят ръководи дейностите по реализацията на проекта. За времето на монтаж на новите приводи СУЗ е длъжен 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 привоците СУЗ.

4.6. Състояния на повърхностите и полагане на покрития

Съгласно изискванията на завода производител за отделните изделия, необходими за изпълнение на работния проект.

4.7. Условия за безопасност

Съгласно основните изисквания към безопасността включени към част ПБЗ на проекта по т. 2.

5. Изисквания към строителните дейности

Изпълнението на СМР, съгласно график изготвен от Изпълнителя и съгласуван с Възложителя съобразен с ПГР на съответния блок, ще стартира след приемане на работния

проект на Експертен технически съвет без забележки, извършване на входящ контрол на основното оборудване и материали и оформяне на протокол за входящ контрол без забележки.

Подмяната на приводите СУЗ ще се извърши от обучен за тази цел персонал на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, под ръководството на представители на завода производител.

5.1. Контрол на строително-монтажните работи

Инвеститорски функции по отношение на приемане, контрол и координация на работата се изпълняват от управление „Инвестиции“, отдел ИК.

Техническият контрол се извършва от ЕП-2, цех О I к-р, цех СКУ, сектор О I к-р, сектор СУЗ и РК и сектор ИПКК.

5.2. План за изпълнение на строителните работи

Монтажните работи да се извършват по време на Планов Годишен Ремонт на енергоблокове 5 и 6 по подробен линеен график, изготвен от Изпълнителя и съгласуван от Възложителя. В графика 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 монтажните дейности.

Начална дата на започване изпълнението на договорираните СМР е съгласно Протокол за даване фронт за работа.

Времето за изпълнение на монтажните работи – да бъде не повече от 20 календарни дни по време на ПГР, съобразено с графика за ремонт на съответния блок.

Монтажните прозорци ще се определят въз основа на подробните графици за ремонт преди всеки ПГР (не по-късно от 1 месец преди ПГР), съгласувано с представители на Възложителя и Изпълнителя.

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 00.ТОиР.00.ИК.25 “Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи”.

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.

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

5.3.1. Осигурява достъп на персонала на изпълнителя, съгласно ДБК.КД.ИН.028 Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор.

5.3.2. Организира и осигурява присъствието на необходимите от АЕЦ "Козлодуй" специалисти на експертни технически съвети по реда на 10.ОУ.00.ПК.190, “Правилник за работата на експертните и техническите съвети в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД”.

5.3.3. При необходимост да осигурява инструменти и приспособления, собственост на

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

5.3.4. Осигурява помещения и производствени площадки собственост на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД необходими за изпълнение на дейности предмет на заданието по реда на 10.УЗ.00.ИК.356, „Инструкция по качество. Продажба и отдаване под наем на движими и недвижими вещи, собственост на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД и извършване на услуги от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД“.

5.3.5. Осигурява за използване кранове, телфери и др. съоръжения с повишена опасност, собственост на “АЕЦ Козлодуй ” ЕАД по реда на 30.ТТО.UQ.ТБ.001 Инструкция за безопасна работа с повдигателни съоръжения.

5.3.6. Осигурява налични на площадката на “АЕЦ Козлодуй ” ЕАД консумативи, необходими за изпълнение на услугата/работата – въздух, пара, ХОВ и др.

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

5.4.1. Предаването на работен проект за разглеждане и приемане на СТС да се извърши минимум 300 (триста) дни преди ПГР на съответния енергоблок.

5.4.2. Доставка на оборудването да се изпълни не по-късно от 60 дни 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 и времето за изпълнение на ПНР 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, се осигурява в съответствие с Инструкция за пропускателен режим в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", идентификационен №: 10.ФЗ.00.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 правилата за пожарна безопасност в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, в съответствие с 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 експлоатационният ред и експлоатационното състояние на оборудването, по което се извършват дейностите, в съответствие с 30.ОЕ.00.ИК.12, "Инструкция по качество. Поддържане на експлоатационния ред и експлоатационното състояние на оборудването в ЕП-2".

5.4.11. Инструментите използвани от Изпълнителя по време на реализиране на работния проект, трябва да имат трайна маркировка, съгласно 00.ТОиР.00.ИК.18 - "Инструкция по качество. Организация на работата за непопадане на странични предмети и поддържане на чистота при ремонт, монтаж и прилагане на "Специален режим".

5.4.12. Оказване на съдействие за предоставяне на необходимата информация за издаване на разрешение от АЯР.

5.5. Монтаж и въвеждане в експлоатация

5.5.1. Монтажните работи да се извършват по време на Планов Годишен Ремонт на енергоблокове 5 и 6. Монтажът да се извърши 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.

5.5.2. Монтажните работи да се извършват със заявка и наряд при спазване на изискванията на ДБК.КД.ИН.028 "Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор" и стриктно спазване на изискванията по безопасност и охрана на труда и поддържане на експлоатационния ред.

5.5.3. Приемането и предаването на завършените електромонтажни работи да се извърши съгласно изискванията на "Наредба № РД-02-20-1 от 12.06.2018г., за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажните работи".

5.5.4. Да се извършат единични функционални изпитания на приводи СУЗ на вертикалния стенд в пом. М114/2, в обем съгласно програма/методика за единични SAT изпитания, разработена от производителя на оборудването.

5.5.5. За проведените изпитания се изготвя Акт с потвърждаване на готовността за комплексни изпитания.

5.5.6. Преди въвеждане в експлоатация да се извършат комплексни функционални изпитания на номинални параметри на РИ по разработена инструкция, включващи проверки на механичната, електрическата част и програмното осигуряване.

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

Няма отношение.

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

При извършване на монтажните работи и въвеждане на доставеното оборудване в

експлоатация трябва да се спазват следните нормативно-технически документи:

7.1. "Правилник за безопасност и здраве при работа в електрическите уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи", от 2014г.;

7.2. "Наредба №2 от 2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи";

7.3. "Наредба №3 от 9.06.2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии";

7.4. "Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството";

7.5. "Наредба №9 от 9.06.2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи";

7.6. "Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжения", 2004 г.;

7.7. "Наредба №16-116 от 8.02.2008 г. за техническата експлоатация на енергообзавеждането";

7.8. "Наредба № Из-1971 от 29.10.2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар";

7.9. "Наредба РД-02-20-1 от 12 юни 2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи";

7.10. "Наредба за осигуряване на безопасността на ядрените централи, приета с Постановление на Министерския съвет, №245/21.09.2016 г., обнародвана в Държавен вестник, бр. 76/30.09.2016 г. (НОБЯЦ-2016)";

7.11. Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор, ДБК.КД.ИН.028;

7.12. Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в АЕЦ "Козлодуй" ЕАД, 10.УД.00.ИК.112;

7.13. Инструкция за радиационна защита в АЕЦ "КОЗЛОДУЙ" - ЕАД, ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО -2, 30.РЗ.00.ИБ.01;

7.14. Други приложими, действащи в Република България нормативни документи.

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

8.1. Документите, придружаващи доставката, да се представят на хартиен носител в 1 екземпляр на оригиналния език, 1 екземпляр на английски език, 3 екземпляр на български език и на CD, съдържащо: файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите и pdf. файлове, създадени чрез сканираща техника. Сертификатите, протоколите и декларациите се

представят на оригиналния език, придружени с превод на български език, извършен от лицензиран преводач. Преводът на документите трябва да е подписан от преводача и заверен съгласно действащото национално законодателство.

8.2. При изпълнение на монтажните 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 31.07.2003 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.

8.3. При доставка на оборудването, необходимо за изпълнение на дейностите по изпълнение на приетия работен проект, Изпълнителят да представи:

- 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;
- сертификати за калибриране или протоколи за проверка на използваните средства за измерване и специални инструменти и др.;
- документи, потвърждаващи заводските изпитания на оборудването и елементите му;
- доклад за сеизмична квалификация, съгласно изискванията на Спецификация №Сп.ХТС-12/25.08.2025 г. – Приложение 1 на ТЗ. Докладът се предава поне 2 месеца преди доставката, но не по-късно от 8 месеца преди съответния ПГР;
- 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 ПГР на съответният блок;
- протокол/сертификат за калибриране или 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;
- попълнен ПКИ, който описва технологичната последователност на операциите по време на производство, контролът на изпитанията, съгласно т.4.2.4. на ТЗ;
- Инструкция за монтаж и първоначално въвеждане в експлоатация;
- Инструкция за техническо обслужване ремонт за отделните части на привод СУЗ, както и за системата като цяло;
- Инструкция/инструкции по експлоатация;

- Списък на резервните части;
- Списък на всички необходими документи след реконструкцията, доказващи съответствието с изискваната квалификация на оборудването;
- Списък на монтажните части, инструменти и приспособления за извършване на ремонт, периодични проверки, металоконтрол;
- Списък на несъответствията по време на производството.

Отчетни документи, които се изготвят от Изпълнителя, по време на работата, да са в съответствие с изискванията на Наредба № 3 от 31.07.2003г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, както и съгласно “Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи”, 00.ТОиР.00.ИК.25.

Документите, изготвени на етап СМР и въвеждане в експлоатация, влизат в сила след утвърждаването им от упълномощените лица от „АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

9. Входни данни

9.1. Изпълнителят да подготви и предостави списък на необходимите му входни данни за изпълнението на дейностите по настоящото техническо задание.

9.2. Възложителят, след проверка и оценка на списъка предоставя на Изпълнителя наличните входни данни.

9.3. Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договора 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.

9.4. При липса на входни данни, Изпълнителят ги разработва за своя сметка със съдействието на Възложителя.

9.5. Необходимите входни данни, които документално не са налични да се снемат от Изпълнителя чрез обходи и заснемане на съществуващото положение по място, при спазване на изискванията за осигуряване на достъп и работа на площадката на АЕЦ “Козлодуй”, съгласно “Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”, ДБК.КД.ИН.028.

10. Входящ контрол

10.1. На площадката на АЕЦ “Козлодуй” ще се извърши общ входящ контрол по реда на “Инструкция за провеждане на Входящ контрол на доставени материали, суровини и комплектуващи изделия в АЕЦ “Козлодуй”, с идент. № 10.УД.00.ИК.112/*.

10.2. При наличие на забележки от входящия контрол, те се отстраняват за сметка на Изпълнителя.

11. Изходни документи, резултат от договора

11.1.1. Подготовка и планиране на дейността по договора:

- програма за осигуряване на качеството на проекта;

- план-график за изпълнение на договора;
- верификация на входните данни;

11.1.2. Работен проект:

- Функционални схеми;
- Чертежи на електрическите връзки;
- Чертежи на съединителните кутии;
- Електрически схеми за захранване;
- Монтажни схеми на вътрешната комутация;
- Схема електрическа обща;
- Схема на подсъединяване на външните източници;
- Кабелни списъци с А и Z край;
- Механични чертежи;
- Монтажни чертежи на междинните съединителни кутии;
- Принципни електрически схеми на датчика за контрол на положението и неговите връзки към съществуващата система за групово и индивидуално управление.

- Подробни принципни електрически схеми с входни/изходни сигнали и връзки с маркирани А и Z край на кабелите;

- Подробни принципни и монтажни схеми, включително присъединяване на външните кабели с маркирани А и Z край на кабелите.

- Кабелни списъци и електрически схеми, указващи местата за присъединяване на новомонтираното оборудване към съществуващата схема на електрозахранване и заземяване

- проектно описание на програмното обезпечаване (интерфейс човек-машина, екрани и графично оформление);

- програма за приемателни изпитания на оборудването;
- програма за верификация и валидация на програмното обезпечаване;
- програма за изпълнение на сеизмичната квалификация чрез динамичен тест;
- техническа спецификация - списък документи на Изпълнителя, за предаване на Възложителя за информация и съгласуване;

- количествено-стойностна сметка (КСС);
- Програми за единични (автономни) изпитания;
- Програма за комплексни изпитания на оборудването СГИУ.

11.1.3. Заводски изпитания и доставка:

- протоколи от заводските изпитания, тестове и проверки;
- протоколи за проведени изпитания и верификации на програмното обезпечаване;
- заводска документация: Паспорти, Инструкции за експлоатация, ремонт и техническо обслужване на оборудването;

- сертификати/ Декларации за съответствие на доставяното оборудване и материали;
- доклад за сеизмична квалификация (до 2 месеца преди доставката, но не по късно от 8 месеца преди съответния ППР);
- протоколи за проведен входящ контрол на материали;
- ръководство на потребителя на програмното обезпечаване;
- инструкция за експлоатация;
- програма за обучение на оператори, обслужващ и инженерен персонал;
- инструкция за поддръжка с обема и периодичността на техническото обслужване;
- инструкции/процедури за обема и периодичността на функционалните изпитания на оборудването и системите след реализацията на проекта;

11.1.4. Реализация на площадката - демонтаж, монтаж, и изпитания (единични и функционални), обучение:

- график за изпълнение на строително-монтажните работи, съгласуван с графика на ППР;
- попълнени планове за контрол на качеството на отделните видове дейности;
- актове и протоколи за изпълнени демонтажни и монтажни дейности и настройка, в съответствие с 00.ТОиР.00.ИК.25 ;
- протоколи за изпълнение на инсталация и верификация на програмното обезпечаване. Доклади за несъответствия;
- актове и протоколи за единични и функционални изпитания;
- отчети от валидация на програмното обезпечаване, актове и свидетелства (протоколи);

11.1.5. Екзекутивна документация:

- схеми, чертежи и др.;
- окончателна версия на проектното описание на програмното обезпечаване;

11.1.6. Гаранционен срок:

- програма за гаранционно обслужване;

11.2. Изпълнителят трябва да представи документи, потвърждаващи закупуването на използвани програмни продукти и да предостави на Възложителя права (лицензии), свързани с управлението на инсталираното програмно обезпечаване. Програмата за верификация и валидация трябва да бъде изготвена в съответствие с 10.ИТ.00.ПВЛ.218, при това тестването на програмното обезпечаване трябва да обезпечи проверка на неговата работоспособност по време на нормална експлоатация и в аварийни режими.

11.3. Изпълнителят трябва да декларира и обезпечи поддържането на документите по договора в електронен архив в течение на не по-малко от 5 години след завършване на договора и да предоставя безплатни копия на тези документи по искане на Възложителя.

Възложителят може да получава копия от всички архивни и отчетни документи, имащи отношение към изпълнението на обема дейности по договора.

12. Критерии за приемане на работата

12.1. Дейностите по проектиране се считат за приключени, след преглед и приемане от страна на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД на работния проект без забележки. Този етап от техническото задание, се приема на специализиран технически съвет (СТС), за което се оформя Протокол. Към следващия етап, се преминава след утвърждаване на Протокола за приемане на Работния проект без забележки.

12.2. Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие (физически или чрез средство за комуникация – видео конферентна връзка или др.) на свой компетентен персонал на работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, имащи отношение към изготвяния проект.

12.3. Изпълнителят е длъжен да предостави необходимата информация за издаване на разрешение от АЯР.

12.4. Дейностите по доставка се считат за приключени, след успешно проведен общ входящ контрол, по установения ред в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, съгласно "Инструкция по качеството. Провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", №10.УД.00.ИК.112 и подписан протокол за входящ контрол без забележки.

12.5. Приемането и изпълнението на СМР става съгласно "Наредба РД-02-20-1 от 12.06.2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи".

12.6. Изпълнение в пълен обем и съответното качество на предвидените дейности в различните части на проекта (СМР и ПНР).

12.7. Предадена отчетна документация, съгласно "Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството" и действащите вътрешни документи.

12.8. Успешно проведени настройки, изпитания и въвеждане в експлоатация на подменените приводи СУЗ, по изготвени от Изпълнителя и утвърдени от Възложителя програми и подписани при приемане на СМР и ПНР.

12.9. Предадена ексекүтивна документация;

12.10. Отчетен документ за изпълнението на дейностите по СМР е Акт за завършен монтаж, съгласно „Инструкция по качеството. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи", №00.ТОиР.00.ИК.25.

13. Изисквания за осигуряване на качеството

13.1. Система за управление (СУ) на Изпълнителя

13.1.1. Изпълнителят да прилага сертифицирана система за управление съгласно ISO 9001:2015 "Система за управление на качеството. Изисквания" с обхват покриващ дейностите по настоящото ТЗ, за което да представи копие на валиден сертификат, или да представи други доказателства за удовлетворяване по еквивалентен начин на изискванията, определени в ТЗ.

13.1.2. Изпълнителят да уведомява „АЕЦ Козлодуй” ЕАД за настъпили структурни промени или промени в документацията на СУ, свързани с изпълняваните дейности по договора.

13.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)

Изпълнителят да изготви и представи Програма за осигуряване на качеството (ПОК) за дейностите в обхвата на настоящето Техническо задание (ТЗ) в срок до 40 (четиридесет) календарни дни след подписване на договора. ПОК служи за определяне на подробен график, отговорностите по всяка от задачите по договора и ред за изпълнението им. ПОК подлежи на преглед и съгласуване от страна на Възложителя, като предпоставка за стартиране на дейностите по договора.

ПОК трябва да бъде изготвена на основание на:

- техническото задание и договора;
- системата за управление на качеството на Изпълнителя;
- други стандарти и нормативни документи, които имат отношение към дейностите в обхвата на ТЗ;

ПОК да бъде изготвена с примерно съдържание, предоставено от Възложителя.

ПОК следва да се поддържа актуална за целия период на изпълнение на договора.

В ПОК могат да се правят препратки към вътрешни документи на Изпълнителя, копия от които се представят на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД при поискване.

Изпълнителят да уведомява „АЕЦ Козлодуй” ЕАД за настъпили структурни промени или промени в документацията на своята СУ и на подизпълнителите, свързани с изпълняваните дейности по договора.

13.3. План за контрол на качеството (ПКК)/ План за контрол и изпитване (ПКИ)

13.3.1. Изпълнителя да изготви Планове за контрол на качеството (ПКК) за изпълнението на работите по етапи: доставка, демонтаж, монтаж и въвеждане в експлоатация, в обхвата на ТЗ.

13.3.2. ПКК трябва да включват всички дейности, които са ключови по отношение качеството на проекта и за тях да са указани точките на контрол от страна на Изпълнителя и Възложителя за всяка от дейностите, включени в плана. При достигане на точка за контрол, Изпълнителят задържа изпълнението на дейностите до извършване и документиране на планирания контрол от негова страна и на АЕЦ „Козлодуй“. Работата по договора продължава след положителен резултат от контрола.

13.3.3. ПКК се представят в дирекция БиК за преглед и съгласуване от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, 20 (двадесет) календарни дни преди готовността за работа по съответния етап.

13.3.4. ПКК се изготвя по образец, представен от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

13.3.5. ПКК се предава като отчетен документ при приемане на услугата от страна на Възложителя.

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

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД има право да провежда одити на системата по качество на Изпълнителите при спазване изискванията на 10.ОиП.00.ИК.049 “Инструкция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации /одит от втора страна/”.

„АЕЦ Козлодуй“ ЕАД има право да извършва инспекции и проверки на възложените за изпълнение от Изпълнителя дейности. Изпълнителите осигуряват достъп до персонал, помещения, съоръжения, инструменти и документи, използвани от външните организации и техни под-изпълнители.

13.5. Управление на несъответствията

При изпълнение на монтажните работи Изпълнителят е длъжен да използва “Заповедна книга на строежа” при извършване на дейности, съгласно чл.7, ал.3, т.4 от Наредба № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, в която да въвежда измененията в проекта 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.

Изпълнителят уведомява „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД за несъответствията, открити в хода на изпълнение на дейностите по договора.

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

Изпълнителят трябва да гарантира, че по време на производство производителят 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.

Производителят да поддържа Списък на несъответствията по време на производството и за случаите на коригиращи мерки, целящи доработка/преработване с цел привеждане в съответствие с оригиналната спецификация, да бъде уведомяван Възложителя.

Управлението на несъответствията да бъде описано в ПОК.

Несъответствия на продукти и услуги, за които се изисква преработка, се докладват

на Възложителя (отговорното лице по договор/ръководителя на структурното звено Заявител на чиято територия се извършват дейностите), за да се вземе решение за разпореждане с несъответстващия продукт/услуга.

Списък на несъответствията с копия на несъответствията се прилагат към съпроводителната документация на оборудването.

Списък на несъответствията с копие на несъответствията по време на строително-монтажните работи се прилагат към ексекутивната документация при завършване на дейностите.

13.6. Професионална компетентност (квалификация) на персонала на Изпълнителя

13.6.1. Изпълнителят да разполага с минимум един проектант, с пълна проектантска правоспособност за отделните части на проекта и това да бъде потвърдено с документи. Един служител може да изпълнява повече от една част, при наличие на съответната необходима квалификация. За част "Пожарна безопасност" проектантът да притежава пълна проектантска правоспособност по интердисциплинарната специалност "Пожарна безопасност - техническа записка и графични материали".

13.6.2. Изпълнителят да разполага с квалифицирани кадрови ресурси 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 шест човека с 3-та квалификационна група и трима 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 шест човека с 3-та квалификационна група и трима човека с 4-та квалификационна група и трима човека с 5-та квалификационна група).

13.6.3. 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.

13.6.4. 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

13.7.1. Използваните програмни продукти и модели за пресмятания или анализи трябва да бъдат верифицирани и валидирани и това да бъде доказано с документи. В проекта трябва да бъде описана приложимостта на тези програмни продукти и модели, ограниченията при използването им и доказана приложимостта им за изпълнение на конкретната задача.

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

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

13.7.2. Изготвеният проект трябва да премине независима проверка (верификация) 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.

13.7.3. Обозначаването на документите, изготвени от Изпълнителя трябва да съдържат индекса на ТЗ или номера на договора. Всеки отделен документ трябва да има един уникален индекс, поставен от разработчика/проектанта и номер на редакция, съгласно “Правила за идентификация на проектна и конструктивна документация”, Приложение 7 на „Инструкция по качество. Управление на дейността при проектиране“, 00.ПП.00.ИК.14. Корекциите, приети в проектната документация, се въвеждат чрез издаване на нова редакция.

13.7.4. Работният проект в пълен обем се предава на хартиен носител: в 1 (един) екземпляр на оригинален език /ако е различен от български/ и в 3 (три) екземпляра на български език. 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 /.doc, .dwg/ и pdf формат със сканирани всички чертежи и първи страници на отделните части на проекта с подписи и печати на Проектанта.

13.7.5. 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 ТЗ. Данните от предоставените от „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД документи, съдържащи входни данни също се включват в този списък.

13.7.6. 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 му – на съответния етап или окончателно.

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

13.7.8. Изпълнителят да осигури авторски надзор по време на реализация на проекта.

13.7.9. 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.

13.7.10. Изпълнителят предава Екзекутив (работен екзекутив) в 2 екземпляра на хартиен носител, с подписи на участниците в строителния процес - до 30 календарни дни от въвеждане на обекта в експлоатация;

Изпълнителят предава актуализиран работен проект (чист екзекутив) в 3 екземпляра на хартиен носител и на 1 оптичен носител, в оригиналния формат на изготвяне в срок до 45 календарни дни от одобряване на работния екзекутив.

13.7.11. Обозначаването на оборудването в проекта да се извършва по правилата за присвояване на технологични обозначения съгласно инструкция 30.ПП.00.ИК.15 “Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкциите, системи и компоненти на 5,6 ЕБ”.

13.7.12. 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).

ЗАБЕЛЕЖКА: За всички посочени в техническото задание стандарти, технически оценки или технически еталони може да се реферира към еквивалентни такива.

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

13.8.1. При въвеждане на системата в експлоатация да бъде проведено обучение на 20 специалиста от АЕЦ "Козлодуй", по предварително съгласувана с Възложителя програма за обучение. Програмата за обучение да се представи за съгласуване на Възложителя с доставката на оборудването. Средствата за обучение на персонала да се включат в рамките на договора.

13.8.2. Обучението трябва да включва:

- Въстъпителен курс обхващащ подмененото оборудване и начина на работа - лекция;
- Начини на работа с новото оборудване, характерни неизправности и начини за отстраняване, най-често допускани грешки при опериране - лекция и демонстрация;
- Поддръжка, отстраняване на неизправности, ремонт (подмяна на части), настройки, изпитания.

13.8.3. Обучението да бъде организирано и проведено на персонал, имащ отношение към подмененото оборудване (Манипулант, Механик в бригада "Средства за управление и защита" от цех "Оборудване първи контур", Монтьор, Инженер по ремонта и Ръководител лаборатория в група "Системи за управление и защита", цех "Системи за контрол и

управление", може да се проведе непосредствено на работното място или в УТЦ (Учебно-тренировъчен център) на "АЕЦ Козлодуй".

13.8.4. Обучаващите и обучаваните лица удостоверяват с подписи в протокол, проведеното обучение.

13.8.5. Материалите за обучението се предават на "АЕЦ Козлодуй" заедно с програмата за обучение.

13.8.6. Обучението да се извърши не по-късно от 3 месеца преди ПГР на водещия ЕБ.

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

Няма отношение.

14. Гаранционни условия

14.1. Гаранционен срок на оборудването да бъде не по-малко от 24 месеца от датата на въвеждане в експлоатация.

14.2. Гаранционен срок на резервното оборудването да бъде не по-малко от 36 месеца от датата на приемане на входящ контрол без забележки.

14.3. Експлоатационен ресурс не по-малко от 30 години.

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. Изпълнителят участва при провеждане на начална среща по договора и работни срещи по време на реализация на договора в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

16.2. Изпълнителят е длъжен да осигури за своя сметка присъствие на свой компетентен персонал на начална и работните срещи и технически съвети, провеждани на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, имащи отношение към изготвяния проект.

16.3. Изпълнителят е длъжен, да осигури за своя сметка, присъствие на свой компетентен персонал /шеф-инженер/ от завода производител по време на монтажа на приводите СУЗ.

17. Допълнителни изисквания

17.1. Изпълнителят да притежава опит в изпълнението на дейности, идентични или сходни с предмета на поръчката, през последните 15 години. Под „сходни“ да се разбира: проектиране, изработка, доставка и въвеждане в експлоатация на механична част на ОР СУЗ, на енергоблок тип ВВЕР-1000.

17.2 Предлаганото оборудване (механична част на ОР СУЗ) да е апробирано на

реактор тип ВВЕР-1000 или на изпитателен полигон в условия, еквивалентни на работните за реактори ВВЕР-1000 и да реализира в пълен обем функциите, които са заложи в настоящото техническо задание.

За доказване на апробацията, изпълнителят трябва да притежава работни програми/процедури за проверка и съответните отчетни документи, които да бъдат достатъчно подробни, за да докажат недвусмислено изпълнението на тези функции и способността на Изпълнителя да реализира проекта, както и подробни референции за такива или сходни проекти в АЕЦ с ВВЕР-1000, или документи от изпитания на полигон в работни условия, еквивалентни на тези в РИ тип ВВЕР-1000, включващи количеството апаратни средства и срокове за реализация на проектите.

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 изискванията на ТЗ 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 са превъзложени и отговорните лица за изпълнение на този контрол;

- определя по подходящ начин и в необходимата степен приложимите изисквания на ТЗ за подизпълнители/трети лица по договора, в зависимост от дейностите, които изпълняват;

- определя като минимум изискванията си 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.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1 – Сп.ХТС-12/25.08.2025 г. - Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на приводи СУЗ - механична част;

Приложение 2 – Чертеж №1160.02.02.000 СБ, лист 7.



СПЕЦИФИКАЦИЯ

№Сп.ХТС-12/25.08.2025 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване
по Заявка №12/17.07.2025 г.

Относно: Приводи СУЗ – механична част

1. Обхват и класификация:

1.1. Обхват:

Настоящата спецификация е изготвена за доказване сеизмоустойчивостта на нови приводи СУЗ – механична част, разработвани по техническо задание (ТЗ) №24.ЕП-2.ТЗ.1462 на тема: „Модернизация на приводи на ОР СУЗ, от системата за групово и индивидуално управление, на 5,6ЕБ“, включващи:

- блок на преместване (БП);
- блок електромагнити (БЕМ);
- блок за контрол на положението UA0010A1;
- щанга;
- чохъл на привода;
- датчик за положение;
- шлейфове;
- съединителни кутии;
- адапторни платки BA0023W1.

1.2. Класификация по безопасност и сеизмоустойчивост:

Приводите са класифицирани в Заявката, в съответствие с Приложение №3 на “Списък на конструкции, системи и компоненти на 5 и 6 блок, класифицирани по безопасност, сеизмика и качество – №30.ПП.00.СПН.02/” като:

- клас по безопасност 2-Н,У по НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;
- сеизмична категория 1 по НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”.

2. Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването:

2.1. В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 1 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 привоите да бъде доказана в съответствие с изискванията за сеизмична квалификация на действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ, като например:

- НП-031-01 „Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций” 2001;
- ГОСТ Р 70415-2022 “Чехлы и штанги приводов системы управления и защиты водо-водяного энергетического реактора. Расчет на прочность на стадиях проектирования и эксплуатации”;
- ASME BPVC Code, Section III
- ПНАЭ Г 7-002-86 „Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов

атомных энергетических установок”;

– ASME BPVC;

– БДС EN IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2021 г.

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

3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота +22.30; долна опора на реактора:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 6853 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за РО”, SIEMENS, 15.11.1999г., Приложение А – стр. 40÷42; Приложение В – стр. В40÷В42.

3.2. Приложение 2 (6 стр.) за кота +27.70; горна опора на реактора:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 8235 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за РО”, SIEMENS, 15.11.1999г., Приложение А – стр. 43÷45; Приложение В – стр. В43÷В45.

3.3. Приложение 3 (6 стр.) за пом. 6ГА701; кота +36.90; РО блок 6:

Спектр на реагиране за ускорение за възел 10359 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0334 “Окончателни спектри на реагиране за РО”, SIEMENS, 15.11.1999 г.; Приложение А – стр. 70÷72; Приложение В – стр. 70÷72.

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}). 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. Направления 1 и 2 на спектрите на реагиране са успоредни на осите на конструкцията на РО, като направление 1 на спектрите е условно в направление “север-юг”, а направление 2 – “изток-запад”. Направление 3 е вертикално.

4.1.3. 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.

4.1.4. Стойностите за затихването да се определят в съответствие с използвания нормативен документ, например НП-031-01 „Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”, NRC RG 1.61 „Damping values for seismic design of nuclear power plants” или друг приложим нормативен документ.

4.1.5. 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.

4.1.6. При определяне на сеизмичното 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. Приложените спектри са за строителната конструкция на РО. Приводите СУЗ се монтират към капака и горния блок на реактора (спектрите на реагиране за горната и долна опора на реактора са дадени в Приложение 1 и 2). Шлейфовете на приводите СУЗ се закрепват от едната страна към горния блок на реактора (спектрите на реагиране за горната и долна опора на реактора са дадени в Приложение 1 и 2), а от другата – към съединител в шахтата на реактора (спектърът за шахтата е даден в Приложение 3). При отчитане на ефектите от междинните конструкции с коефициент на усилване, използвайки резултатите от анализа на оборудването на циркулационния контур (документ №PLEX2-5-030108-GDP-01-DCA-RB1 от проекта за ПСЕ на блок 5), коефициентът следва да бъде не по-малък от 2 за елементите, които се закрепват към капака на реактора и не по-малък 3 за горния блок на реактора

4.1.7. 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.

4.2. Методика за доказване на сеизмоустойчивост:

4.2.1. Аналитичен метод – приложим за доказване сеизмоустойчивостта на чохлите, щангите на приводите и детайлите за закрепване на елементите на приводите към реактора.

Анализът да разглежда всички приложими за приводите комбинации от таблица 5 на НП-031-01.

Допустимите стойности на оценяваните параметри да гарантират свободно движение на приводите при сеизмично въздействие.

В съответствие с т.5.6 на НП-031-01 сеизмичното въздействие за анализите, дефинирано с трикомпонентен спектър на реагиране (или акселерограми), да се прилага едновременно в трите направления.

4.2.2. Експериментален метод (динамичен тест) – Приложим е за доказване сеизмоустойчивостта на датчиците за положение, електромагнитите и шлейфовете и изпълнение на функцията на приводите при сеизмично въздействие като цяло (спускане за определеното време при прекъсване на захранването на електромагнита). Целесъобразно е сеизмоустойчивостта на приводите да се докаже с пълномащабно изпитание на отделен привод.

4.2.3. Доказване на сеизмоустойчивост по резултатите от по-рано извършени динамични изпитания или анализи - доказване на сеизмоустойчивост 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.

5. Документиране на квалификацията по сеизмоустойчивост чрез анализ

5.1. При извършване на сеизмична квалификация на чохлите, щангите и елементите за закрепване на приводите чрез анализ (изчисления), документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; ниво на въздействие; необходим (изчислителен) спектър на реагиране (HCP); 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; компакт диск (CD), съдържащ пълна разпечатка от компютърната програма за извършените изчисления; обобщение, анализ на получените резултати и заключения за сеизмоустойчивост.

5.2. При сеизмично квалифициране чрез динамичен тест, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва запазване способността на приводите да изпълняват функциите си свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ и запазване работоспособност на приводите по време на и след земетресение с ниво ПЗ. Документът от проведените изпитания за сеизмична квалификация трябва да включва:

5.2.1. Програма и методика за изпитания, съответстваща на нормативните документи (напр. БДС EN IEC/IEEE 60980-344). Тази програма трябва да представи:

- информация за конкретното изпитвано оборудване (включително: класификация, идентификация, размери, маса, център на тежестта, монтажни схеми, изпълнявани функции и тези от тях, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ и др.);
- метод на изпитване (синусоидално въздействие, акселерограма и т.н.); вид на въздействието (едноосно, двуосно или по трите оси едновременно); определяне на

сеизмичното въздействие (НСР) за мястото на монтиране със съответните коригиращи коефициенти, отчитащи и евентуално взаимовлияние между отделните оси при едноосно или двуосно изпитване;

- необходими функционални проверки преди, по време на и след сеизмично въздействие с ниво МРЗ и с ниво ПЗ (мониторинг и регистрация на следените параметри преди и след сеизмичните тестове, критерии за успешност, използвано допълнително оборудване и схеми на свързването му, бланки за отразяване на резултатите);

- точна последователност на изпитване - определяне на собствени честоти по отделните оси, брой и ниво на въздействие (МРЗ, ПЗ), функционални проверки; изисквания за монтаж и свързване; критерии за успешност на изпитанията;

- начин за оформяне на документацията от изпитанията и т.н.

5.2.2. Отчет от проведени изпитания за доказване на сеизмичната квалификация на оборудването. В отчета трябва да са представени:

- основание и цел на сеизмичните квалификационни изпитвания;

- класификация и параметри на оборудването (ако е необходимо се включват и схеми);

- информация за лабораторията и оборудването, с което се извършва изпитването – местоположение, 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 инструментиране на сеизмичните изпитания (схема на разположение на акселерометрите);

- резултати от сеизмичните квалификационни изпитвания - графики на необходим спектър на реагиране (НСР) и изпитвателен спектър на реагиране (ИСР), акселерограми на движението на платформата и на характерни точки от оборудването; стойности на определените резонансни честоти; стойности (в електронен вид, таблици и 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 (графичен, табличен и записи в електронен вид) от всички извършени проверки за функционалност – преди и след тестовите с ниво ПЗ и с ниво МРЗ, така и анализ и оценка на получените резултати за функционалност.

5.3. При извършване на сеизмичната квалификация на оборудването 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 извършените тестове/анализи за сеизмична квалификация. Документите от тестовите и/или анализите се прилагат в пълен обем.

5.3.3. Подобие на тестваното/анализираното оборудване с конкретно доставяното/проектираното за АЕЦ “Козлодуй” оборудване 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 параметри за работоспособност преди, по време на и след сеизмично въздействие.

5.3.4. Приложимостта на сеизмичното въздействие, използвано при анализите и/или тестовите 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 и т.4.1) със спектъра и акселерограмата, използвани при теста като спектърът на тестовото въздействие/въздействието от анализа 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 доказване функционалността на оборудването по време на и след сеизмично въздействие, 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 Възложителя

6.1. При извършване на динамичен тест за целите на конкретната доставка 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 ХТС и СК поне един месец преди изпълнението на теста.”.

6.2. В съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкция по качество №30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” – Документите за сеизмичната квалификация се изпращат за преглед и съгласуване от цех ХТС и СК 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;

ПСЕ – Продължаване срока на експлоатация;

БП – блок за преместване;

БЕМ – блок електромагнити;

НСР – необходим спектър на реагиране;

ИСР – изпитвателен спектър на реагиране.

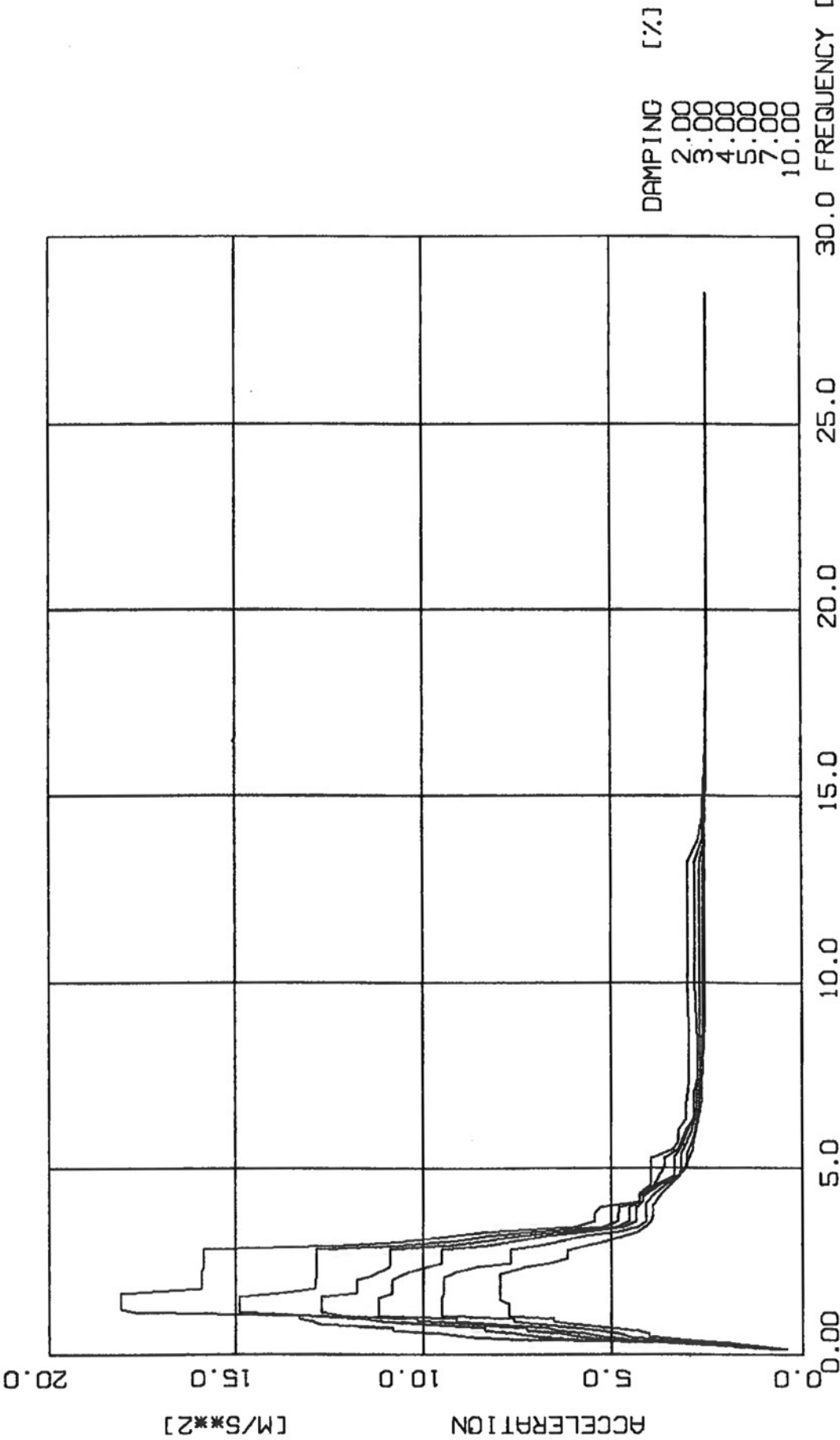
Заличено на основание ЗЗЛД

Н-К ЦЕХ ХТС и СК:

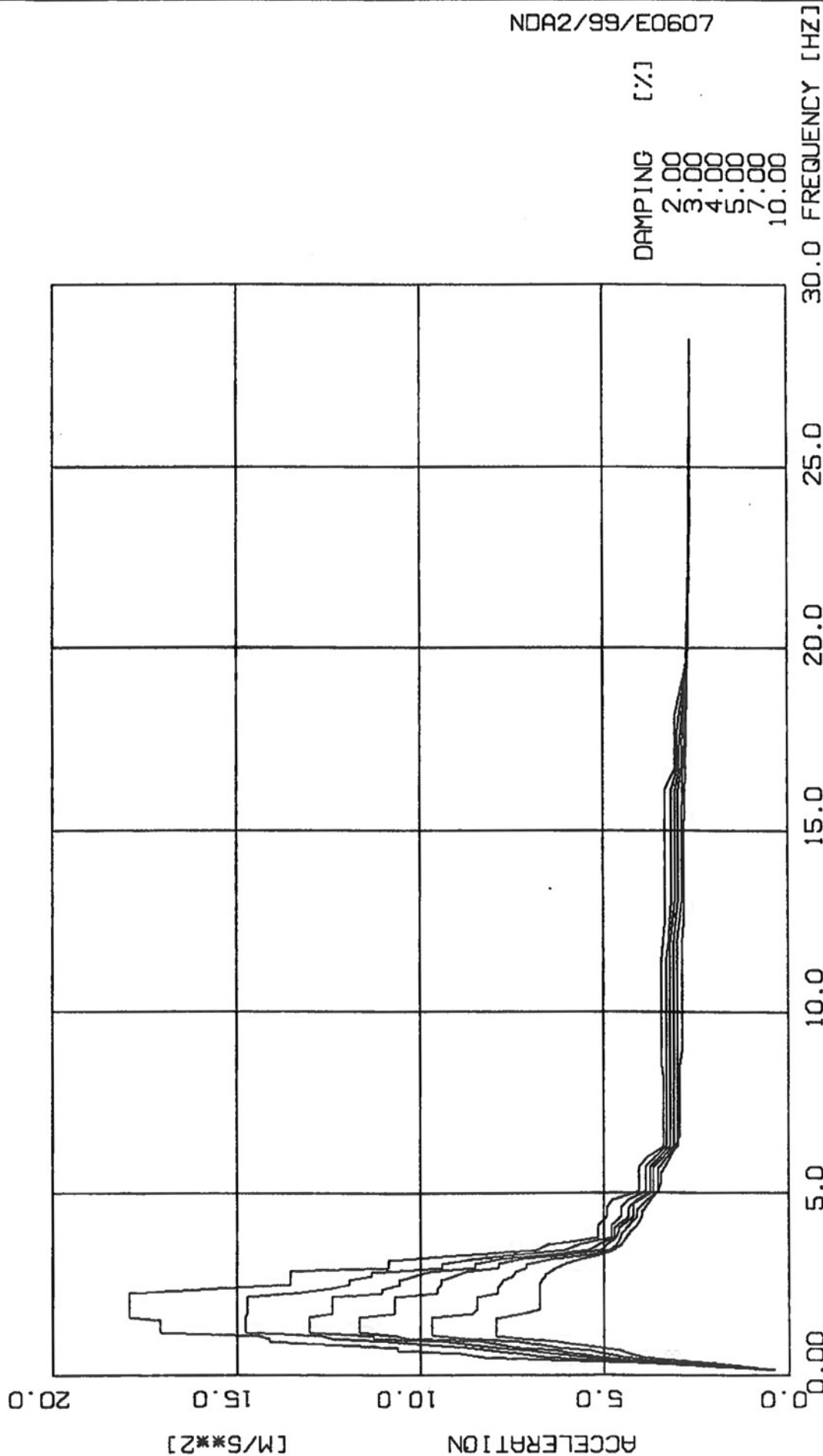
I

Заличено на основание ЗЗЛД

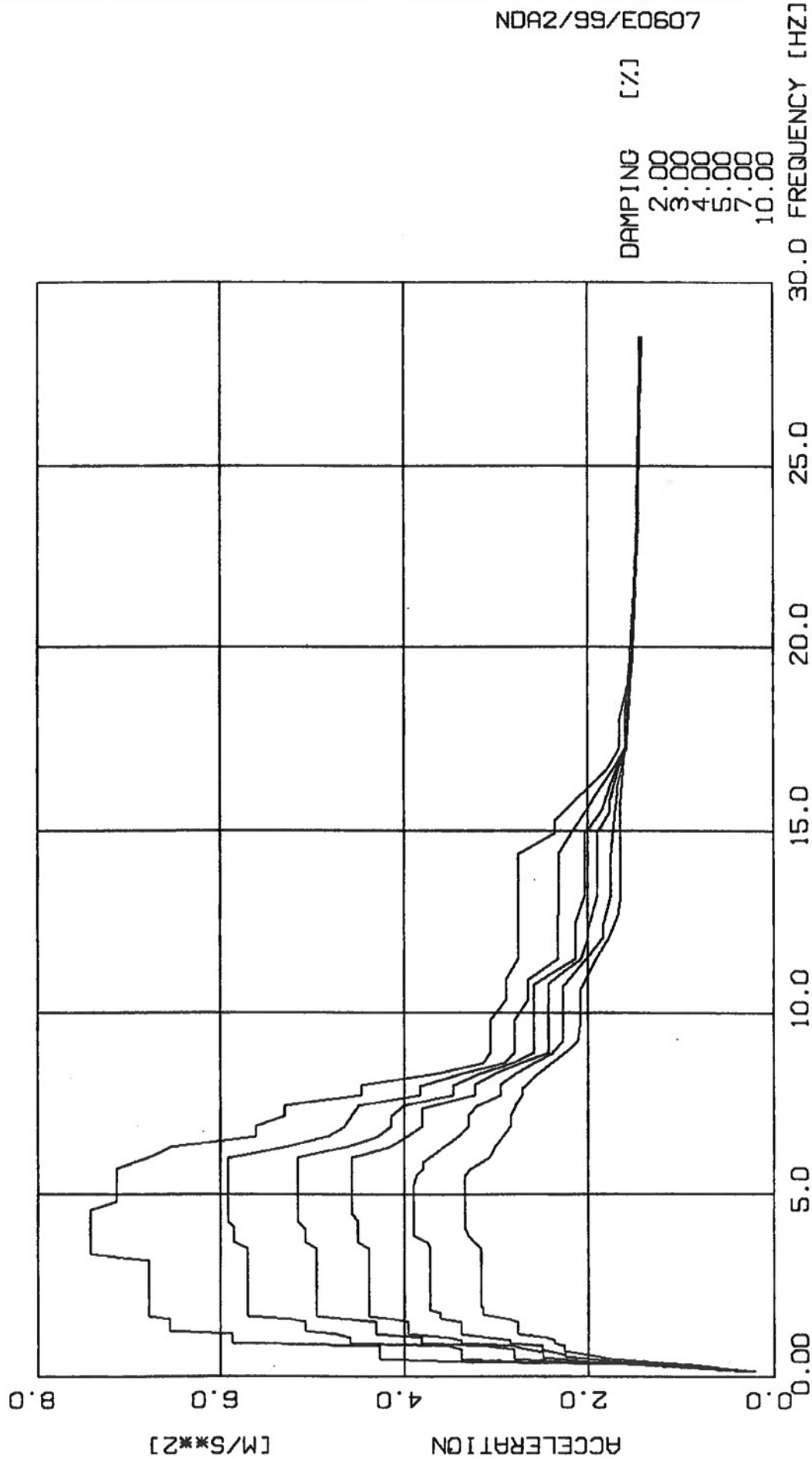
NDA2/99/E0607



APP. A	40	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING REACTOR MAIN SUPPORT RING	NODE 6853 DIRECTION 1 ELEVATION 22.30 M	1999/11/03
				SIEMENS AG DYNRES 3.0-C



APP. A	41	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING REACTOR MAIN SUPPORT RING	NODE 6853	1999/11/03
				SIEMENS AG DYNRES 3.0-C



APP. A	42	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING REACTOR MAIN SUPPORT RING	NODE 6853	1999/11/03
				SIEMENS AG DYNRES 3.0-C

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
REACTOR MAIN SUPPORT RING

NODE 6853
DIRECTION 1
ELEVATION 22.30 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	2.03	0.26	1.83	0.26	1.65	0.26	1.39	0.26	1.18
0.34	3.52	0.34	3.06	0.34	2.70	0.34	2.43	0.34	2.10	0.34	1.89
0.43	7.25	0.43	5.92	0.43	4.99	0.43	4.34	0.43	3.53	0.43	2.93
0.51	8.68	0.51	6.94	0.51	5.83	0.51	5.21	0.51	4.50	0.53	4.02
0.60	9.55	0.60	7.55	0.60	6.35	0.60	5.70	0.60	4.82	0.60	4.02
0.68	10.81	0.68	8.37	0.68	7.25	0.68	6.45	0.68	5.32	0.68	4.30
0.77	10.81	0.77	8.37	0.77	7.25	0.77	6.69	0.77	5.96	0.85	6.01
0.85	12.74	0.85	10.00	0.85	8.75	0.85	8.05	0.85	6.94	0.94	6.54
0.94	12.94	0.94	11.14	0.96	10.18	0.95	9.12	0.94	7.61	1.02	6.54
1.02	13.30	1.02	11.58	1.02	10.18	1.02	9.12	1.02	7.61	1.11	7.73
1.11	13.30	1.11	12.98	1.11	12.18	1.11	11.21	1.11	9.52	1.45	7.73
1.19	17.68	1.19	14.87	1.19	12.71	1.59	11.21	1.58	9.52	1.54	7.97
1.28	18.06	1.61	14.87	1.61	12.71	1.73	10.85	1.73	9.45	2.25	7.97
1.73	18.06	1.73	13.82	1.73	11.77	2.07	10.85	2.17	9.45	2.42	7.30
1.84	15.90	1.84	12.87	2.07	11.77	2.19	10.67	2.30	9.16	2.53	6.64
2.30	15.90	2.07	12.87	2.19	11.40	2.30	10.39	2.42	8.60	2.65	6.16
2.42	15.84	2.19	12.83	2.30	11.20	2.42	9.93	2.53	7.69	2.87	6.16
2.88	15.84	2.88	12.83	2.42	10.92	2.53	9.52	2.88	7.69	2.99	5.62
2.99	12.12	2.99	10.49	2.53	10.89	2.88	9.52	2.99	6.91	3.11	5.11
3.11	10.48	3.11	9.29	2.88	10.89	2.99	8.30	3.11	6.32	3.34	4.34
3.34	8.46	3.22	8.35	2.99	9.29	3.11	7.56	3.22	5.69	3.45	4.14
3.45	5.98	3.34	7.11	3.22	7.44	3.22	6.71	3.34	4.81	3.62	3.98
3.62	5.45	3.45	5.23	3.34	6.26	3.34	5.65	3.45	4.32	3.79	3.92
3.79	5.45	3.62	4.82	3.45	4.89	3.45	4.66	3.62	4.09	4.00	3.92
3.97	5.30	3.79	4.82	3.62	4.54	3.62	4.35	4.05	4.09	4.37	3.66
4.14	4.27	3.97	4.80	3.97	4.54	3.97	4.35	4.37	3.85	4.60	3.43
4.37	4.25	4.14	4.28	4.14	4.25	4.14	4.18	4.60	3.57	4.83	3.18
4.60	3.97	4.32	4.28	4.28	4.25	4.25	4.18	4.83	3.19	5.06	3.02
5.29	3.97	4.60	3.86	4.60	3.78	4.60	3.70	5.06	3.00	5.10	3.02
5.52	3.38	5.06	3.60	4.83	3.35	4.83	3.21	5.41	3.00	5.52	2.84
5.75	3.25	5.29	3.60	5.29	3.35	5.06	3.18	5.75	2.89	5.66	2.84
6.03	3.25	5.52	3.25	5.52	3.19	5.39	3.18	6.04	2.81	6.90	2.63
6.32	3.03	6.04	3.04	6.61	2.74	5.75	3.00	6.11	2.81	7.54	2.63
6.80	3.03	6.32	2.83	7.19	2.74	6.04	2.87	6.61	2.67	9.20	2.54
7.47	2.96	7.08	2.83	7.47	2.68	6.09	2.87	7.39	2.67	11.15	2.54
8.07	2.96	7.47	2.72	7.82	2.68	6.61	2.71	9.77	2.56	13.22	2.54
9.11	2.97	8.07	2.72	8.34	2.68	7.12	2.71	13.98	2.56	14.28	2.54
13.22	2.97	9.78	2.80	13.22	2.68	7.47	2.68	15.99	2.52	14.95	2.52
13.80	2.71	13.22	2.80	13.80	2.58	7.68	2.68	17.25	2.50	15.06	2.52
14.37	2.62	13.80	2.63	14.37	2.58	8.34	2.59	28.50	2.48	18.40	2.49
14.95	2.60	15.52	2.55	16.36	2.52	13.22	2.59			28.50	2.48
16.10	2.55	16.67	2.52	17.25	2.51	13.80	2.58				
19.55	2.48	28.50	2.48	28.50	2.48	14.11	2.58				
20.47	2.48					15.52	2.54				
28.50	2.48					16.39	2.52				
						28.50	2.48				

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
REACTOR MAIN SUPPORT RINGNODE 6853
DIRECTION 2
ELEVATION 22.30 M

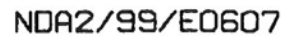
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.10	0.26	2.02	0.26	1.86	0.26	1.73	0.26	1.53	0.26	1.33
0.43	6.45	0.34	3.27	0.34	2.78	0.34	2.53	0.34	2.22	0.34	1.97
0.51	8.29	0.43	5.29	0.43	4.74	0.43	4.31	0.43	3.68	0.43	3.09
0.60	8.92	0.51	6.64	0.60	6.50	0.51	5.14	0.51	4.50	0.51	3.93
0.68	10.63	0.60	7.40	0.68	6.98	0.60	5.85	0.60	5.03	0.60	4.34
0.77	10.63	0.77	8.73	0.77	7.95	0.68	6.28	0.68	5.38	0.68	4.58
0.85	12.63	0.85	10.10	0.85	8.81	0.77	7.30	0.77	6.26	0.77	5.09
0.94	14.12	0.94	10.90	0.94	9.42	0.85	7.97	0.85	6.86	0.85	5.79
1.02	14.12	1.02	12.43	1.02	11.28	0.94	8.39	0.94	7.30	0.94	6.27
1.11	14.35	1.11	12.66	1.11	11.28	1.02	10.34	1.02	8.82	1.02	7.23
1.19	17.09	1.19	14.74	1.19	13.01	1.11	10.65	1.13	9.71	1.11	7.92
1.53	17.09	1.61	14.74	1.61	13.01	1.19	11.67	1.61	9.71	1.59	7.92
1.62	17.95	1.73	14.72	1.73	12.39	1.61	11.67	1.73	8.55	1.73	7.21
2.29	17.95	2.19	14.72	2.19	12.39	1.73	10.71	1.84	8.46	1.84	6.74
2.42	15.49	2.30	13.44	2.30	11.06	2.19	10.71	2.19	8.46	2.53	6.74
2.53	13.53	2.42	12.40	2.40	11.06	2.30	9.55	2.30	7.89	2.65	6.70
2.88	13.53	2.53	11.92	2.53	10.59	2.42	9.55	2.42	7.89	2.76	6.58
2.99	10.85	2.65	11.92	2.65	10.59	2.53	9.44	2.65	7.73	2.82	6.58
3.20	10.85	2.76	11.35	2.88	9.75	2.65	9.44	2.76	7.47	2.99	6.30
3.34	9.02	2.87	11.35	2.99	8.51	2.76	9.11	2.88	7.40	3.11	6.04
3.45	6.82	2.99	9.43	3.11	8.51	2.88	8.77	2.99	7.10	3.22	5.61
3.62	6.50	3.11	9.43	3.22	7.80	2.99	7.86	3.07	7.10	3.34	5.10
3.79	5.15	3.22	8.59	3.34	6.55	3.11	7.86	3.22	6.36	3.45	4.75
4.14	5.15	3.34	7.45	3.45	5.41	3.22	7.19	3.34	5.40	3.62	4.52
4.37	4.92	3.45	6.08	3.62	5.13	3.34	5.98	3.45	4.85	3.97	4.26
4.60	4.92	3.62	5.67	3.79	4.73	3.45	5.09	3.62	4.64	4.14	4.11
4.83	4.78	3.79	4.79	4.05	4.73	3.62	4.91	3.79	4.54	4.37	3.97
5.06	4.06	3.97	4.79	4.37	4.34	3.79	4.66	3.86	4.54	4.46	3.97
5.75	4.06	4.14	4.79	4.60	4.34	3.97	4.60	4.14	4.29	4.83	3.70
6.04	3.78	4.37	4.53	4.83	4.09	4.04	4.60	4.37	4.09	5.06	3.52
6.32	3.37	4.60	4.53	5.06	3.73	4.37	4.21	4.54	4.09	5.29	3.45
8.07	3.37	4.83	4.33	5.75	3.73	4.73	4.21	4.83	3.82	5.56	3.45
8.50	3.41	5.06	3.86	6.04	3.44	5.06	3.65	5.06	3.53	6.04	3.17
11.50	3.41	5.75	3.86	6.32	3.18	5.72	3.65	5.69	3.53	6.61	2.92
12.65	3.31	6.04	3.57	11.87	3.18	6.04	3.35	6.04	3.24	8.55	2.92
16.10	3.31	6.32	3.28	13.22	3.02	6.32	3.10	6.32	3.00	8.91	2.88
16.67	3.03	11.50	3.28	16.10	3.02	11.94	3.10	8.52	3.00	12.01	2.86
18.22	3.03	12.07	3.21	16.67	2.94	13.22	2.95	9.20	2.98	12.65	2.80
19.55	2.74	12.25	3.21	17.34	2.94	16.10	2.95	12.01	2.98	14.37	2.80
23.11	2.66	13.22	3.13	19.55	2.74	16.67	2.89	13.22	2.86	14.95	2.80
28.50	2.63	16.10	3.13	23.11	2.65	17.25	2.86	15.70	2.86	15.26	2.80
		16.67	2.98	28.50	2.62	17.50	2.86	16.67	2.82	18.32	2.74
		17.76	2.98			19.55	2.74	17.25	2.80	23.11	2.64
		19.55	2.74			23.11	2.64	17.30	2.80	28.50	2.61
		23.11	2.65			28.50	2.62	19.55	2.73		
		28.50	2.62					23.11	2.64		
								28.50	2.62		

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
REACTOR MAIN SUPPORT RING

NODE 6853
DIRECTION 3
ELEVATION 22.30 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	1.03	0.26	0.94	0.26	0.86	0.26	0.80	0.26	0.70	0.26	0.60
0.34	1.58	0.34	1.41	0.34	1.28	0.34	1.17	0.34	1.00	0.34	0.89
0.43	3.34	0.43	2.73	0.43	2.30	0.43	2.01	0.43	1.65	0.43	1.36
0.51	4.27	0.51	3.38	0.51	2.80	0.53	2.49	0.54	2.25	0.51	1.77
0.85	4.27	0.77	3.38	0.77	2.80	0.68	2.49	0.60	2.25	0.60	1.99
0.94	5.87	0.85	3.50	0.85	3.11	0.77	2.66	0.68	2.39	0.70	2.27
1.19	5.87	0.94	4.59	0.94	3.82	0.85	2.81	0.77	2.50	0.85	2.27
1.28	6.55	1.11	4.59	1.11	3.82	0.94	3.38	0.85	2.50	0.94	2.37
1.62	6.55	1.19	4.74	1.19	4.32	1.02	3.38	0.94	2.85	1.02	2.37
1.70	6.77	1.28	5.07	1.53	4.32	1.11	3.51	1.02	2.85	1.11	2.45
3.23	6.77	1.53	5.07	1.62	4.59	1.19	3.96	1.19	3.39	1.19	2.76
3.40	7.42	1.62	5.23	1.70	4.95	1.53	3.96	1.53	3.39	1.53	2.76
4.60	7.42	1.70	5.71	3.57	4.95	1.62	4.12	1.65	3.61	1.62	2.84
4.83	7.13	3.57	5.71	3.74	5.07	1.70	4.39	1.79	3.61	1.73	3.14
5.75	7.13	3.74	5.85	4.08	5.07	3.57	4.39	1.88	3.73	1.87	3.14
6.04	6.78	4.08	5.85	4.29	5.16	3.74	4.51	3.57	3.73	1.96	3.17
6.32	6.54	4.25	5.91	6.04	5.16	4.25	4.51	3.74	3.76	3.57	3.17
6.61	5.61	6.02	5.91	6.32	4.64	4.46	4.58	3.91	3.90	3.91	3.30
6.90	5.61	6.32	5.31	6.61	4.30	6.04	4.58	5.29	3.90	4.08	3.34
7.19	5.30	6.61	4.84	6.90	4.15	6.32	4.17	5.52	3.87	5.52	3.34
7.47	5.30	6.90	4.64	7.19	4.15	6.61	3.98	5.75	3.80	5.75	3.27
7.76	4.47	7.47	4.51	7.47	4.02	6.90	3.81	5.91	3.80	6.04	3.07
8.01	4.47	7.76	3.83	7.76	3.46	7.40	3.81	6.32	3.58	6.32	3.01
8.34	3.64	7.99	3.83	8.02	3.46	7.76	3.22	6.61	3.42	6.90	2.84
8.63	3.14	8.34	3.37	8.34	3.17	8.05	3.22	6.90	3.30	7.19	2.84
8.91	3.06	8.63	2.91	8.63	2.81	8.34	3.01	7.19	3.30	7.47	2.79
9.77	3.06	8.91	2.79	8.91	2.58	8.63	2.73	7.47	3.21	7.76	2.71
10.35	2.89	9.78	2.79	10.79	2.58	8.91	2.43	7.76	2.95	7.94	2.71
10.92	2.89	10.35	2.64	11.50	2.14	10.82	2.43	8.03	2.95	8.34	2.55
11.50	2.75	10.92	2.64	12.44	2.14	11.50	2.07	8.34	2.78	8.91	2.26
14.37	2.75	11.50	2.32	13.22	2.03	12.07	2.00	8.63	2.58	9.20	2.12
14.95	2.36	12.65	2.32	14.91	2.03	12.27	2.00	8.91	2.37	9.78	2.08
15.30	2.36	13.22	2.32	15.52	1.85	13.22	1.90	9.20	2.27	10.64	2.08
16.67	1.78	14.37	2.32	16.67	1.69	14.95	1.90	10.71	2.27	11.50	1.91
17.25	1.66	14.95	2.18	17.25	1.58	15.52	1.77	11.50	2.01	12.07	1.77
18.05	1.66	16.67	1.72	18.40	1.58	15.79	1.77	12.07	1.83	12.65	1.68
19.55	1.52	17.25	1.59	20.24	1.52	16.67	1.67	12.42	1.83	13.22	1.65
20.70	1.52	18.40	1.59	23.11	1.47	17.25	1.57	13.22	1.76	14.95	1.65
23.11	1.48	19.55	1.56	28.50	1.44	18.15	1.57	14.37	1.76	15.52	1.65
28.50	1.44	23.11	1.47			19.90	1.53	15.52	1.71	15.83	1.65
		27.95	1.42			23.11	1.47	16.10	1.68	19.55	1.52
		28.50	1.42			28.50	1.44	16.22	1.68	23.11	1.46
								17.25	1.59	28.50	1.44
								19.55	1.53		
								23.11	1.46		
								28.50	1.44		



DAMPING [%]

00000000
00000000
2m457.10

30.0 FREQUENCY [HZ]

1999/11/03

8235

NODE

1

DIRECTION

DIRECTION 1

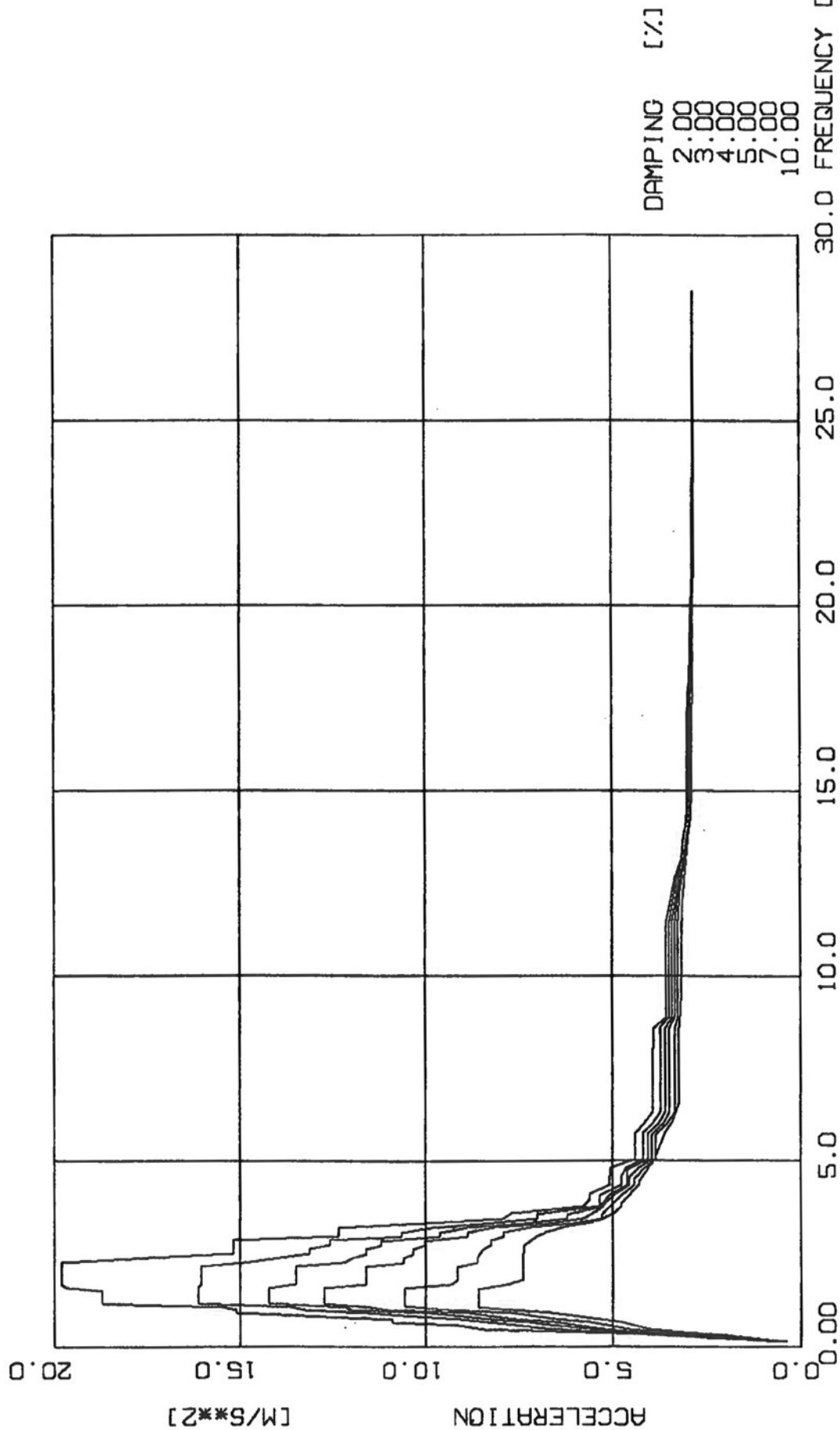
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
REACTOR UPPER SUPPORT RING

DESIGN RESPONSE SPECTRA

43

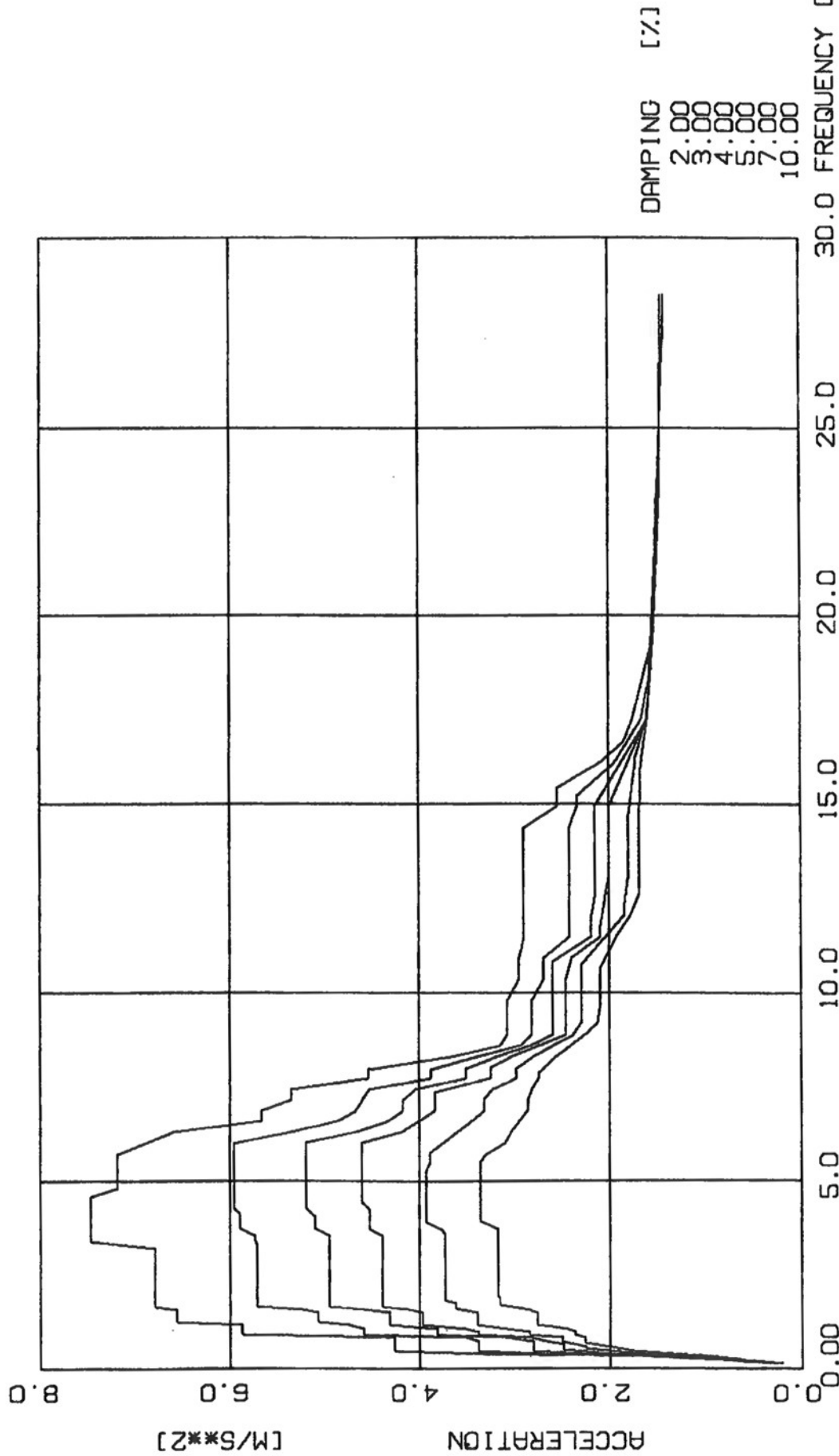
APP. A

NDA2/99/E0607



APP. A	44	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	8235
		REACTOR UPPER SUPPORT RING	2
		DIRECTION	SIEMENS AG
		ELEVATION 27.70 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



1999/11/03

8235

DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

REACTOR UPPER SUPPORT RING

APP. A 45

3

ELEVATION 27.70 M

SIEMENS AG

DYNRES 3.0-C

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
REACTOR UPPER SUPPORT RINGNODE 8235
DIRECTION 1
ELEVATION 27.70 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	2.29	0.26	2.04	0.26	1.84	0.26	1.66	0.26	1.40	0.26	1.19
0.34	3.54	0.34	3.07	0.34	2.72	0.34	2.44	0.34	2.13	0.34	1.92
0.43	7.34	0.43	6.00	0.43	5.07	0.43	4.40	0.43	3.60	0.43	2.99
0.51	8.83	0.51	7.07	0.51	5.94	0.51	5.30	0.51	4.59	0.53	4.11
0.60	9.78	0.60	7.73	0.60	6.50	0.60	5.83	0.60	4.92	0.60	4.11
0.68	11.09	0.68	8.59	0.68	7.47	0.68	6.64	0.68	5.49	0.68	4.44
0.77	11.09	0.77	8.59	0.77	7.47	0.77	6.93	0.77	6.17	0.77	5.28
0.85	13.34	0.85	10.48	0.85	9.16	0.85	8.43	0.85	7.27	0.85	6.25
0.94	13.65	0.94	11.75	0.94	10.44	0.94	9.45	0.95	8.15	0.94	6.87
1.02	14.33	1.02	12.48	1.02	10.98	1.02	9.77	1.02	8.15	1.02	6.87
1.11	14.33	1.11	14.02	1.11	13.15	1.11	12.10	1.11	10.28	1.11	8.34
1.19	19.30	1.19	16.23	1.19	13.86	1.60	12.10	1.59	10.28	1.45	8.34
1.28	20.02	1.61	16.23	1.61	13.86	1.73	11.62	1.73	10.16	1.55	8.61
1.73	20.02	1.73	15.23	1.73	12.78	2.07	11.62	2.26	10.16	2.26	8.61
1.84	17.64	1.84	14.21	1.84	12.60	2.19	11.50	2.42	9.43	2.42	8.01
2.88	17.64	2.88	14.21	2.07	12.60	2.24	11.50	2.53	8.42	2.53	7.34
2.99	13.51	2.99	11.69	2.19	12.29	2.42	10.90	2.88	8.42	2.65	6.85
3.11	11.72	3.11	10.39	2.39	12.18	2.53	10.48	2.99	7.59	2.76	6.68
3.34	9.65	3.22	9.39	2.53	12.03	2.88	10.48	3.11	7.04	2.88	6.68
3.45	6.77	3.34	8.07	2.88	12.03	2.99	9.21	3.22	6.32	3.11	5.65
3.62	6.36	3.45	6.01	2.99	10.30	3.11	8.43	3.34	5.37	3.34	4.83
3.79	6.36	3.62	5.60	3.22	8.36	3.22	7.53	3.45	4.85	3.62	4.34
3.97	6.07	3.79	5.60	3.34	7.04	3.34	6.32	3.62	4.46	3.79	4.18
4.14	4.44	3.97	5.40	3.45	5.57	3.45	5.23	3.79	4.37	3.91	4.18
4.37	4.44	4.14	4.48	3.62	5.09	3.62	4.71	3.97	4.37	4.37	3.87
4.60	4.09	4.31	4.48	3.77	5.09	3.79	4.71	4.14	4.21	4.60	3.66
4.83	4.01	4.60	4.05	3.97	4.98	3.97	4.68	4.24	4.21	4.83	3.42
5.29	4.01	4.83	3.66	4.14	4.44	4.14	4.37	4.60	3.78	5.06	3.27
5.52	3.60	5.29	3.66	4.27	4.44	4.25	4.37	4.83	3.44	5.10	3.27
5.75	3.50	5.52	3.40	4.60	3.98	4.60	3.91	5.06	3.26	5.52	3.08
8.02	3.50	5.75	3.22	4.83	3.46	4.83	3.44	5.25	3.26	5.75	3.02
8.34	3.25	6.61	3.12	5.06	3.44	5.06	3.34	5.52	3.12	5.77	3.02
8.91	3.19	8.05	3.12	5.29	3.44	5.29	3.34	6.32	2.96	6.32	2.93
12.07	3.19	8.34	3.06	5.52	3.29	5.52	3.21	7.58	2.96	7.42	2.93
12.65	3.03	12.07	3.06	6.04	3.08	5.75	3.08	8.91	2.87	8.34	2.82
13.31	3.03	12.65	2.97	6.61	3.04	6.61	3.00	13.33	2.87	13.65	2.82
14.37	2.86	13.41	2.97	7.19	3.04	7.11	3.00	16.10	2.73	14.95	2.77
15.15	2.79	15.17	2.78	7.47	3.00	7.76	2.96	17.53	2.70	17.25	2.71
15.86	2.79	16.10	2.75	7.95	3.00	8.05	2.92	28.50	2.66	28.50	2.66
17.25	2.70	17.25	2.73	8.63	2.96	8.07	2.92				
19.55	2.70	28.50	2.67	13.21	2.96	8.63	2.92				
28.50	2.67			14.37	2.84	13.35	2.92				
				16.10	2.74	14.37	2.83				
				28.50	2.67	16.10	2.74				
						28.50	2.67				

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
REACTOR UPPER SUPPORT RINGNODE 8235
DIRECTION 2
ELEVATION 27.70 M

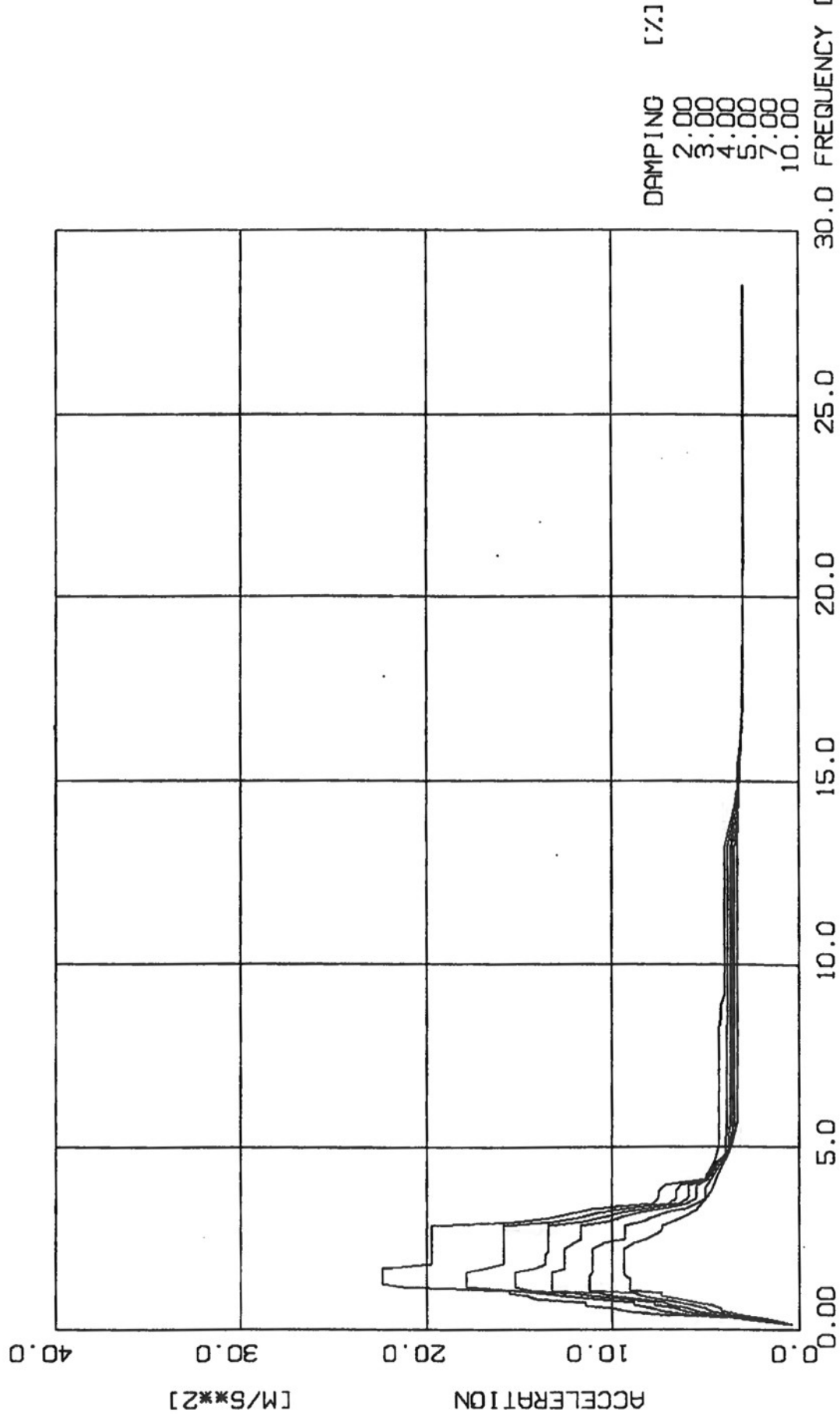
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.13	0.26	2.04	0.26	1.88	0.26	1.75	0.26	1.54	0.26	1.35
0.43	6.51	0.34	3.29	0.34	2.79	0.34	2.55	0.34	2.24	0.34	1.99
0.51	8.46	0.43	5.36	0.43	4.80	0.43	4.36	0.43	3.73	0.43	3.13
0.60	9.12	0.51	6.79	0.60	6.67	0.51	5.24	0.51	4.60	0.51	4.03
0.68	10.93	0.60	7.59	0.68	7.24	0.60	6.02	0.60	5.17	0.60	4.46
0.77	10.93	0.77	9.09	0.77	8.27	0.68	6.52	0.68	5.60	0.68	4.77
0.85	13.28	0.85	10.64	0.85	9.22	0.77	7.60	0.77	6.52	0.77	5.31
0.94	15.10	0.94	11.58	0.94	9.91	0.85	8.34	0.85	7.19	0.85	6.07
1.02	15.10	1.02	13.24	1.02	12.01	0.94	8.83	0.94	7.71	0.94	6.61
1.11	15.49	1.11	13.65	1.11	12.13	1.02	11.04	1.02	9.39	1.02	7.69
1.19	18.69	1.19	16.11	1.19	14.21	1.11	11.52	1.13	10.57	1.11	8.57
1.53	18.69	1.61	16.11	1.61	14.21	1.19	12.73	1.61	10.57	1.59	8.57
1.62	19.60	1.73	16.02	1.73	13.48	1.61	12.73	1.73	9.33	1.73	7.84
1.70	19.79	2.19	16.02	2.19	13.48	1.73	11.61	1.84	9.16	1.84	7.38
2.30	19.79	2.30	14.89	2.30	12.23	2.19	11.61	2.19	9.16	2.53	7.38
2.42	17.43	2.42	13.91	2.42	11.97	2.30	10.60	2.30	8.61	2.65	7.38
2.53	15.17	2.53	13.11	2.53	11.62	2.42	10.60	2.42	8.61	2.76	7.38
2.88	15.17	2.65	13.11	2.65	11.62	2.53	10.35	2.65	8.46	2.99	7.03
2.99	12.33	2.76	12.57	2.76	11.24	2.65	10.35	2.76	8.25	3.11	6.77
3.22	12.33	2.87	12.57	2.85	11.24	2.76	10.04	2.88	8.25	3.22	6.31
3.34	10.53	2.99	10.66	2.99	9.62	2.85	10.04	2.99	7.92	3.34	5.72
3.45	7.93	3.11	10.66	3.11	9.62	2.99	8.86	3.08	7.92	3.45	5.26
3.62	7.71	3.22	9.86	3.22	8.86	3.11	8.86	3.22	7.15	3.62	4.96
3.79	5.79	3.34	8.46	3.34	7.35	3.22	8.14	3.34	6.03	3.79	4.77
3.97	5.59	3.45	7.00	3.45	6.19	3.34	6.66	3.45	5.29	3.84	4.77
4.14	5.59	3.58	7.00	3.56	6.19	3.45	5.78	3.55	5.29	4.14	4.52
4.37	5.09	3.79	5.33	3.79	5.32	3.62	5.52	4.14	4.73	4.37	4.31
4.60	5.09	4.07	5.33	4.14	5.04	3.79	5.23	4.37	4.45	4.44	4.31
4.83	5.06	4.37	4.76	4.37	4.63	4.14	4.92	4.49	4.45	4.83	4.03
5.06	4.41	4.60	4.76	4.77	4.63	4.37	4.57	4.83	4.16	5.06	3.86
5.75	4.41	4.83	4.65	5.06	4.07	4.53	4.57	5.06	3.86	5.14	3.86
6.04	4.14	5.06	4.20	5.74	4.07	4.83	4.30	5.68	3.86	5.75	3.64
6.32	3.95	5.75	4.20	6.04	3.75	5.06	3.98	6.04	3.52	6.04	3.44
8.05	3.95	6.04	3.91	6.32	3.61	5.72	3.98	6.32	3.36	6.61	3.25
8.34	3.92	6.32	3.75	8.59	3.61	6.04	3.64	8.63	3.36	8.63	3.25
8.63	3.92	8.61	3.75	8.91	3.42	6.32	3.50	8.91	3.28	8.91	3.21
8.91	3.59	8.91	3.50	11.50	3.42	8.60	3.50	9.20	3.27	9.77	3.18
11.50	3.59	11.50	3.50	12.65	3.25	8.91	3.36	11.50	3.27	11.50	3.18
12.65	3.34	12.65	3.29	14.95	2.95	11.50	3.36	12.30	3.21	12.07	3.14
13.22	3.15	13.22	3.13	17.25	2.95	12.65	3.21	14.37	2.91	12.65	3.09
13.68	3.15	13.59	3.13	18.40	2.92	13.22	3.09	17.82	2.91	12.71	3.09
14.37	3.01	14.37	2.98	28.50	2.84	13.39	3.09	28.50	2.84	14.95	2.89
17.25	3.01	17.25	2.98			14.37	2.94			17.33	2.89
18.40	2.97	20.70	2.85			17.56	2.94			28.50	2.83
22.08	2.84	28.50	2.82			19.55	2.88				
28.50	2.82					28.50	2.83				

Handling restricted

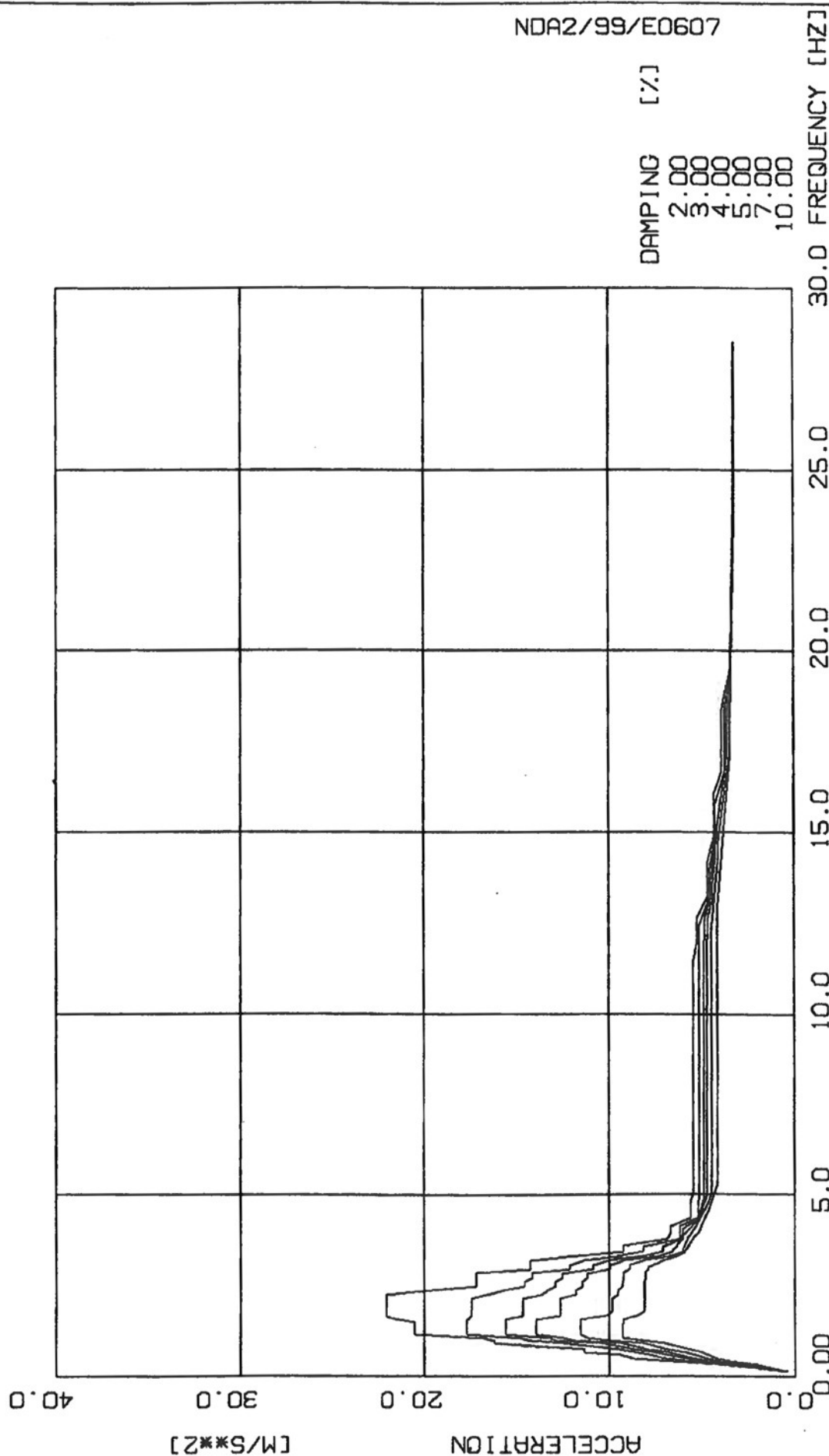
DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
REACTOR UPPER SUPPORT RINGNODE 8235
DIRECTION 3
ELEVATION 27.70 M

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	1.03	0.26	0.94	0.26	0.86	0.26	0.80	0.26	0.70	0.26	0.60
0.34	1.58	0.34	1.41	0.34	1.28	0.34	1.17	0.34	1.00	0.34	0.89
0.43	3.34	0.43	2.73	0.43	2.30	0.43	2.01	0.43	1.65	0.43	1.36
0.51	4.27	0.51	3.38	0.51	2.80	0.53	2.49	0.54	2.25	0.51	1.77
0.85	4.27	0.77	3.38	0.77	2.80	0.68	2.49	0.60	2.25	0.60	1.99
0.94	5.87	0.85	3.51	0.85	3.11	0.77	2.66	0.68	2.39	0.70	2.27
1.19	5.87	0.94	4.59	0.94	3.82	0.85	2.81	0.77	2.50	0.85	2.27
1.28	6.55	1.11	4.59	1.11	3.82	0.94	3.38	0.85	2.50	0.94	2.37
1.62	6.55	1.19	4.75	1.19	4.32	1.02	3.38	0.94	2.85	1.02	2.37
1.70	6.79	1.28	5.08	1.53	4.32	1.11	3.52	1.02	2.85	1.11	2.45
3.23	6.79	1.53	5.08	1.62	4.59	1.19	3.97	1.19	3.39	1.19	2.76
3.40	7.46	1.62	5.24	1.70	4.96	1.53	3.97	1.53	3.39	1.53	2.76
4.60	7.46	1.70	5.72	3.57	4.96	1.62	4.13	1.65	3.62	1.62	2.84
4.83	7.18	3.23	5.72	3.74	5.10	1.70	4.40	1.79	3.62	1.73	3.15
5.75	7.18	3.40	5.74	4.08	5.10	3.57	4.40	1.88	3.73	1.87	3.15
6.32	6.59	3.57	5.74	4.29	5.20	3.74	4.53	3.57	3.73	1.96	3.18
6.61	5.66	3.74	5.89	6.04	5.20	4.25	4.53	3.74	3.78	3.74	3.18
6.90	5.66	4.08	5.89	6.32	4.68	4.46	4.62	3.91	3.93	3.94	3.36
7.19	5.35	4.25	5.96	6.61	4.34	6.04	4.62	5.29	3.93	5.52	3.36
7.47	5.35	6.02	5.96	6.90	4.18	6.32	4.20	5.52	3.89	5.75	3.29
7.76	4.55	6.32	5.35	7.19	4.18	6.61	4.02	5.80	3.89	6.04	3.09
8.00	4.55	6.61	4.87	7.47	4.05	6.90	3.84	6.61	3.45	6.32	3.03
8.34	3.66	6.90	4.68	7.76	3.50	7.40	3.84	6.90	3.32	6.90	2.85
8.63	3.14	7.47	4.53	8.01	3.50	7.76	3.25	7.19	3.32	7.19	2.85
8.91	3.07	7.76	3.88	8.34	3.19	8.05	3.25	7.47	3.23	7.47	2.81
9.77	3.07	7.99	3.88	8.63	2.83	8.34	3.02	7.76	2.98	7.76	2.74
10.35	2.95	8.34	3.39	8.91	2.60	8.63	2.74	8.03	2.98	7.93	2.74
10.92	2.95	8.63	2.92	10.81	2.60	8.91	2.46	8.34	2.80	8.34	2.56
11.50	2.89	8.91	2.81	11.50	2.19	10.35	2.46	8.63	2.59	8.91	2.27
14.37	2.89	9.77	2.81	12.07	2.19	10.92	2.40	8.91	2.38	9.20	2.13
14.95	2.54	10.35	2.68	12.65	2.15	11.50	2.09	9.20	2.30	9.77	2.10
15.43	2.54	10.92	2.68	14.95	2.15	11.77	2.09	10.71	2.30	10.64	2.10
16.10	2.10	11.50	2.41	15.52	2.02	13.22	2.00	11.50	2.03	11.50	1.93
16.67	1.85	14.37	2.41	17.25	1.61	14.95	2.00	12.07	1.85	12.07	1.79
17.25	1.76	14.95	2.33	20.33	1.53	16.67	1.72	12.39	1.85	12.65	1.69
19.55	1.53	15.22	2.33	23.11	1.49	17.25	1.60	13.22	1.81	14.95	1.69
20.70	1.53	16.10	1.94	28.50	1.45	19.92	1.54	14.70	1.81	15.93	1.68
23.11	1.50	17.25	1.67			23.11	1.48	15.52	1.76	17.25	1.61
24.23	1.48	18.40	1.58			28.50	1.45	16.10	1.73	19.55	1.53
27.95	1.42	23.11	1.49					16.22	1.73	23.11	1.48
28.50	1.42	27.95	1.43					17.25	1.61	28.50	1.45
		28.50	1.43					19.55	1.54		
								23.11	1.48		
								28.50	1.45		

NDA2/99/E0607

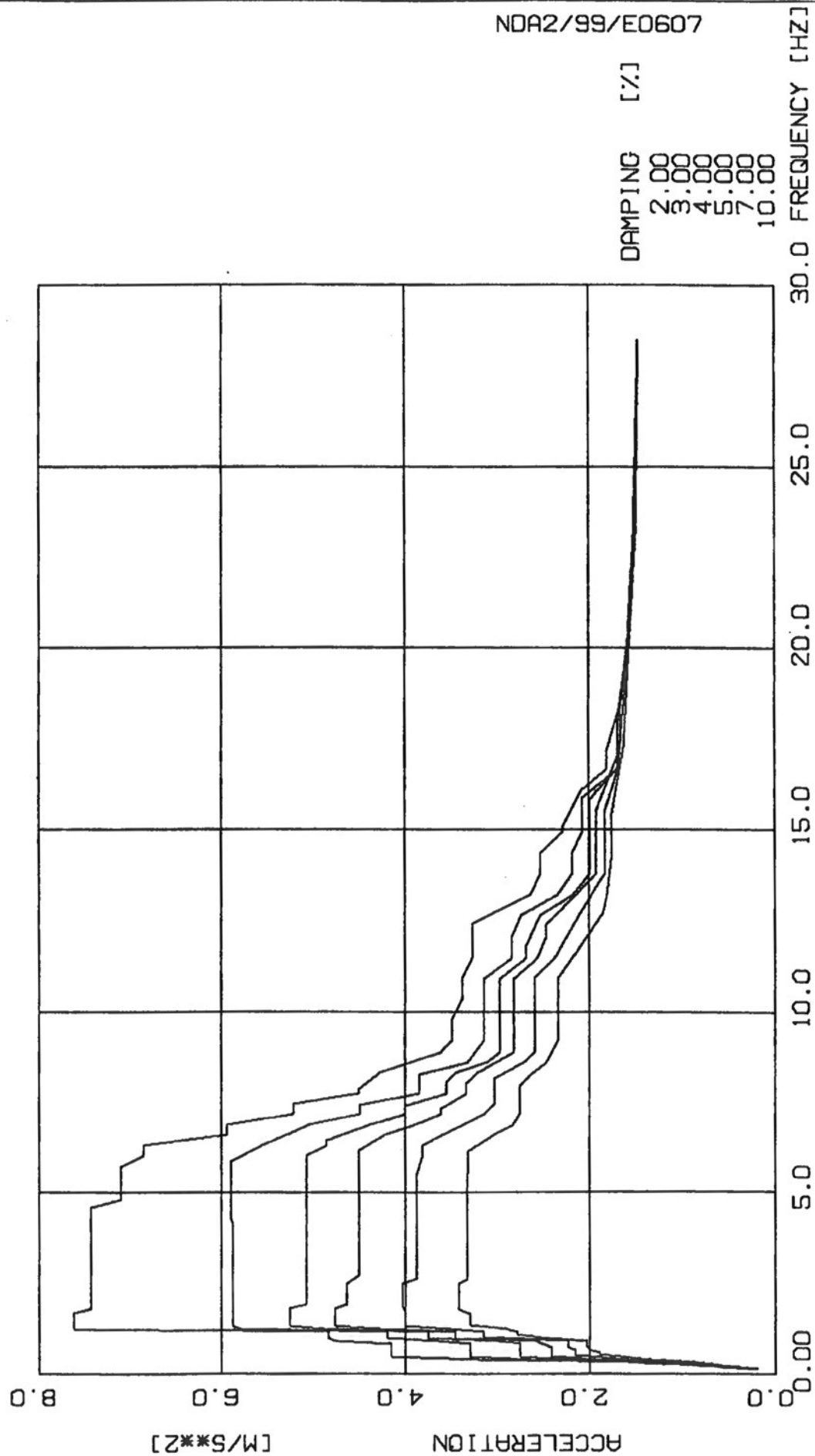


APP. A	70	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING RELOADING MACHINE	NODE DIRECTION ELEVATION	10359 1 36.90 M	1999/11/03
					SIEMENS AG DYNRES 3.0-C



APP. A	71	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING RELOADING MACHINE	NODE 10359	1999/11/03
				SIEMENS AG DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



APP. A	72	DESIGN RESPONSE SPECTRA KOZLODUY - REACTOR BUILDING RELOADING MACHINE	NODE 10359 DIRECTION 3 ELEVATION 36.90 M	1999/11/03
				SIEMENS AG DYNRES 3.0-C

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
RELOADING MACHINE

NODE 10359
DIRECTION 1
ELEVATION 36.90 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	0.42	0.17	0.45
0.26	2.31	0.26	2.06	0.26	1.85	0.26	1.68	0.26	1.42	0.26	1.21
0.34	3.56	0.34	3.09	0.34	2.73	0.34	2.46	0.34	2.17	0.34	1.96
0.43	7.46	0.43	6.10	0.43	5.15	0.43	4.48	0.43	3.68	0.43	3.06
0.51	9.02	0.51	7.22	0.51	6.08	0.51	5.41	0.51	4.69	0.53	4.22
0.60	10.05	0.60	7.94	0.60	6.67	0.60	5.98	0.60	5.06	0.60	4.22
0.68	11.43	0.68	8.87	0.68	7.73	0.68	6.88	0.68	5.69	0.68	4.61
0.77	11.43	0.77	8.87	0.77	7.73	0.77	7.21	0.77	6.43	0.77	5.51
0.85	14.09	0.85	11.07	0.85	9.67	0.85	8.89	0.85	7.67	0.85	6.55
0.94	14.52	0.94	12.49	0.94	11.09	0.94	10.05	0.94	8.50	0.95	7.36
1.02	15.58	1.02	13.59	1.02	11.96	1.02	10.65	1.02	8.84	1.02	7.36
1.11	15.58	1.11	15.29	1.11	14.35	1.11	13.21	1.11	11.21	1.11	9.09
1.19	21.30	1.19	17.90	1.19	15.27	1.19	13.23	1.50	11.21	1.45	9.09
1.28	22.42	1.61	17.90	1.61	15.27	1.61	13.23	1.61	11.07	1.56	9.38
1.73	22.42	1.73	16.97	1.73	14.20	1.73	12.54	2.27	11.07	2.27	9.38
1.84	19.78	1.84	15.87	1.84	13.59	2.27	12.54	2.42	10.46	2.42	8.88
2.88	19.78	2.88	15.87	2.07	13.59	2.42	12.08	2.53	9.32	2.53	8.19
2.99	15.23	2.99	13.11	2.19	13.42	2.53	11.65	2.88	9.32	2.65	7.70
3.11	13.34	3.11	11.80	2.30	13.42	2.88	11.65	2.99	8.42	2.76	7.36
3.34	11.11	3.22	10.74	2.42	13.41	2.99	10.29	3.11	7.91	2.88	7.34
3.45	7.90	3.34	9.22	2.88	13.41	3.11	9.53	3.22	7.13	3.11	6.29
3.62	7.53	3.45	7.02	2.99	11.54	3.22	8.53	3.34	6.05	3.22	5.81
3.79	7.53	3.62	6.58	3.11	10.56	3.34	7.19	3.45	5.53	3.34	5.45
3.97	7.14	3.79	6.58	3.22	9.51	3.45	6.07	3.62	5.06	3.45	5.24
4.14	4.97	3.97	6.31	3.34	8.04	3.62	5.54	3.86	5.06	3.79	4.73
4.23	4.97	4.14	5.02	3.45	6.49	3.94	5.50	4.60	4.16	4.14	4.47
4.60	4.57	4.37	4.76	3.62	5.99	4.14	4.88	4.83	3.83	4.60	4.03
5.06	4.31	4.60	4.46	3.94	5.94	4.60	4.30	5.06	3.63	4.83	3.80
8.30	4.31	4.83	3.94	4.14	4.97	4.83	3.84	5.21	3.63	5.29	3.54
8.63	4.22	5.06	3.94	4.60	4.38	5.06	3.68	5.75	3.47	5.52	3.43
8.91	4.22	5.29	3.94	4.83	3.87	5.29	3.68	13.22	3.47	5.75	3.34
9.20	4.01	5.52	3.89	5.06	3.77	5.52	3.60	14.37	3.34	6.32	3.34
13.22	4.01	8.34	3.89	5.38	3.77	13.31	3.60	15.52	3.20	13.57	3.34
14.37	3.45	8.63	3.82	5.75	3.70	14.37	3.38	17.33	3.08	14.95	3.23
14.95	3.32	13.22	3.82	13.22	3.70	15.52	3.22	28.50	2.99	17.25	3.08
15.52	3.32	13.80	3.63	13.80	3.56	16.67	3.08			28.50	2.99
16.10	3.17	14.37	3.43	14.37	3.40	16.86	3.08				
16.67	3.12	15.43	3.28	16.67	3.07	28.50	2.99				
20.70	3.03	16.10	3.16	17.94	3.07						
28.50	2.98	17.25	3.07	28.50	2.99						
		18.30	3.07								
		28.50	2.99								

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
RELOADING MACHINE

NODE 10359
DIRECTION 2
ELEVATION+36.90 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	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.16	0.26	2.06	0.26	1.90	0.26	1.77	0.26	1.57	0.26	1.37
0.43	6.59	0.34	3.31	0.34	2.81	0.34	2.58	0.34	2.27	0.34	2.01
0.51	8.67	0.43	5.44	0.43	4.87	0.43	4.43	0.43	3.78	0.43	3.18
0.60	9.37	0.51	6.97	0.60	6.89	0.51	5.36	0.51	4.71	0.51	4.14
0.68	11.30	0.60	7.84	0.68	7.55	0.60	6.22	0.60	5.34	0.60	4.60
0.77	11.30	0.77	9.50	0.77	8.65	0.68	6.80	0.68	5.84	0.68	4.98
0.85	14.02	0.85	11.25	0.85	9.71	0.77	7.96	0.77	6.83	0.77	5.59
0.94	16.18	0.94	12.44	0.94	10.42	0.85	8.79	0.85	7.58	0.85	6.41
1.02	16.18	1.02	14.17	1.02	12.86	0.94	9.32	0.94	8.20	0.94	7.02
1.11	16.75	1.11	14.76	1.11	13.11	1.02	11.85	1.02	10.03	1.02	8.21
1.19	20.54	1.19	17.67	1.19	15.55	1.11	12.47	1.11	11.14	1.11	9.29
1.53	20.54	1.61	17.67	1.61	15.55	1.19	13.91	1.19	11.53	1.50	9.29
1.62	21.36	1.73	17.40	1.73	14.64	1.61	13.91	1.61	11.53	1.61	9.24
1.70	22.04	2.19	17.40	2.19	14.64	1.73	12.60	1.73	10.17	1.73	8.51
2.30	22.04	2.30	16.60	2.30	13.62	2.19	12.60	1.84	9.88	1.84	8.08
2.42	19.54	2.42	15.64	2.42	13.29	2.30	11.77	2.19	9.88	2.65	8.08
2.53	17.14	2.53	14.54	2.53	12.86	2.42	11.77	2.30	9.55	2.88	8.02
2.88	17.14	2.65	14.54	2.65	12.86	2.53	11.41	2.42	9.55	2.99	7.87
2.99	14.21	2.76	14.09	2.76	12.50	2.65	11.41	2.53	9.29	3.04	7.87
3.22	14.21	2.88	14.09	2.86	12.50	2.76	11.15	2.65	9.29	3.22	7.07
3.34	12.23	2.99	12.08	2.99	10.85	2.86	11.15	2.76	9.21	3.34	6.41
3.45	9.22	3.11	12.08	3.11	10.85	2.99	9.97	2.88	9.21	3.45	5.90
3.62	9.22	3.22	11.34	3.22	10.01	3.11	9.97	2.99	8.87	3.79	5.42
3.79	6.84	3.34	9.57	3.34	8.17	3.22	9.15	3.08	8.87	3.97	5.16
3.97	6.67	3.45	8.12	3.45	7.13	3.34	7.35	3.22	8.06	4.14	5.02
4.14	6.67	3.60	8.12	3.59	7.13	3.45	6.61	3.34	6.75	4.60	4.64
4.37	5.62	3.79	6.16	3.79	6.10	3.62	6.34	3.45	6.02	5.29	4.17
4.83	5.62	4.14	6.16	3.97	6.00	3.79	6.01	3.51	6.02	5.52	4.16
5.06	5.46	4.37	5.25	4.06	6.00	3.86	6.01	3.79	5.76	13.05	4.16
11.50	5.46	4.83	5.20	4.37	5.19	4.14	5.53	3.97	5.52	15.18	3.81
12.07	5.22	5.06	5.14	4.83	4.95	4.37	5.12	4.14	5.28	16.10	3.62
12.65	5.22	12.44	5.14	5.06	4.88	4.83	4.81	4.60	4.81	17.25	3.42
13.22	4.69	13.22	4.58	12.04	4.88	5.06	4.72	4.83	4.64	18.58	3.42
14.21	4.69	14.02	4.58	12.65	4.81	12.07	4.72	5.06	4.45	23.11	3.29
14.95	4.30	14.95	4.23	13.22	4.51	12.65	4.66	12.50	4.45	28.50	3.24
16.08	4.30	15.76	4.23	13.71	4.51	13.22	4.43	13.61	4.28		
16.67	3.89	16.67	3.72	14.37	4.34	13.65	4.43	14.37	4.10		
18.40	3.89	18.40	3.72	14.95	4.17	14.37	4.25	14.77	4.10		
19.55	3.43	19.55	3.43	15.28	4.17	14.81	4.25	17.25	3.49		
20.43	3.43	23.11	3.31	16.10	3.91	17.25	3.56	18.40	3.49		
23.11	3.31	28.50	3.25	17.25	3.63	18.40	3.56	19.55	3.43		
28.50	3.25			18.40	3.63	19.55	3.44	23.11	3.30		
				19.55	3.44	23.11	3.30	28.50	3.24		
				23.11	3.31	28.50	3.24				
				28.50	3.24						

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUY - REACTOR BUILDING
RELOADING MACHINE

NODE 10359
DIRECTION 3
ELEVATION 36.90 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	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.20	0.17	0.20
0.26	1.04	0.26	0.95	0.26	0.87	0.26	0.80	0.26	0.70	0.26	0.60
0.34	1.59	0.34	1.41	0.34	1.27	0.34	1.16	0.34	0.99	0.34	0.87
0.43	3.22	0.43	2.63	0.43	2.22	0.43	1.93	0.43	1.58	0.43	1.34
0.51	4.16	0.51	3.30	0.51	2.75	0.51	2.41	0.53	2.16	0.54	1.89
0.85	4.16	0.85	3.30	0.85	2.75	0.77	2.41	0.68	2.16	0.60	1.89
0.94	4.76	0.94	3.66	0.94	3.00	0.94	2.57	0.77	2.23	0.68	2.01
1.02	4.83	1.02	4.20	1.02	3.76	1.02	3.47	0.94	2.23	0.77	2.03
1.19	4.83	1.19	4.20	1.19	3.76	1.19	3.47	1.04	3.15	0.94	2.03
1.28	7.61	1.28	5.79	1.28	4.89	1.28	4.28	1.19	3.15	1.02	2.44
1.73	7.61	1.36	5.87	1.36	5.26	1.36	4.76	1.28	3.51	1.11	2.78
1.84	7.42	4.08	5.87	1.84	5.26	1.84	4.76	1.36	4.01	1.19	2.78
4.60	7.42	4.25	5.89	1.96	5.07	1.96	4.63	1.70	4.01	1.28	2.89
4.83	7.10	5.89	5.89	6.04	5.07	2.53	4.63	1.87	4.04	1.37	3.30
5.75	7.10	6.32	5.56	6.32	4.86	2.76	4.51	2.53	4.04	1.70	3.30
6.04	6.84	6.90	5.05	6.47	4.86	5.29	4.51	2.65	3.88	1.82	3.42
6.32	6.84	7.19	4.49	6.90	4.39	5.52	4.50	5.52	3.88	2.53	3.42
6.61	5.93	7.44	4.49	7.19	4.01	6.19	4.50	6.04	3.81	2.65	3.33
6.90	5.93	7.76	3.85	7.41	4.01	6.61	4.23	6.32	3.81	5.52	3.33
7.19	5.22	8.29	3.85	7.76	3.56	6.90	3.90	6.61	3.61	5.75	3.32
7.47	5.22	8.63	3.32	8.05	3.56	7.19	3.62	7.19	3.14	6.18	3.32
7.76	4.51	9.20	3.14	8.34	3.45	7.35	3.62	7.47	3.03	6.61	3.04
7.90	4.51	10.92	3.14	8.63	3.11	7.76	3.34	8.17	3.03	6.90	2.82
8.34	4.28	11.50	2.83	8.91	2.96	8.05	3.34	8.63	2.71	7.19	2.75
8.91	3.61	12.07	2.83	10.92	2.96	8.34	3.22	8.91	2.58	7.93	2.75
9.20	3.50	12.65	2.73	11.50	2.67	8.91	2.82	10.92	2.58	8.34	2.61
9.77	3.50	13.22	2.33	11.80	2.67	10.92	2.82	11.50	2.36	8.63	2.46
10.35	3.38	13.80	2.18	12.65	2.52	11.50	2.55	12.65	2.10	8.91	2.40
10.92	3.38	14.37	2.18	13.22	2.17	12.07	2.46	13.22	1.97	9.20	2.34
11.50	3.27	14.95	2.08	13.80	1.99	12.38	2.46	13.80	1.83	10.92	2.34
12.43	3.27	15.88	2.08	15.80	1.99	13.80	1.92	15.52	1.83	12.07	2.02
13.22	2.62	16.67	1.69	16.67	1.70	15.52	1.92	16.67	1.68	12.65	1.86
13.80	2.52	18.34	1.69	18.02	1.70	17.25	1.66	18.15	1.64	13.22	1.80
14.37	2.52	19.71	1.60	19.55	1.60	18.40	1.66	19.55	1.59	14.37	1.76
14.95	2.28	23.11	1.51	23.11	1.51	19.55	1.60	23.11	1.50	15.44	1.75
15.07	2.28	28.50	1.47	28.50	1.47	23.11	1.51	28.50	1.46	17.25	1.63
16.10	2.07					28.50	1.47			19.55	1.57
16.67	1.81									23.11	1.50
17.19	1.81									28.50	1.46
18.40	1.67										
20.27	1.59										
23.11	1.53										
28.50	1.47										

