



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Техническо задание № 23.ЕП-2.ТЗ.1172

Относно: Модернизация на автоматична система за определяне на нуклидни състав и концентрацията на радиоактивни благородни газове в изхвърлянията от вентилационните тръби на енергоблокове 5 и 6 и СК-3.

1. Кратко описание на техническото задание

Настоящото задание обхваща: проектиране, доставка, демонтаж на стари и монтаж на нови компоненти, разработване на нова версия на управляващия софтуер за управление на новата конфигурация и софтуерни приложения за четене на данни, въвеждане в експлоатация и гаранционно обслужване на автоматична система за определяне на нуклидни състав и концентрацията на радиоактивни благородни газове в газообразните изхвърляния през вентилационните тръби в атмосферата от ЕП-2 по време на нормална експлоатация тип NGM. Общият срок за проектиране е 90 календарни дни (от датата на сключване на договора), които включват: Входни данни - 40 календарни дни (10 календарни дни за поискване на входни данни + 30 календарни дни за предоставяне). За РП - 50 календарни дни (от датата на протокол за предаване и приемане на входни данни). Срок за доставка на оборудването 180 календарни дни след приемане на РП. Строително-монтажни работи и пуско-наладъчни работи (ПНР) 10 календарни дни за всеки от трите етапа.

2. Изисквания към проекта

Основни функции на проекта:

- Подмяна на промишлени компютри на монитори: 5XQ48A01, 5XQ48A02, 6XQ48A01, 6XQ48A02 и 0XQ48A01 разположени в пом. 5,6A1026/2 на 5 и 6 ЕБ и С360 на СК-3.
- Разработване на нова версия на управляващия софтуер на промишлени компютри, като версията на операционната система да е минимум Microsoft Windows 10.
- Подмяна на сървърна конфигурация 0XQ49A02 (технологичен сървър на NGM-2000) с нова и на прилежащия хардуер (медиа конвертори, рутери и др.) за връзка с мониторите и работните станции.
- Разработване на нови софтуерни приложения, графичен интерфейс и СУБД, позволяващо изпълнение на проектите им функции на съответната версия операционна система, на новодоставената сървърна конфигурация. Операционната система и система за управление на база данни (СУБД) на сървъра да са на Microsoft, последна версия към момента на проектирането на СРМ. Да се предвидят лицензи за 20 потребители на системата.
- Демонтаж на стари и монтаж на нови компоненти на мониторите, списък от Приложение 1.
- Подмяна на четирите работни станции, с инсталирана последна версия на операционна система на Microsoft Windows - компютърните конфигурации да съответстват на изискванията за нормална работа на операционната система и специализирания софтуер;
- Функционални изпитания по Програма на Изпълнителя.
- Въвеждане в експлоатация на системата.

При модернизацията да се запазят проектите характеристики и функции на системата в пълен обем: метрологични характеристики (диапазон на измерване, ефективност на



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

регистрация, разделителна способност и др.), списък с радионуклиди, алгоритми за обработка на спектри, изискване на МДА за ключови радионуклиди и т.н.

2.1. Описание на изискванията към отделните части на проекта

Проектът да бъде разработен еднофазно- фаза Работен проект (РП) и да се реализира на три етапа.

Първи етап да предвижда подмяната на съвърна конфигурация, подмяната на компонентите софтуера на монитора на Спецкорпус (СК)-3 и след успешни функционални изпитания- въвеждане в експлоатация .

Вторият етап да предвижда подмяна на компонентите и софтуера на мониторите на 5-ти блок, като при подмяна на компонентите и софтуера на един монитор да се запази работоспособността на втория монитор. Компонентите и софтуерът на втория монитор да се подменят след успешни функционални изпитания и въвеждане в експлоатация на първия.

Третият етап да предвижда подмяната на компонентите и софтуера на мониторите на 6-ти блок, като при подмяна на компонентите и софтуера на един монитор да се запази работоспособността на втория монитор. Компонентите и софтуерът на втория монитор да се подмени след успешни функционални изпитания и въвеждане в експлоатация на първия.

Дейностите по ТЗ да се извършат в периода извън планов годишен ремонт (ПГР).

Изпълнителят да изготви план- график (за всеки от трите етапа) за демонтажни и монтажни дейности, които да бъдат съгласувани с Възложителя. При всички етапи трябва да се осигури непрекъснат радиационен контрол на изхвърлянията през вентилационните тръби на ЕП-2. Да се изготви на Програма за функционални изпитания към работния проект.

Задължителни части на проекта: "Конструктивна", "Електрическа", "КИП и А", "РЗ", "ПБ" (Пожарна безопасност), "ПБЗ", "Програмно осигуряване (софтуер)", ТОВК.

Всички части на РП да бъдат разработени в съответствие с изискванията на Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

Граници на проектиране: проекта да включва всички компоненти на системата (включително тези, които не се демонтират и променят).

2.2. Проектните части, свързани с технологията са:

2.2.1 Част „Конструктивна“

Част "Конструктивна" включва демонтаж на старите компоненти и монтаж на новите.

В проекта да се приложат:

- обяснителна записка за демонтажа на съществуващите компоненти и монтажа на новите;
- чертежи/схеми за монтаж на новите компоненти със спецификация на монтажните елементи и приспособления и чертеж на стенда след подмяна на новите компоненти;
- изчислителна записка за доказване сеизмоустойчивостта на стенда след подмяна на компонентите. Изготвя се при разлика между съществуващите и новите компоненти - размери, маси, място и начин на монтаж. Изискванията за доказване сеизмоустойчивостта на стенда са дадени в „Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на Монитори за радиационен контрол“ №Сп.ХТС-52/23.09.2021 г., Приложение 2 на настоящото ТЗ.

При демонтаж на старото и монтаж на новото оборудване, да бъдат предвидени мерки за недопускане на повреждането му.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

2.2.2 Част „Електрическа“

Проектът да не изисква завишаване на потребяваната мощност на съществуващата първична схема на електрозахранване, при номинално напрежение ~ 220 В (+10,-15)%, честота 50 Hz (± 1 Hz), както и промяна на съществуващите захранващи ел. табла по два независими канала на захранващия източник - основен и резервен. Да се запази селективност на захранващите линии от сборка до консуматор. Консумирана мощност на новото оборудване, не трябва да превишава мощността на заменените технически средства и трябва да бъде указана в проектната документация. Да се запази съществуващата схема за ел. захранване, като се проектира и АВР между двата независими канала (основен и резервен), така че отделен отказ на източник на захранване да не може да причини загуба на електрозахранване на апаратурата за непрекъснат радиационен контрол. В проекта трябва да бъде приведен анализ на консумираната мощност на потребителите (състава на системите за радиационен контрол и съставляващите го устройства) и изисквания към номиналните параметри на автоматичните изключватели.

Като входни данни Възложителят ще предаде на Изпълнителя съществуващата схема за електрозахранване и параметрите на съществуващите консуматори.

При модернизацията на системата да се използва съществуващото окабеляване.

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

Всеки монитор трябва да бъде обезпечен с електрозахранване по два независими канала, на захранващия източник. Да се използва наличната заземителна система на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, за спецзаземяване и логическа нула.

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

- структурни и принципни схеми за външните и вътрешните ел. мрежи и съоръжения;
- схеми на електрическите връзки с данни за А и Z край;
- схеми на разположение с нанесени върху тях точки на присъединяване и с данни за параметрите им;
- демонтажни и монтажни чертежи, определящи начина и реда на присъединение на кабели и кабелни жила, необходимата последователност и точки на контрол.

Кабелни журнали съдържащи:наименование на кабела (марка)”, „начало и край (на всеки кабел)”, „дължина”, „начин на полагане (в различните участъци)”, „брой жила” и „сечение”;

2.2.3 Част КИП и А

Част КИП и А да съдържа подробни данни за кабелните връзки (електрозахранващи, сигнални, комуникационни (интерфейсни, оптични, мрежови и др.) и свързаността им с останалите инсталации, компоненти и елементи.

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

- Функционални схеми;
- Чертежи на кутии или устройства за връзка;
- Логически схеми;



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Типове схеми съдържащи:

- електрически схеми на функционалните блокове;
- електрически схеми за захранване;
- монтажни схеми на вътрешната комутация;
- Кабелни списъци;
- Механични чертежи;
- Монтажни чертежи, указващи начина и реда за отсъединяване и присъединяване на кабели и кабелни жила;
- Програма за извършване на всички етапи на изпитанията;
- Монтажни чертежи на табла и детекторни блокове;
- Програми за единични изпитания;
- Програми за комплексни изпитания на оборудването;
- Оригинална документация на доставчика за оборудването се представят на етап доставка при входящ контрол;

Да се предвиди съответната маркировка на кабелите, кабелните жила и трасета, съгласно "Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 блок", с №30.ПП.00.ИК.15".

2.2.4 Част ПБ (Пожарна безопасност)

Част "Пожарна безопасност" да се изготви в обхват и съдържание, съобразено с Приложение № 3 от Наредба Из-1971/29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар.

2.2.5 Част ПБЗ (План за безопасност и здраве)

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

2.2.6 Част „Радиационна защита“

Мерките да са съобразени с Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, произтичащите от ЗБИЯЕ наредби касаещи радиационната защита и да осигуряват спазването на действащите в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД правила за радиационна защита. Изискванията за осигуряване на радиационна защита, съгласно "Инструкция за радиационна защита в ЕП-2" 30.РЗ.00.ИБ.01, са задължителни за изпълнение от персонала работещ в КЗ на ЕП-2. Специални мерки за РЗ не са необходими.

2.2.7 Част „Програмно осигуряване (софтуер)“

2.2.7.1. Общи изисквания към софтуера



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Да се представят ръководства за потребителя и ръководство за администратора на система за радиационен мониторинг (СРМ) в електронен формат „pdf“ и “docx”-на етап доставка;

Да е налична контекстна помощ за всички приложения;

Потребителският интерфейс, съобщения и грешки да са на български език;

Приложенията и формата на данни в БД да са съобразени с регионалните настройки за България.

Да се изготвят процедури за инсталиране, администриране и конфигурация, настройка пускане и спиране на системата-на етап доставка;

Да се изготвят ръководства за внасяне на изменения, където е приложимо (коригиране на параметри, дисплеи, алгоритми и други такива);

2.2.7.2. База данни

Да е проектирана на СУБД - Microsoft SQL Server, последна версия към момента на проектирането на СРМ;

Информацията, която се съхранява, е състояние на монитори и канал, резултати от измервания, източника на пробата, условията на измерването (температура, разход на пробата, налягане и др.), данни от самодиагностиката, алармени състояния, време на събитията, действия на потребителите в системата (влизане, излизане, редакция на параметри, опознавания на аларми и др.);

Данните и събитията да се съхраняват в таблици за всяка година (за краткост ще се наричат „архивни таблици“), като имената на таблиците да са с формат на името „YYYY_име на таблица“ (пример „2020_DATA“, „2020_EVENT“ и т.н.). Приложенията да се свързват чрез SQL вписване в системата;

Данните от измерванията и събитията да са ограничени само за четене от потребителите;

Данните за потребителите, необходими за функциите за достъп до системата да са криптирани;

Данните за потребителите, които опознават събития и аларми да са записани в архивните таблици с длъжност, име, презиме, фамилия и името на компютъра, от който са опознати.

Всички промени на параметри на системите, смяна на пароли, успешни влизания и неуспешни опити за влизания системата, заключване и отключване на потребители, събития и аларми, опознавания на събития и аларми, отпадане на събития и аларми, смяна на режими на каналите, превключвания на вентили и управление на възли по пробоотборната система, да се отразяват в системните дневници на системата, с дата и час, описание на събитията, име на потребители, ако действията са извършени потребители.

Да се предвиди маркиране на измерванията при отстраняване на проблеми по измервателните канали (извеждане на канала в режим сервиз) или метрология, за да не се отразяват в справките на реалните измервания.

Структурата на БД да се съгласува и утвърди по времето на разработка със Възложителя от сектор ОРДК.

2.2.7.3. WEB-базирано приложение за работни станции, контрол и администриране на системата

2.2.7.3.1. Функционалност на приложението



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Да се запази сегашната функционалност и алгоритми на обработка на данните на приложението.

WEB-приложение да е съвместимо с Microsoft Edge, версия 97 и по-висока.

Комуникацията между браузъра и WEB-сървъра да е криптирана;

Да се избере подходяща технология за разработка на WEB-клиента, за максимална отзивчивост, обновяване на данните и състоянието на системата;

Достъпът до системата на главната работна станция и работните станции за администриране и настройки да е ограничен по име на компютъра, които предварително да са указани от администраторите и отговорните потребители на системата;

На главна операторска станция, ако потребителят (оператор ОРДК) е в групата „Оператори на системата“, да може да се опознават аларми и събития, съпроводени със звукови аларми за критични събития;

Да има възможност за контрол на достъп до системата, със следните функции:

Идентификация на потребителя до системата чрез потребителско име и парола .

Потребителите в системата да се разделят във функционални групи, описани по-долу.

Потребителят в системата да се описва с име в системата, трите имена, длъжност и структурно звено и членство в групата;

При идентификация на потребителя до системата, да се прави проверка в активната директория на домейна в АЕЦ, дали съществува и има ли достъп до домейна. При установяване на забрана, на потребителя да се отказва достъп и забраната да се отрази в БД на системата. При невъзможност за проверка в активната директория, да се използва БД на системата за проверка на потребителя, ако поне веднъж се е идентифицирал чрез активната директория;

Ограничение на брой последователни неуспешни опити за влизане в системата (параметъра да може да се конфигурира от администраторската група);

Да се предвиди автоматично отключване на потребителя след определено време, което се указва, ако е разрешена тази функция.

Да се задава проверка за сигурна парола (минимална дължина, регистър на букви и специални символи);

Възможност за смяна на паролата от потребителя след успешно вписване в системата;

Системата да е защитена от атаки тип „SQL-инжекции“;

Разделяне на потребителите на следните групи:

Стандартни потребители:

наблюдават текущите измервания на системата;

Изработване на стандартни справки за измервания в системата;

Печат на справки;

„Оператори на системата“ - Потребители от оперативният персонал, отговорни за следене на работата на системата:

Опознаване на аларми и събития;

Управление на системата с превключвания



“А Е Ц К О З Л О Д У Й” Е А Д

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

- Наблюдение на текущото състояние на системата
- Изработване на всички видове справки;
- Печат на справки;
- „Сервизен и ръководен персонал на сектор ОРДК“:
- Наблюдение на текущото състояние на системата;
- Да има пълен достъп до конфигурацията на системата (промяна на коефициенти, настройки на софтуерите в системата);
- Изработване на всички видове справки;
- Печат на справки;
- Експорт на всички видове справки;
- Наблюдение сервизни събития в системата;
- „Отговорни потребители на системата“- отговорен потребител съгласно инструкцията за организация на достъп до системите в ОРДК :
- Без редакция или добавяне на потребители в администраторската група;
- Да създават и редактират потребители;
- Да забраняват достъп до системата;
- Да променят членството в група на потребителите (без администраторска група);
- Да има пълен достъп до конфигурацията на системата (промяна на коефициенти, настройки на софтуерите в системата);
- Да регистрира работни станции в системата;
- Изработване на всички видове справки;
- Печат на справките (за данни от измервания и системни събития);
- Експорт на всички видове справки;
- Наблюдение сервизни събития в системата;
- „Администраторска група“ – пълен достъп до всички функции на системата:
- Да създават и редактират потребители;
- Да забраняват достъп до системата;
- а конфигурира броя на последователни неуспешни опити за влизане в системата;
- а конфигурира автоматично отключване на потребителя след определено време, което се избира, ако е разрешена тази функция;
- а променят членството в група на потребителите;
- Да има пълен достъп до конфигурацията на системата (промяна на коефициенти, настройки на софтуерите в системата);
- Да регистрира работни станции в системата;



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Да регистрира главна работна станция в системата (Операторска станция, от която могат да се опознават аларми и събития и да се правят превключвания);

Сваляне на данни (данни от измервания, системни събития и настройки) на външен за системата носител;

Изработване на всички видове справки;

Печат на справките;

Експорт на всички видове справки;

Наблюдение сервисни събития в системата

11.WEB-базираното приложение да се съгласува и утвърди при разработването, с представител от АЕЦ-"Козлодуй" (сектор ОРДК).

2.2.7.3.2. Потребителски интерфейс

Да се предвиди потребителски интерфейс, чрез които потребителите да се вписват в системата с име и парола, съгласно концепцията за достъп, описана по-горе. След успешното вписване да е достъпен интерфейс за работа със системата;

Потребителският интерфейс да е динамичен според членството на потребителя на изброените по-горе групи на достъп;

Да се визуализират текущите данни на измерванията по подходящ начин чрез цифров и графичен вид с подходяща цветова схема. Цветовата схема за измерванията да е: бял-измервания извън обхвата; зелен-измерване в норма; жълт - предупредителни стойности; червен-аварийна стойност.

Да се визуализират статусите на възли и елементи на системата с подходяща цветова схема. Да се визуализират и мнемо-схеми на процесите в системата и пробоотборните инсталации;

Да се визуализират данните, чрез които се следи нормалната работа на системите (разходи,налягания, температури и др.);

Да се предвиди интерфейс за генериране на справки на данни от измервания и събития, в подходящ табличен и графичен вид, които да могат да се печатат и експортират във "pdf", "csv", "docx". Да се отчитат правата на потребителя за тези действия;

В справките да има възможност да се задават критерии, като период на справка, избор на канали, изборна на алармени нива, избор на типове събития.

Визуализацията на потребителският интерфейс да се съгласува и утвърди по времето на разработка със Възложителя от сектор ОРДК.

2.2.7.4. Изисквания към киберсигурността.

Системата да разполага с функции и услуги за сигурност за защита от кибератаки. Функциите и услугите за сигурност, които ще се използват за защита от кибератаки не трябва да нарушават информационните и управляващи процеси, функционалността на системата и да не се отразяват на нейното бързодействие.

Стратегията за киберсигурност на системата трябва да е съобразена с изискванията на "НАРЕДБА за минималните изисквания за мрежова и информационна сигурност" от 26.07.2019 г.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Забележка: Съгласно Закона за киберсигурност от 13.11.2018г. и IEC 62645, Edition 1,0 “Nuclear power plants – Instrumentation and control systems – Requirements for security programmes for computer-based systems,” August 2014г., с цел осигуряване на необходимата защитеност, в системата трябва да е реализиран контрол на достъпа, разделение на функциите, управление на потребителските профили, пароли и т.н.

Да се реализират мерки за защита от неототоризирано вмешателство в системата на всички нива като комуникация, база данни, WEB, потребителски приложения и услуги работещи на сървърите.

2.2.7.5. Софтуер на локални монитори.

Да се запази сегашната функционалност и алгоритми за управление на процесите, както и обработка и трансфер на данните от монитора към СУБД. Софтуерът, работещ на локалните монитори трябва да е разработен така, че при отпадане на сървъра, системата да продължи да работи, да се извършват превключвания, анализ на работоспособността на каналите и оборудването управлявано от локалния монитор, да се визуализират история на измерване и събития, да се прави експорт на външен носител на измервания и системни събития. Всички данни от измервания и събития да се запазват локално и след възстановяване на сървъра да се прехвърлят в БД. Визуализацията на Приложенията да се съгласуват през времето на разработка със Възложителя от сектор ОРДК.

2.2.7.6. Софтуер на промишлени контролери.

Изпълнителят да предостави на Възложителя инсталационните пакети на софтуера на системата на оптични или други преносими носители, съответните софтуери за промишлените контролери и процедура за първоначална инсталация, пускане и възстановяване на системата.

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

Да се представи изчислителна записка, доказваща, че предвиденото за монтаж ново оборудване няма да наложи промени в инсталираните ОВК системи. За целта Изпълнителят трябва да представи подробна информация за консумираната електрическа мощност и отделяната топлинна мощност от новомонтираното оборудване.

2.3. Изисквания към съдържанието на разделите на проекта

Всяка от частите на проекта, Изпълнителят трябва да представи:

3.1. Обяснителна записка (Описание на проектното решение).

Описват се приетите проектни решения и функциите на отделната част от проекта, с приетите режими на работа, конструктивните решения и избрано технологично оборудване и т.н. Записките се изготвят в обем не по-малък от определените в Глави 8 до 17 на НАРЕДБА № 4 от 21.05.2001г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

2.3.2. Изисквания към работата на оборудването.

Да се запази функционалността и работоспособността на оборудването от действащия проект, през управление на интерфейсите и валидиране на новия проект в реални експлоатационни условия.

Да се опишат условията на експлоатация на оборудването и експлоатационните ограничения при режими на работа (нормална експлоатация, частична работоспособност, аварийен режим), действията на персонала в екстремални условия (при възникване на пожар, при аварийни условия на експлоатация и др.)



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Да се опише работата на системата, техническите характеристики, експлоатационните режими, ограниченията при работа, контролираните параметри, аварийни режими и необходимите действия на персонала за отстраняване на неизправностите.

Да се приложат нормативни документи, отнасящи се към работата на отделно оборудване, по отношение на бъдещата му експлоатация в рамките на вече изпълнения проект, указващи обем на технически проверки/ изпитания, периодичност на изпитания/ тестове, сроковете на междуремонтен период.

2.3.3. Изчислителна записка и пресмятания.

Да бъдат представени изчисления, обосноваващи проектните решения, обосноваващи надеждността, якостта, сеизмичната устойчивост и др.

Да съдържа обосновка на функционалността на проекта при всички експлоатационни режими.

2.3.4. Чертежи, схеми и графични материали.

Изпълнителят да представи необходимите графични изображения на избраните проектни решения, по които ще се изпълняват строително-монтажни работи, като технологични планове и схеми, разрези и аксонометрични схеми.

Да се включат машинно-конструктивни чертежи при наличие на нестандартни и некаталогизирани елементи.

Електрически схеми за всяко присъединение и всеки шкаф – принципни първична и вторична комутация (с пояснения за работата на отделните елементи), монтажни, кабелни връзки с данни за А и Z край, клемореди с външни и вътрешни връзки, кабелен журнал, спецификация на елементите.

2.3.5. Спецификации.

Проектът да включва спецификация на оборудването и материалите, които ще бъдат вложени в обекта, както и спецификация на резервни части.

Да се изготвят подробни спецификации съдържащи описание на съставните части на оборудването, техническите характеристики на блоковете, комплект инструменти, устройства за проверка, ремонт и поддръжка, необходими за нормална експлоатация, техническо обслужване и осигуряване на разполагаемостта на системата.

Техническите спецификации да се изготвят за всяка част на проекта по отделно.

2.3.6. Количествени сметки.

Количествените сметки да съдържат всички видове строително-монтажни работи /СМР/, пусконаладъчни работи /ПНР/ и допълнителни материали, необходими за реализация на проекта.

Количествените сметки да се изготвят за всяка част по отделно.

2.3.7. Списък на норми и стандарти:

Описанието на проектните основи трябва да е съобразено с изискванията на Наредба за осигуряване безопасността на ядрените централи, Глава втора, Раздел I.

Проектните основи трябва да са ясно описани, което се осигурява чрез:

точно определение на нормативните документи, които са основа за проектиране с индекс, редакция, наименование и дата на издаване. Нормативните документи се включват в списък на проектните основи, използвани от проектанта като част от проектната документация;



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

точно формулиране на конкретни условия или изисквания, при необходимост с конкретни параметри;

точно формулиране на конкретно изискване за съответствие на новия проект с проектните основи на съществуващия проект

Наредби и стандарти:

-Наредба №3 за устройство на ел. уредби и електропроводни линии, 2004г.

-Наредба № Из-1971 за строително-техническите правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар, 2009г.

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

-Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието за електромагнитна съвместимост (89/336/ЕЕС) или еквивалентен/и;

-Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието на ел. съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението (73/23/ЕЕС)

-Наредба за радиационна защита 2018г.

- “Наредба №4 от 21.05.2001 г. за обхват и съдържанието на инвестиционните проекти”;

- Наредба №9 от 9.06.2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи.

.NSI/AISC N690 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities” или еквивалентен/и;

БДС EN IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2020 г. или еквивалентен/и;

- IEC/IEEE 60780-323 “Nuclear facilities – Electrical equipment important to safety –Qualification. или еквивалентен/и;

- “НАРЕДБА за минималните изисквания за мрежова и информационна сигурност” от 26.07.2019 г.;

3. Изисквания към доставката на оборудване и материали

Новото оборудване да не съдържа забранени в ЕС компоненти и материали и да отговарява на изискванията на:

- Наредби за съществените изисквания или съответните европейски директиви относно изискванията за електромагнитна съвместимост, безопасност и съответствие на електрическите съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението за доставеното оборудване;

- БДС EN 60204-1:2019 Безопасност на машини. Електрообзавеждане на машини. Част 1: Общи изисквания; или еквивалент.

- БДС EN 61010-1:2010/A1:2019 Изисквания за безопасност на електрически устройства за измерване, управление и лабораторно приложение. Част 1: Общи изисквания; или еквивалент.

- БДС EN ISO 12100:2011 - Безопасност на машините. Общи принципи за проектиране. оценяване на риска и намаляване на риска; или еквивалент.

- БДС EN 61000-6-4:2019 Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 6-4: Общи стандарти. Стандарт за излъчване за промишлени среди; или еквивалент.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

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

Доставката да включва:

- комплект ЗИП, предназначен за поддържане и възстановяване работоспособността на оборудването предмет на настоящото техническо задание, при експлоатация, съгласно ТС на резервните части с типове елементи, комплект инструменти, приспособления и принадлежности, документация на производителя.

Обемът на ЗИП да бъде достатъчен за осигуряване на нормална експлоатация до две години след изтичане на гаранционния срок.

Да се доставят консумативи за експлоатация на мониторите за период от две години.

3.1. Класификация на оборудването

Оборудването, обект на доставка се определя като клас по безопасност 3-N за мониторите и 4-N за работните станции и сървърите, съгласно НП-001-15 "Общи положения за обезпечаване безопасността на атомни централи"

За софтуера се изисква категория С ("Категория С – софтуер осигуряващ функции на системи и оборудване, които имат спомагателна или недириктна роля в постигането или поддържането на безопасността на ядрената електроцентраля и в осигуряването на функциите на електропроизводството. ") в съответствие с 10.ИТ.00.ПВЛ.218/02 -"Правила по качество. Заявяване, разработване и въвеждане в експлоатация на софтуер"

3.2. Категория по сеизмоустойчивост

Доставеното оборудване трябва да отговаря на изискванията за категория по сеизмоустойчивост 2 за компонентите на мониторите и категория по сеизмоустойчивост 3 за сървърите и работните станции, съгласно НП-031-01 "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций".

3.3. Квалификация на оборудването

3.3.1 Електромагнитна съвместимост

Влияние на електромагнитни въздействия спрямо - БДС EN IEC 61000-6-2:2019 Електромагнитна съвместимост (EMC) - Част 6-2: Общи стандарти. Стандарт за устойчивост за промишлени среди (IEC 61000-6-2:2016) или еквивалент;

3.3.2 Квалификация по условия на околната среда:

-Да запазва работоспособност при температура от +0°C до +50°C.

- минимална детектируема активност (МДА) за денонощие на каналите да се запазва в границите $\pm 10\%$ в интервала +20°C до +35°C.

-Влажност до 90 % без кондензация.

Защита от прах влага и водни пръски: минимум IP41 за всички компоненти на мониторите.

3.3.3 Сеизмична квалификация

Съгласно изискванията на т.2.10. от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 2 трябва да запази работоспособност след преминаване на земетресение до ниво ПЗ включително.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

За доказване функционалността на активното оборудване след земетресение се изисква сеизмичната квалификация на оборудването да се извърши с динамичен тест.

Изискванията за провеждане на сеизмичната квалификация на оборудването, съдържанието и обема на документите за сеизмична квалификация са дадени в Приложение 2 – Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване №Сп.ХТС-52/23.09.2021 г.

3.4. Физически и геометрични характеристики

Размерите на новите компоненти да позволяват да бъдат монтирани на съществуващите монитори.

Размерите на неразглобяемите модули да позволяват придвижването им до мястото на инсталиране.

Теглото на неразглобяемите модули да позволява транспортирането им от площадката на АЕЦ "Козлодуй" до мястото на инсталирането им.

3.5. Характеристики на материалите

Доставката на оборудването да е придружена с документи за произхода и качеството на материалите, вложени при изработването на оборудването.

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

Конструкцията и материалите на компонентите трябва да бъдат устойчиви на корозия замърсявания.

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

3.7. Условия при работа в среда с йонизиращи лъчения

Помещенията, в които са монтирани мониторите са категоризация по радиационна опасност 2А - допустими стойности на мощността на дозата 20 $\mu\text{Sv/h}$.

Системата трябва да работи устойчиво при радиационно влияние до 100 $\mu\text{Sv/h}$.

3.8. Изисквания към срок на годност и жизнен цикъл

Експлоатационен ресурс не по-малко от 10 години след модернизацията.

Да се гарантира материално-техническа поддръжка с резервни части за срок не по-малък от 10 години.

3.9. Допълнителни характеристики



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

3.10. Изисквания към доставката и опаковката

Срок за доставка на оборудването и резервните части - до 6 месеца, считано от приемане на РП на СТС без забележки.

Оборудването да бъде доставено в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД в оригиналната опаковка на производителя, изключваща повреждането им от атмосферни условия по време на транспорт и при извършване на товаро-разтоварни операции. Опаковката и едрогабаритните детайли да са снабдени с приспособления за захващане при повдигане и преместване.

Върху опаковката да бъде отбелязано теглото, съдържанието и начина за транспортиране, преместване и съхранение.

3.11. Товаро-разтоварни дейности

Необходимите товаро-разтоварни дейности да се извършват от Изпълнителя, съгласно начините за повдигане в обозначените точки за захващане предписани от производителя, с помощта на указаните типове захващане съобразно условия за преместване и осигуряване на допълнителна защита.

3.12. Транспортиране

Транспортирането на оборудването да се извърши съгласно изискванията на завода производител, с покрит транспорт при определените условия на околната среда.

След транспортиране да се осигури престой на оборудването в нормални условия за време, не по-малко от определеното от производителя.

При изпълнение на проекта, транспортирането на оборудване от склад на АЕЦ “Козлодуй” до мястото на монтаж да се извърши от Изпълнителя.

3.13. Условия за съхранение

Съхранението на оборудването да се извърши съгласно изискванията и условията за съхранение на доставеното оборудване, предписани от завода - производител, при кратко, средно и дългосрочно съхранение. Тези изисквания и условия, трябва да са подробно описани в документи, придружаващи доставката.

4. Изисквания към производството

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

Модернизираните монитори да отговарят на изискванията на:

-Наредба за средствата за измерване, които подлежат на метрологичен контрол, раздел



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

-IEC 60761-1, Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents - Part 1: General requirements; или еквивалент.

-IEC 60761-3, Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents - Part 3: Specific requirements for radioactive noble gas monitors; или еквивалент.

4.2. Тестване на продуктите и материалите по време на производство

Да бъдат спазени изискванията на всички технологични документи за производство на компонентите, осигуряващи системата по качество на завода производител.

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

Няма отношение.

4.4. Мерки за безопасност против замърсяване с радиоактивни вещества и опасни продукти

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

4.5. Отговорности по време на пуск

Изпълнителят носи отговорност за правилното монтиране, подсъединяване и изпитване на компонентите и системата.

Изпълнителят да изготви график за единични изпитания (комплексни ФИ, 72-часова пробна експлоатация и т.н.), съгласуван с Възложителя, и да изготви съответните документи (протоколи/ актове) за пусковите дейности.

По време на реализацията на проекта Изпълнителят да осигури авторски надзор и своевременно актуализиране на проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта по време на монтажа и функционални изпитания, съгласно т.5, подточка 5.

4.6. Състояния на повърхностите и полагане на покрития

След завършване на монтажа да се възстанови експлоатационния ред в помещенията, съгласно изискванията на "Инструкция по качество. Поддържане на експлоатационния ред и експлоатационното състояние на оборудването в ЕП-2" №30.ОЕ.00.ИК.12.

4.7. Условия за безопасност



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

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

5. Изисквания към строителните дейности

Дейностите по демонтиране/монтиране на компонентите, монтиране на мрежови канали и на кабели за електрозахранване, да се извършват съгласно работния проект.

Началната дата на започване изпълнението на договорените дейности е съгласно Протокол за даване фронт за работа, след приемане на работния проект без забележки и оформен протокол за проведен входящ контрол на материали и оборудване без забележки.

Дейностите по ТЗ се извършват в Контролирана зона на ЕП-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 30.ОУ.ОК.ИК.25 “Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи”.

По време на реализацията на проекта Изпълнителят да осигури авторски надзор и предаване на актуализирани проектни схеми и чертежи, отразяващи направените изменения в проекта. Актуализираните схеми се преиздават с пореден номер на редакция и се предават на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

Документи влизат в сила след проверка и съгласуване от упълномощените лица от страна на Възложителя и се предават за съхранение.

5.1. Контрол на строително-монтажните работи

Инвеститорските функции по отношение на изпълнение, приемане, контрол, координация и отчет на работата се изпълняват от управление “Инвестиции”, отдел ИК.

Технически контрол се изпълнява от сектор ОРДК и цех СКУ, сектор СУЗ и РК, група РК.

5.2. План за изпълнение на строителните работи

Изпълнителят изготвя график за изпълнение на дейностите, който трябва да включва отделните етапи, дейности, сроковете за изпълнението им и необходимите ресурси. В графикът трябва да се включат и дейностите, изпълнявани от АЕЦ “Козлодуй” ЕАД, които влияят върху изпълнението на дейността от Изпълнителя. Графикът се изготвя от Изпълнителя след подписване на договора и се предоставя за съгласуване от Възложител.

При демонтажа на старото оборудване е необходимо:

- да се запази работоспособността на система 0,5,6XQ49, включително визуализацията им на работна станция 0XQ48R00A00.

- да се предвиди транспортиране на демонтираното оборудване до склад на „АЕЦ Козлодуй“ след приключване на целия проект съгласно 10.УОС.00.ИН.957 “Инструкция за събиране, транспортиране, временно съхранение и оползотворяване на нерадиоактивните отпадъци от АЕЦ “Козлодуй” ЕАД при спазване на изискванията на Инструкция за радиационна защита в АЕЦ “Козлодуй” - ЕАД, ЕП -2 30.РЗ.00.ИБ.01;



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

- да се възстанови експлоатационния ред в помещенията – подово покритие, стени, тавани и т.н., съгласно изискванията на "Инструкция по качество. Поддържане на експлоатационния ред и експлоатационното състояние на оборудването в ЕП-2" №30.ОЕ.00.ИК.12.

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

5.3.1. Предоставяне на входни данни на Изпълнителя съгласно т.9 от ТЗ.

5.3.2. Контрол чрез отговорни лица по ТБ, РЗ и ПБ на външните организации - за спазване изискванията по РЗ, ТБ, ПБ от персонала на външните организации.

5.3.3. Контрол на дозовото натоварване на външен персонал;

5.3.4. Контрол на качеството на изпълняваните дейности;

5.3.5. Инвеститорски контрол при изпълнение на договор/поръчка за строителство.

5.6. Осигурява достъп за работа на персонала на Изпълнителя, съгласно "Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор", ДБК.КД.ИН.028.

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

При изпълнение на дейността по договора/поръчката, Изпълнителя носи отговорност за безопасността на труда и дозовото натоварване на персонала, изпълняващ дейността, както и за притежаваните от него квалификационни групи по ПБР-НУ и ПБЗР-ЕУ.

Допускане на лица в КЗ без дозиметричен наряд се извършва при наличие на утвърден от ръководителя на структурното звено, на чиято територия е КЗ "Списък на лицата, имащи право да влизат в контролираната зона без дозиметричен наряд" като:

в списъка се включват само лица, изпълняващи ръководни/контролни функции или изпълняващи огледи/обходи на съоръженията с цел проектиране/ изследване;

при извършване на обходите лицата по списъка трябва да имат придружител от съответното подразделение на чиято територия се извършва дейността. За придружаващи лица се посочват лица, имащи право да извършват обходи в КЗ без дозиметричен наряд.

При демонтаж и изнасяне на старото оборудване от КЗ, Изпълнителят е длъжен да спазва:

Инструкция за радиационна защита в АЕЦ "Козлодуй" - ЕАД, ЕП -2, №30.РЗ.00.ИБ.01

5.5. Монтаж и въвеждане в експлоатация

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

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



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

При възникване на изменения в първоначалния проект. Измененията се документират, съгласно чл.8, ал.2 от НАРЕДБА № 3 от 31.07.2003 г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството. Чертежите се наричат “екзекутив”, маркират се с червено мастило на местата, претърпели изменение и след приключване на работата се предават на АЕЦ “Козлодуй”.

Дейностите са извършват съгласно разработения от Изпълнителя проект.

Функционалните изпитания на отделните монитори се изпълняват след окончателното завършване на монтажните работи съгласно разработена от Изпълнителя и съгласувана с Възложителя Програма с посочване на отговорни изпълнители при изпълнение на дейността, включително монтаж, изпитвания след монтаж, пускане и настройка, автономни изпитания и тестове за верификация на инсталирания софтуер.

Отчетните документи за изпълнение на програмата трябва да включват всички критерии, резултати с конкретни стойности (състояния) и заключения за изпълнение на всеки един критерий.

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

ФИ на измервателните канали на мониторите да са извърши по програма на изпълнителя съвместно с Възложителя. Програмата за ФИ да включва всички критерии за успешност.

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

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

При изпълнението на СМР и въвеждане в експлоатация, Изпълнителят трябва да спазва всички приложими в страната и на площадката на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД закони, подзаконови нормативни актове, стандарти, и технически документи.

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

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

Наредба №9 от 2004г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи“;

Наредба №3 от 2003г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството“;

- ПБР-НУ „Правилник за безопасност при работа в неелектрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи и хидротехнически съоръжение“, 2004 г.;

Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по топлопреносни мрежи” – ПБЗР – ЕУ; Наредба № Из–1971/29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване безопасност при пожар;



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Наредба № 8121з-647 от 1.10.2014 г. за правилата и нормите за пожарна безопасност при експлоатация на обектите;

Инструкция за радиационна защита в АЕЦ "Козлодуй" - ЕАД, ЕП -2 30.РЗ.00.ИБ.01/10;

Аварийен план на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, УБ.АГ.ПЛ.001;

Правила за пожарна безопасност на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, ДОД.ПБ.ПБ.307.

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

8.1. На етап проектиране:

- Работен проект по отделните части в ТЗ;

Пълна спецификация на оборудването и материалите, които ще бъдат вложени в обекта, включително спецификация на резервното оборудване и материали, необходими за осигуряване експлоатационната надеждност на системата;

- Програма/методика/процедура за комплексни/функционални/приемателни изпитания на системите;

-Комплект конструкторска документация (електрически и функционални схеми) на техническите средства.

- Програма и методика за сеизмична квалификация на активното оборудване, чиято сеизмична квалификация ще бъде доказана чрез динамичен тест за целите на този проект, в обем и съдържание съгласно изискванията на Спецификация №Сп.ХТС-15/16.05.2019 г., Приложение №2 на техническото задание.

- Доклад за сеизмична квалификация на активното оборудване в обем и съдържание съгласно изискванията на Спецификация №Сп.ХТС-15/16.05.2019 г., Приложение №2 на техническото задание.

- Програма за верификация и валидация на софтуера.

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

8.2. На етап доставка:

- Паспорти/документация на доставяното оборудване, включително функционални и принципни схеми;

- Гаранционни карти;

- Сертификати / декларации за произход на оборудването;

- Декларации за съответствие на вложени материали и съставни части;

- Декларация за съответствие с Директива на ЕС 2011/65/EU (RoHS) или еквивалентен;



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

- Документи/протоколи от проведени заводските изпитания и тестове на оборудването и компонентите му;
- Подробни Технически Спецификации на елементите/блоковете на новото оборудване;
- Декларация за съответствие от доставчика, по БДС EN ISO/IEC 17050-1:2010 Част 1: Общи изисквания или еквивалентен;
- Ведомост на комплекта ЗИП;
- Ведомост на комплекта монтажни части
- Комплект СПО на оптичен носител, включващ ОС, драйвери, СПО, тестово ПО, Инструкция за инсталация и настройка на СПО;
- Ръководства по монтаж, експлоатация, настройка, техническо обслужване и проверка на системите (Програма за периодични изпитания по време на експлоатация на системите – в състава на експлоатационната документация);
- Програма/методика/процедура/ръководство за техническо обслужване и ремонт в писмен и електронен вид, където да бъдат указани – вид и периодичност на техническото обслужване на апаратурата, начин на подмяна на неизправни елементи, начини за възстановяване работоспособността;
- Инструкция за транспортиране и съхранение на оборудването, обект на доставката;
- Документи от изпитания и за потвърждаване на електромагнитната съвместимост;
- Комплект софтуер/програмно осигуряване на оптичен носител, драйвери и инструкция за инсталация;
- Ръководство за администратора и потребителите на софтуера на български език;
- Програмно описание и инструкция за възстановяване на софтуера при дефект, на оптичен или друг подходящ носител;
- Комплект експлоатационна документация (инструкция за експлоатация и инструкция за техническо обслужване и ремонт) на диагностичната системата;
- Инсталационни дискове на операционната система и СУБД и съответните лицензи на името на АЕЦ "Козлодуй"ЕАД;
- Инсталационни пакети за всяко windows приложение или услуги в 'MSI' пакети и скрипт за създаване на БД;
- Съгласно изискванията на Наредба РД-02-20-1/05.02.2015 г. за условията и реда за влагане на строителни продукти в строежите на Република България, в това число:

Изпълнителят представя паспорти Паспорти/документация на доставяното оборудване (при необходимост), декларации/за съответствие на материалите и други изделия, изискващи се в Република България.

Всички документи да бъдат представени на оригиналния език и в превод български.

8.3. На етап монтаж:

Изпълнителят представя документите за изпълнението на монтажните дейности и изпитанията (протоколи от измерване, протоколи за изпитание, актове за монтаж и други), съгласно "ИК. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи", 30.ОУ.ОК.ИК.25, РД-02-20-1/12.06.2018 г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

работи и Наредба №3 от 2003г. за съставяне на актове и протоколи по време на строителството, акто и други документи от изпълнени ПНР.

Документите се съгласуват от упълномощените лица на Възложителя:

- Актове и протоколи от изпълнени демонтажни и монтажни дейности и настройка, съгласно „Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи“, 30.ОУ.ОК.ИК.25;

Актуализирани проектни схеми въз основа на измененията от монтажа, преиздадени с пореден номер на редакция;

- Програма/методика/процедура за монтаж, след монтажни проверки и единични изпитания;

Изпълнителят да представи работни, монтажни и тестови процедури, включващи описание на дейностите по монтаж, присъединяване и укрепване на кабелите за връзка с външни устройства, проверка работоспособността и тестване на устройствата;

При изпълнение на СМР, Изпълнителят изготвя при необходимост и съответните актове и протоколи за потвърждаване на готовността и изпълнението на отделните дейности:

- Акт за готовност на помещенията и оборудване за монтаж;
- Акт за приемане за монтаж;
- Протоколи от контрол на контактните съединения, контрол на изолационното съпротивление на ново положени кабели и т.н.;
- Акт за готовност за подаване на напрежение;
- Акт за извършена работа;
- Акт за скрити работи;
- Заповедната книга за строително-монтажните работи;
- Отчети от валидация на специфичния за проекта софтуер;
- Акт за готовност на оборудването за комплексно/функционално изпитване;
- Акт за извършени проверки, единични изпитания и функционални изпитания;
- Протоколи от настройки по време на извършване на изпитанията;
- Актове и протоколи за извършени ПНР;
- Попълнени планове за контрол на качеството и др.
- Екзекутивна документация: Схеми, чертежи и други;
- протоколи/ отчети за изпълнена инсталация на софтуер;
- Ръководство за потребителя на софтуера;

Всички документите да се представят на хартиен носител в 1 екземпляр на оригиналния език, 3 екземпляра на български език (с изключение на сертификати, протоколи и декларации) и на CD – 1 екземпляр. Преводите на всички документи да съдържат трите имена, подписа на извършилия превода и печата на фирмата. Изпълнителят носи отговорност за верността, точността и качеството на преводите на документите.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

9. Входни данни

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

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

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

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

регистрирани като контролирани документи в „АЕЦ Козлодуй” ЕАД – при това се използва последния актуален вариант на документа и се вписват номерата на измененията;

регистрирани като отчетни документи в един от централните архиви, описват се с номера на регистрация.

9.5. Входните данни се предават на Изпълнителя след сключване на договор. Предаването на данните става по установения ред.

9.6. Входни данни, които документално не са налични да се снемат от Изпълнителя по място, чрез обходи и заснемане на съществуващото положение по място, при спазване на изискванията за осигуряване на достъп до площадката на АЕЦ съгласно ДБК.КД.ИН.028 - "Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор".

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

10. Входящ контрол

Да се извърши общ входящ контрол съгласно „Инструкция по качество. Провеждане на входящ контрол на доставените суровини, материали и комплектуващи изделия в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД”, 10.УД.00.ИК.112.

Ако при извършване на входящ контрол на доставените материали и оборудване, се установи негодност на партидата или част от нея, изпълнителят доставя нови със свои сили и за своя сметка в срок до 60 календарни дни от датата на писменото уведомяване за това от Възложителя.

11. Изходни документи, резултат от договора

Изпълнителят трябва да представи:

11.1. На етап „Проектиране” - работен проект в обем и съдържание съгласно т.2 и т.8.1.

11.2. На етап „Доставка” - документите, посочени в т.8.2.

11.3. На етап "Монтаж и въвеждане в експлоатация" - документите, посочени в т.8.3.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

12. Критерии за приемане на работата

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

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

Приемането и изпълнението на СМР става съгласно Правилник за изпълнение и приемане на строително-монтажните работи /ПИПСМР/, Наредба РД-02-20-1 от 12.06.2018г. за технически правила и нормативи за контрол и приемане на електромонтажни работи, “Инструкция по качество. Организация и контрол при монтаж на оборудване и тръбопроводи”, 30.ОУ.ОК.ИК.25, и Плана за контрол на качеството.

Дейностите по пускане в експлоатация, за всеки нов монитор поотделно, се считат за приключени след успешно извършени ПНР, успешно извършени функционални изпитания и 72 часова пробна работа на системата.

Изпитанията се провеждат по Програма/методика/процедура изготвена от Изпълнителя и съгласувана с Възложителя.

13. Изисквания за осигуряване на качеството

13.1. Система за управление (СУ) на Изпълнителя

Изпълнителят да прилага сертифицирана СУ съгласно :

БДС EN ISO 9001:2015 Система за управление на качеството или еквивалент, с обхват покриващ дейностите по настоящото ТЗ, за което да представи копие на валиден сертификат.

Изпълнителят да декларира в декларация изпълнение на изискванията по БДС EN ISO/IEC 27001:2017 „Информационни технологии. Методи за сигурност. Системи за управление на сигурността на информацията. Изисквания” , с обхват, покриващ дейностите по настоящото ТЗ.

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

13.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)

Изпълнителят да представи Програма за осигуряване на качеството (ПОК) за различните етапи (проектиране, доставка/производство, монтаж и въвеждане в експлоатация) в обхвата на дейностите по настоящото ТЗ в срок от 20 дни след сключване на договора. ПОК подлежи на проверка и съгласуване от АЕЦ “Козлодуй” ЕАД. ПОК да бъде изготвена с отчитане на изискванията на:

настоящото Техническото задание и договора;

системата за управление на качеството на Изпълнителя;



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Други стандарти и нормативни документи, имащи отношение към осигуряване на качеството за дейностите по договора;

стандарти/вътрешно-ведомствени процедури, които имат отношение към обема дейности в обхвата на ТЗ, вкл. управление на несъответствията;

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

13.3.1. Изпълнителят да представи Планове за контрол на качество (ПКК) за различните етапи (проектиране, доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация за 5 блок, 6 блок и СК-3 за дейностите в обема на ТЗ, оценка и избор на подизпълнител(и)) в обхвата на настоящото ТЗ, които да включват технологичната последователност на дейностите/операциите, в т.ч. разработване, съгласуване и утвърждаване на проектната/конструкторската документация, оценка и избор на подизпълнител(и), входящ контрол на материалите/оборудване, организация и контрол на СМР и др. с отбелязани точки на контрол от страна на изпълнителя, регламентиращите операциите документи/процедури, както и генерираните отчетни документи.

13.3.2. Изпълнителят да представи за съгласуване от АЕЦ детайлно разработени ПКК с указани точки на контрол от страна на Изпълнителя и Възложителя не по-късно от 1 (един) месец преди началото на изпълнението на конкретната дейност за оформяне на протокол за готовност. ПКК да бъдат разработени по образец предоставен от Възложителя.

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

АЕЦ Козлодуй“ ЕАД има право да извършва одит на Изпълнителя преди започване на работата по сключен договор и по време на изпълнение на дейностите по договора

13.5. Управление на несъответствията

Изпълнителят да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията, възникващи по време на монтаж и изпитания. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за всички несъответствия и да предлага коригиращи мерки за отстраняването им. Коригиращите мерки се изпълняват след съгласуване с Възложителя.

13.6. Професионална компетентност (квалификация) на персонала на Изпълнителя

13.6.1. За дейностите по проектиране:

Изпълнителят да разполага минимум с 1 (един) проектант с пълна проектантска правоспособност (ППП) за съответните части на проекта, а за част „Пожарна безопасност“ – проектант с ППП по интердисциплинарната част „Пожарна безопасност - техническа записка и графични материали“.

13.6.2. За дейностите по монтаж :

Персоналът, не по-малко от 2 човека, който ще изпълнява работи на територията на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД, трябва да притежава минимум IV квалификационна група по ПБЗР-ЕУ и V квалификационна група по ПБР-НУ

Изпълнителят представя списък на персонала, който ще изпълнява дейностите с информация за притежавано образование, заемана длъжност и квалификационна група по ПЗР-ЕУ и ПБР-НУ.

13.7. Специфични изисквания по осигуряване на качеството

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 и доказана приложимостта на използваните програмни продукти за конкретната задача



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

и посочени ограниченията при използването им. Изпълнителят трябва да притежава документи, доказващи закупуването на използваните програмни продукти.

Изготвеният проект трябва да премине независима проверка от персонал на проектанта, не участвал в изготвянето му.

Изготвеният проект трябва да бъде приет на СТС в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД. Приемането на проекта на СТС от страна на АЕЦ не освобождава проектанта от отговорност, а служи само за определяне на целесъобразност и приемливост на представените проектни решения.

Обозначаването на оборудването в проекта трябва да се извършва по правилата за присвояване на технологични обозначения в съответствие с “Инструкция по качество. Правила за присвояване на технологични обозначения на конструкции, системи и компоненти на 5, 6 блок”, 30.ПП.00.ИК.15.

Обозначаването на документите, изготвени от Изпълнителя в изпълнение на ТЗ трябва да показват връзката с договора или ТЗ. Всеки отделен документ трябва да има един уникален индекс, поставен от разработчика/проектанта и номер на редакция. Корекциите, приети в проектната документация, се въвеждат чрез издаване на нова редакция.

Корекции в проектната документация се въвеждат по решение на СТС чрез издаване на нова редакция или внасяне на изменения (забележки от писмените становища) със запазване на действащата редакция. Контрол по внасяне на измененията се извършва от членовете на СТС, определени в заповедта. Контролът по внасяне на измененията се документира.

Проектът се предава в седем екземпляра на български език и един екземпляр на оригиналния език, при условие, че е различен от български. Проектната разработка да бъде заверена с печат за пълна проектантска правоспособност, за съответната част.

Проектът се предава и на електронен носител (CD, съдържащо: файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите (MS Word, AutoCAD и др.), както и .Pdf файлове съдържащи първи страници на отделните части на проекта с подписи и печат на Проектанта и позволяващи маркиране и търсене на текст и .Pdf файлове, създадени чрез използване на сканираща техника.

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.

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.

Когато 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.

Екзекутив (работен екзекутив) се изготвя от Изпълнителя и се предава със строителните книжа на Възложителя в 2 екземпляра на хартиен носител, с подписи на участниците в строителния процес - до 30 календарни дни от въвеждане 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.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

Изпълнителят да осигури авторски надзор и техническа помощ по време на реализация на проекта и предаване на актуализирани проектни схеми.

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

Изпълнителят да проведе обучение касаещо работата на модернизираната система по тематичен план график и по поименен списък на обучаваните длъжностни лица, представен непосредствено преди обучението от АЕЦ “Козлодуй”, в обем:

- Експлоатационен персонал – Технолог сектор “ОРДК” – 4 човека;
- Ремонтен персонал – Р-л лаб. ААО-РФИ, Инженер по Ремонта СКУ и Монтьор СКУ сектор “СУЗ и РК” – 8 човека;
- Метрологично осигуряване – Експерт метролог лаборатория “ИЙЛ” – 2 човека.

Основни теми за обучение относно компютърната система, като минимум:

- системен компютър;
- технически данни;
- инсталиране и конфигуриране на системният софтуер;
- инсталиране и конфигуриране на система NGM;
- внасяне на изменения (коригиране на параметри, дисплеи, алгоритми, ако има такива и други);
- експлоатационен и потребителски софтуер функционална последователност;
- поддръжка, обслужване и ремонт;
- въвеждане и извеждане от експлоатация;
- извеждане и обработка на справки от архив;
- мрежова структура.

Обучението да бъде извършено на територията на “АЕЦ Козлодуй” преди въвеждане в експлоатация на първата модернизирана система. Обучението да се проведе на български език. Ако се налага превод, то той да е за сметка на Изпълнителя.

Материалите, по които ще се извършва обучението да бъдат предадени на Възложителя минимум 1 (или 2) месеца преди провеждане на обучението.

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

13.9.1. Изпълнителят да притежава и представи документ, установяващ получено разрешение от притежателя на авторските права върху техническата документация и софтуерния проект на съществуващата система за радиационен мониторинг внедрена в АЕЦ “Козлодуй” за ползването им при изпълнение на дейностите по настоящето техническо задание.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

13.9.2. Доставеното оборудване да бъде придружено с необходимия брой декларации/сертификати за съответствие, с които се потвърждава, че доставяното оборудване/резервни части отговарят на изискванията, указани в заводската документация.

13.9.3. Изпълнителят следва да притежава надлежно разрешение от притежателите на софтуерните лицензи (кодове за достъп до софтуера или аналог) на продуктите, използвани при реализацията на системата, да изменя конкретната софтуерна конфигурация и създава вторични продукти за нея.

13.9.4. Доставеният софтуер трябва да бъде комплектован с необходимите лицензи, сертификати.

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

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

14. Гаранционни условия

Минималните гаранционни срокове за строително-монтажни работи, да не са по-малки от изискванията на НАРЕДБА №2 от 31.07.2003г. за въвеждане в експлоатация на строежите в Република България и минимални гаранционни срокове за изпълнени строителни и монтажни работи, съоръжения и строителни обекти:

чл.20, ал.4, т.6 – за завършен монтаж на машини, съоръжения, инсталации на промишлени обекти, контролно-измервателни системи и автоматика – 5 години.

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

Гаранционен срок на резервното оборудване да бъде не по-малко от 24 месеца от датата на приемане на входящ контрол без забележки.

Изпълнителят да осигури сервизна организация на територията на Р България, който да осъществява сервизна поддръжка съгласно техническата документация на производителя по време на гаранционния срок. Времето за реакция от сервиза при регистриран дефект по време на гаранционния срок да е до 24 часа.

15. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

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

16. Организационни изисквания.

Двете страни имат право да инициират начална среща по договора и/или работни срещи по време на реализация на договора в „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

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

17. Допълнителни изисквания.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД

ЕЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО – 2

17.1 Изпълнителят да е изпълнявал дейности с предмет, идентичен или сходен с този на настоящото техническо задание. Под сходни дейности да се има предвид изпълнени дейности в ядрена електрическа централа, както следва: проектиране, доставка и монтаж на компоненти, разработване на управляващ софтуер и софтуерни приложения и въвеждане в експлоатация на автоматична система за определяне на нуклидни състав и концентрацията на радиоактивни благородни газове в газообразни изхвърляния през вентилационни тръби.

17.2 Изпълнителят да докаже опита си в изпълнени дейности по 17.1, чрез представени документи (напр. референции, договори и др.).

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 са им 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, ъем 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.

Приложение 1; - Списък на компонентите подлежащи на подмяна

Приложение 2;- С П Е Ц И Ф И К А Ц И Я №Сп.ХТС-52/23.09.2021 г. /Актуализирана по ТЗ № 03.ЕП-2.ТЗ.1172/

Списък на компонентите подлежащи на подмяна

№	Наименование	Количество/брой
1.	Цифров многоканален анализатор МСА тип DSA-1000	5 бр.
2.	Технологичен компютър тип LPC-1201	5 бр.
3.	Контролер тип SAIA PCD3.M2130V6	5 бр.
4.	Компресор JUN-AIR OF1202(10 бара) заедно със стартов кондензатор JUN-AIR 5240607	5 бр.
5.	UPS	5 бр.
6.	Ел. магнитен вентил V00	5 бр.
7.	Ел. магнитен вентил V01	5 бр.
8.	Ел. магнитен вентил V02	5 бр.
9.	Ел. магнитен вентил V03	5 бр.
10.	Ел. магнитен вентил V04	5 бр.
11.	Ел. магнитен вентил V05	5 бр.
12.	Ел. магнитен вентил V08	5 бр.
13.	Ел. магнитен вентил V09	5 бр.
14.	MUL Мултипликатор SMC VBA10A-F02	5 бр.
15.	Мембранен осушител-HMM-2	5 бр.
16.	CRYO-JT филтър/изсушител за MRGS	5 бр.
17.	Сървър	1бр.
18.	Работни станции.	4 бр.



“АЕЦ КОЗЛОДУЙ” ЕАД, гр. Козлодуй

Цех ХТС и СК

СПЕЦИФИКАЦИЯ

№Сп.ХТС-52/23.09.2021 г.
/Актуализирана по ТЗ № 23.ЕП-2.ТЗ.1172/

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване
по Заявка №52/20.09.2021 г.

Относно: Модернизация на автоматична система за определяне на нуклидни състав и концентрацията на радиоактивни благородни газове в изхвърлянията от вентилационните тръби на енергоблокове 5 и 6 и СК-3

1. Обхват и класификация:

1.1. Обхват:

Настоящата спецификация е изготвена за компонентите, предназначени за подмяна в монитори за благородни газове 0,5,6ХQ48,49А01,02 по техническо задание (ТЗ) №23.ЕП-2.ТЗ.1172 на тема: „Модернизация на автоматична система за определяне на нуклидни състав и концентрацията на радиоактивни благородни газове в изхвърлянията от вентилационните тръби на енергоблокове 5 и 6 и СК-3”.

1.2. Класификация по безопасност и сеизмоустойчивост:

Мониторите за благородни газове са класифицирани в ТЗ, в съответствие с Приложение №6 на “Списък на конструкции, системи и компоненти на 5 и 6 блок класифицирани по безопасност, сеизмика и качество” с Ид. № 30.ОУ.00.СПН.02/*, като:

- клас по безопасност – 3-Н по НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;
- сеизмична категория – 2 по НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”.

2. Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването:

2.1. В съответствие с т.2.10. от НП-031-01, за оборудване сеизмична категория 2 трябва да се докаже запазване на работоспособност след земетресение с ниво ПЗ.

2.2. Сеизмоустойчивостта на новите компоненти в мониторите за благородни газове да бъде доказана в съответствие с действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ като:

- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;
- ANSI/AISC N690 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;

- БДС EN IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2021 г.;
- IEC/IEEE 60780-323 “Nuclear facilities – Electrical equipment important to safety – Qualification.

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

3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота +41⁴⁰, пом. АК1026/2, РО, блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 11139 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. A, стр. 73÷75; App. B, стр. B73÷B75.

3.2. Приложение 2 (1 стр.) за свободна повърхност:

Спектър на реагиране за свободна повърхност съгласно отчет РИ/Д-54 “Съставяне на пълен набор коригирани етажни спектри на реагиране, с отчитане на влиянието на локалните сеизмични въздействия и проверка на сеизмичната сигурност на засегнатото оборудване за 1-6 блок на АЕЦ “Козлодуй”, “Риск Инженеринг ООД, февруари 1996 г.

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. За площадката на АЕЦ “Козлодуй” максималното ускорение при нулев период на спектъра на реагиране за свободна повърхност за МРЗ=0.2g и за ПЗ=0.1g.

4.1.3. Съгласно EPRI, NP6041, 1988 rev.0 “A methodology for assessment of NPP Seismic margins” в случай на липса на етажни спектри на реагиране се допуска използването на спектрите на реагиране за свободно поле, умножени с коефициент 1.5. Отчитайки вида на конструкцията на естакадата между блок СВО на СК-3 и вентилационната тръба, препоръчваме коефициентът да се приеме не по-малко от 2.0, т.е. спектрите на реагиране от Приложение 2, коригирани с коефициент не по-малък от 2, могат да се използват като етажни спектри на реагиране за доказване сеизмоустойчивостта на компонентите на мониторите за благородни газове, предназначен за монтаж в помещение С360.

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

4.1.5. В съответствие с т.7.4.1.7 и таблица 1 от IEC/IEEE 60780-323, да се използва минимален **коефициент на запас 1.1** при определяне на сеизмичното въздействие за доказване сеизмоустойчивостта на компонентите на мониторите за благородни газове.

4.1.6. 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 е за доказване сеизмоустойчивостта на стенда на мониторите за благородни газове след монтажа на новите компоненти. За целта е необходимо да се извършат якостни изчисления при комбинации от натоварвания,

включващи и сеизмичното въздействие за:

- конструкцията на стенда;
- детайлите за монтаж на компонентите към стенда, заварки, шини, опорни рамки, болтове и др;
- анкерните болтове и планки за закрепване на стенда към строителната конструкция.

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 – приложим е за сеизмична квалификация на новите активни компоненти от мониторите за благородни газове в съответствие с изискванията на указанията в т.2.2 документи.

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

- типови динамични изпитания;
- динамични изпитания на подобно оборудване;
- динамични изпитания за други обекти.

Приложимостта на резултатите от по-рано извършвани тестове се извършва по критериите и последователността, описана в т.5.3.

5. Документиране на квалификацията по сеизмоустойчивост:

5.1. При извършване на сеизмична квалификация на оборудване **чрез анализ (изчисления)**, документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; ниво на въздействие; необходим (изчислителен) спектър на реагиране (НСР); изчислителен модел; комбинации на натоварване; допустими стойности на оценяваните параметри; използвани критерии за оценка; схема на натоварване; описание на получените резултати; таблица с опорните реакции в точките на закрепване на оборудването; обобщение, на получените резултати и заключения за сеизмоустойчивост на закрепването.

5.2. При сеизмично квалифициране **чрез динамичен тест**, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва запазване работоспособност на компонентите от мониторите за благородни газове след земетресение с ниво ПЗ.

Независимо дали ще се извършват изпитания за конкретно доставяните компоненти по конкретната доставка или се използват резултати от по-рано извършени типови изпитания, изпитания за други обекти или изпитания на подобно оборудване документът от проведените изпитания за сеизмична квалификация трябва да включва:

5.2.1. Програма и методика за изпитания, съответстваща на нормативните документи (напр. 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.);
- определяне на сеизмичното въздействие (НСР) за мястото на монтиране със съответните коригиращи коефициенти, отчитащи: коефициент на запас (т.4.1.5), пространствения характер на сеизмичното въздействие и евентуално взаимовлияние между отделните оси при едноосно или двuosно изпитване (т.9.6.6 от IEC/IEEE 60980-344);
- необходими функционални проверки преди и след сеизмичното въздействие (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, 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 компонентите на мониторите за благородни газове. 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 за съответните компоненти) и инструментирание на сеизмичните изпитания (схема на разположение на акселерометрите);
- резултати от сеизмичните квалификационни изпитвания - графики на необходим спектър на реагиране (НСР) и изпитвателен спектър на реагиране (ИСР), акселерограми на движението на платформата и на характерни точки от оборудването; стойности на определените резонансни честоти; стойности (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 тестовете с ниво ПЗ, така и анализ и оценка на получените резултати за функционалност.

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

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

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

5.3.3. Подобието на тестваното оборудване с конкретно доставяното/проектираното за АЕЦ “Козлодуй” на базата на изчисления – сравняват се физическите характеристики азмери, маса, център на тежестта, начин на монтаж, собствени честоти, материално атихване и др., имащи отношение към реагирането на оборудването при сеизмично въздействие); идентичност на функциите на оборудването; достатъчност на определените критерии и следени параметри за работоспособност преди и след сеизмично въздействие.

5.3.4. Приложимостта на сеизмичното въздействие, използвано при теста към мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй" – сравняват се спектрите на реагиране и акселерограмата за мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй", определени по изискванията по-горе (т.3, т.4.1 и т.5.2.1) със спектъра и акселерограмата, използвани при теста като спектърът на тестовото въздействие трябва да покрива този за мястото на монтаж при едно и също затихване.

5.3.5. Достатъчност на представените доказателства за запазване на функционалност (конкретни резултати от всички извършени проверки за функционалност – преди и след тестовете, както и анализ и оценка на получените резултати за функционалност) и цялост след сеизмично въздействие. Доказателствата не трябва да имат само информативен или декларативен характер.

6. Предоставяне на документацията на Възложителя

6.1. Изчисленията за доказване сеизмоустойчивостта на детайлите за монтаж на оборудването се извършват в част "Конструктивна" на работния проект (т.2.2.2 на ТЗ).

6.2. При извършване на динамичен тест за целите на конкретната доставка в съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкцията 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."

6.3. В съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкцията 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:

ИСР – Изпитвателен спектър на реагиране;

МРЗ – максимално разчетено земетресение;

НСР – необходим спектър на реагиране;

ПЗ – проектно земетресение;

РО – Реакторно отделение;

СВО – спецводоочистка;

СК 3 – спецкорпус 3.

Заличено на
основание ЗЗЛД

Н-К ЦЕХ ХТС и СК:

Ц

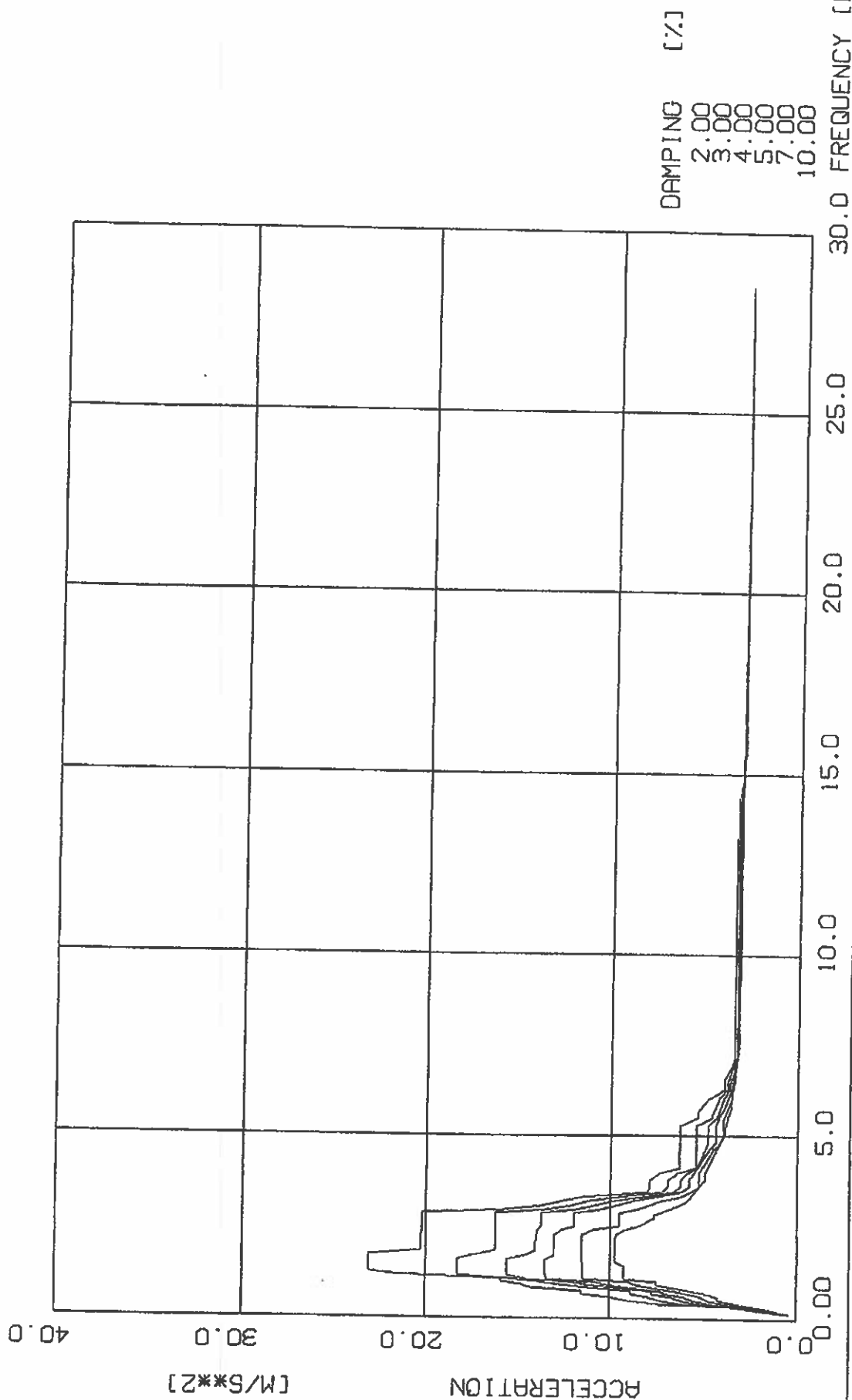
ИИИОВ

Заличено на
основание ЗЗЛД

Съгласувал,
Р-л сектор Сз|
27.03.202

Изготвил,
Експерт СзК:
27.03.202

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]
 2.00
 3.00
 4.00
 5.00
 7.00
 10.00

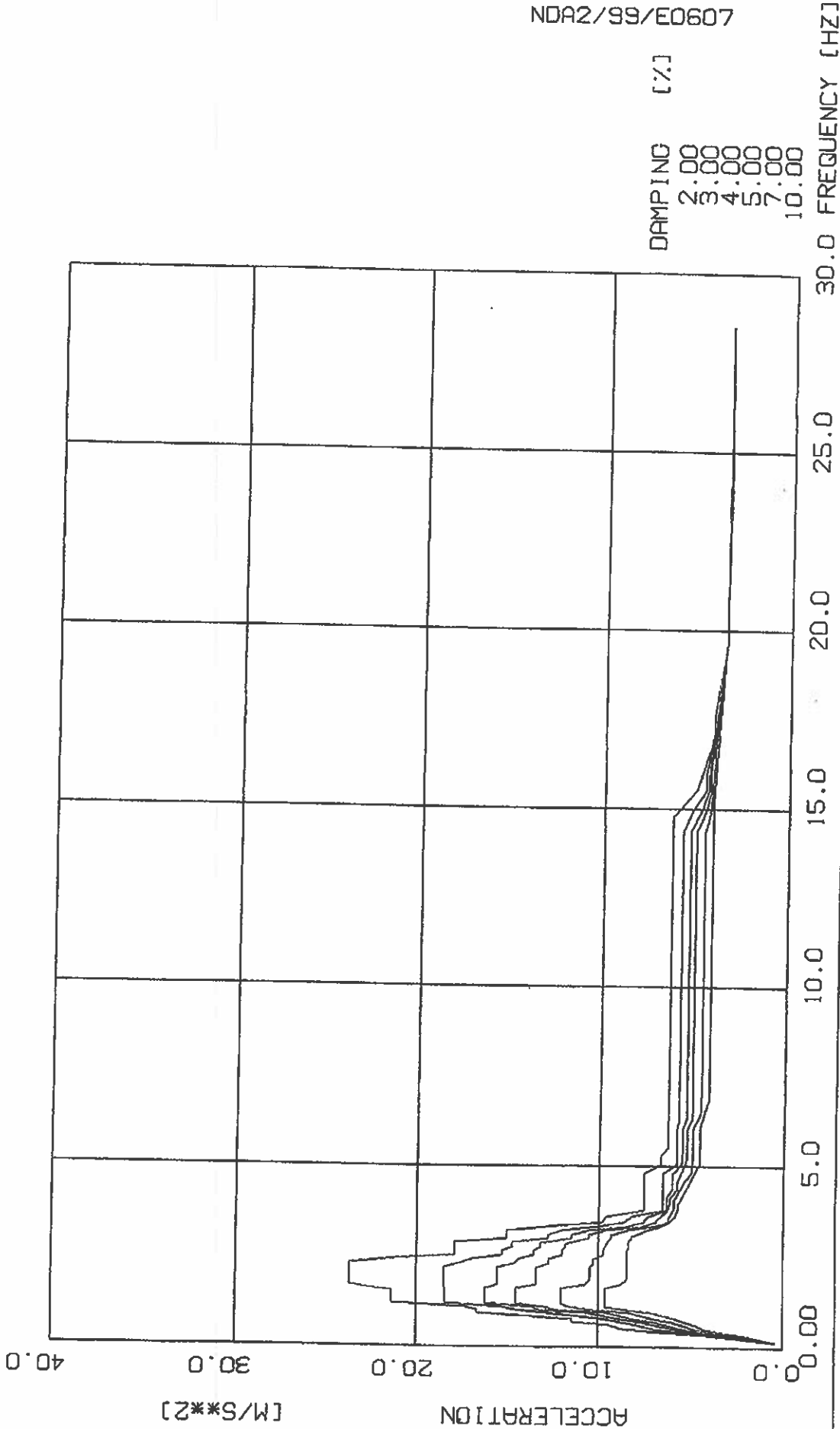
1999/11/03
 SIEMENS AG
 DYNRES 3.0-C

NODE 11139
 DIRECTION 1
 ELEVATION 41.40 M

DESIGN RESPONSE SPECTRA
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING
 ROOM NO. 1035/1.1035/2.1035/3
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

APP. A 73

NDA2/99/E0607



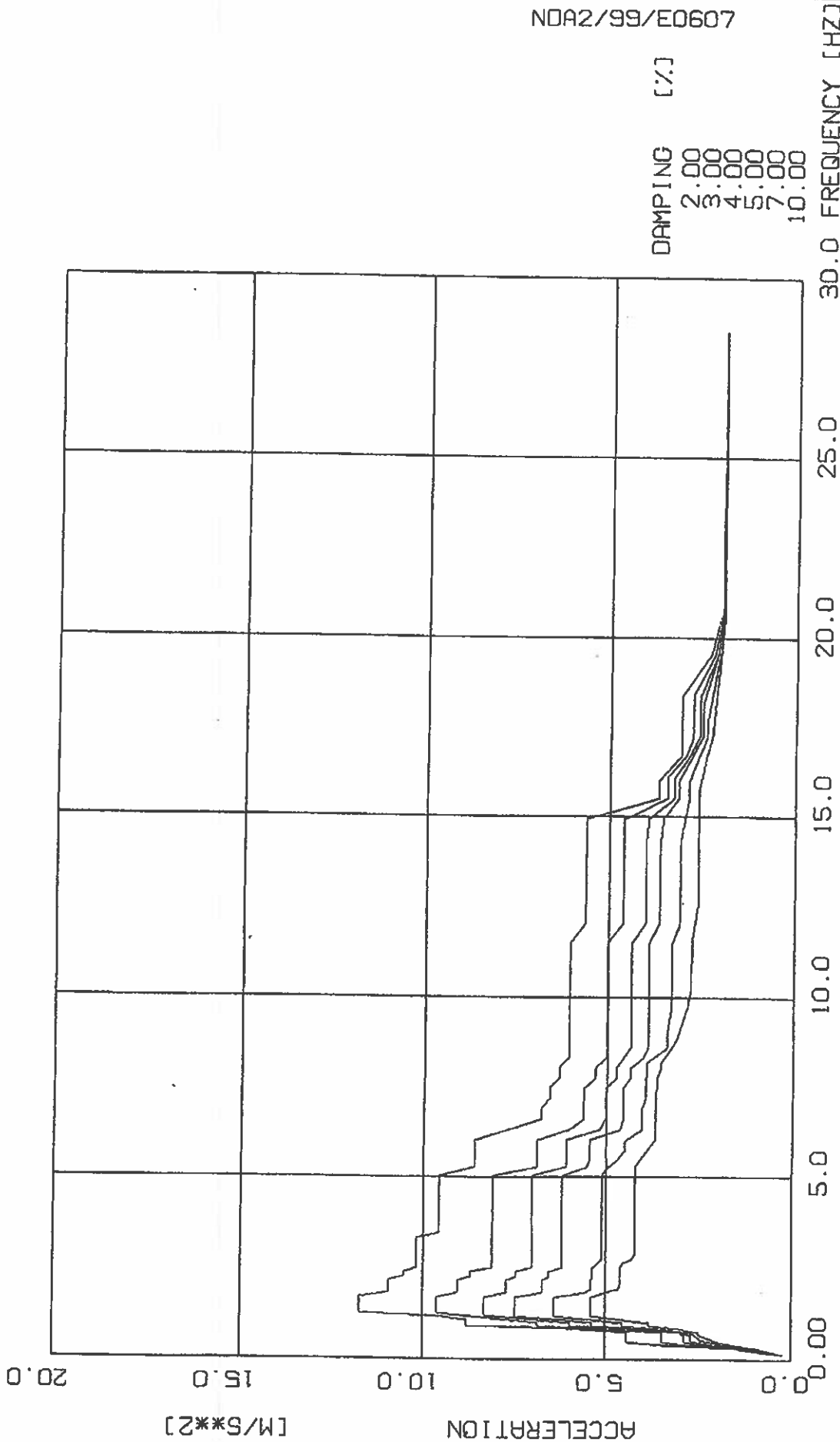
DAMPING [%]
 2.00
 3.00
 4.00
 5.00
 7.00
 10.00

APP. A	74	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	11139	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. 1035/1,1035/2,1035/3	ELEVATION	41.40 M	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL			

NOA2/99/E0607

DAMPING [%]

- 2.00
- 3.00
- 4.00
- 5.00
- 7.00
- 10.00



APP. A	75	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		ROOM NO. 1035/1.1035/2.1035/3	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	
	NODE	11139	
	DIRECTION	3	
	ELEVATION	41.40 M	

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING
 ROOM NO. 1035/1,1035/2,1035/3
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 11139
 DIRECTION 1
 ELEVATION 41.40 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	1.86	0.26	1.68	0.26	1.42	0.26	1.22
0.34	3.57	0.34	3.10	0.34	2.74	0.34	2.46	0.34	2.18	0.34	1.97
0.43	7.49	0.43	6.12	0.43	5.18	0.43	4.50	0.43	3.70	0.43	3.07
0.51	9.06	0.51	7.26	0.51	6.11	0.51	5.44	0.51	4.72	0.53	4.24
0.60	10.11	0.60	7.99	0.60	6.71	0.60	6.02	0.60	5.08	0.60	4.24
0.68	11.52	0.68	8.94	0.68	7.79	0.68	6.93	0.68	5.73	0.68	4.65
0.77	11.52	0.77	8.94	0.77	7.79	0.77	7.29	0.77	6.51	0.85	6.63
0.85	14.29	0.85	11.23	0.85	9.82	0.85	9.03	0.85	7.79	0.95	7.50
0.94	14.83	0.94	12.74	0.94	11.31	0.94	10.24	0.94	8.66	1.02	7.50
1.02	15.91	1.02	13.88	1.02	12.24	1.02	10.90	1.02	9.01	1.11	9.27
1.11	15.91	1.11	15.56	1.11	14.60	1.11	13.45	1.11	11.44	1.45	9.27
1.19	21.82	1.19	18.32	1.19	15.63	1.19	13.54	1.45	11.44	1.56	9.74
1.28	23.13	1.61	18.32	1.61	15.63	1.61	13.54	1.54	11.51	2.19	9.74
1.73	23.13	1.73	17.46	1.73	14.59	1.73	13.00	2.28	11.51	2.30	9.68
1.84	20.28	1.84	16.26	1.84	14.07	2.29	13.00	2.42	10.94	2.42	9.29
2.30	20.28	2.88	16.26	2.07	14.07	2.42	12.64	2.53	9.54	2.53	8.59
2.42	20.25	2.99	13.48	2.19	13.99	2.53	11.93	2.88	9.54	2.65	8.10
2.88	20.25	3.11	12.11	2.30	13.99	2.88	11.93	2.99	8.62	2.76	7.67
2.99	15.70	3.22	11.04	2.42	13.93	2.99	10.55	3.11	8.06	2.84	7.67
3.11	13.73	3.34	9.55	2.53	13.73	3.11	9.74	3.22	7.26	3.11	6.38
3.34	11.52	3.45	7.23	2.88	13.73	3.22	8.75	3.34	6.30	3.22	5.92
3.45	8.02	3.62	6.95	2.99	11.85	3.45	6.26	3.45	5.77	3.34	5.73
3.62	7.96	3.79	6.95	3.11	10.82	3.62	5.79	3.62	5.32	3.45	5.50
3.79	7.96	3.97	6.50	3.22	9.77	3.79	5.79	3.79	5.27	3.79	4.96
3.97	7.43	4.14	5.51	3.34	8.32	4.14	5.32	3.96	5.27	3.97	4.96
4.14	6.33	4.37	5.45	3.45	6.69	4.37	5.07	4.37	4.85	4.37	4.61
5.29	6.33	5.29	5.45	3.62	6.27	4.60	4.77	4.60	4.59	4.60	4.40
5.52	5.36	5.52	4.64	3.79	6.27	4.83	4.44	4.83	4.18	4.83	4.13
5.69	5.36	5.58	4.64	3.97	5.92	5.29	4.44	5.06	3.99	5.06	3.95
6.04	4.83	6.04	4.24	4.14	5.44	5.52	4.23	5.47	3.99	5.15	3.95
6.32	3.96	6.32	3.79	4.37	5.19	5.75	4.00	5.75	3.80	5.52	3.78
6.61	3.96	6.54	3.79	4.83	4.84	6.32	3.61	6.04	3.61	5.75	3.66
6.90	3.62	7.19	3.34	5.29	4.84	7.47	3.26	6.10	3.61	6.32	3.51
7.19	3.41	14.23	3.34	5.52	4.37	14.10	3.26	6.61	3.43	7.47	3.24
13.22	3.41	14.95	3.18	6.04	3.99	16.10	3.06	7.76	3.21	8.63	3.19
14.37	3.38	15.52	3.12	6.32	3.69	17.74	3.06	9.20	3.21	9.16	3.19
14.95	3.18	18.40	3.07	6.46	3.69	28.50	3.02	11.50	3.21	12.07	3.16
15.52	3.14	28.50	3.02	6.90	3.37			13.22	3.21	13.22	3.16
20.70	3.04			7.47	3.29			14.37	3.19	14.41	3.15
28.50	3.01			13.22	3.29			15.52	3.09	15.52	3.09
				14.37	3.26			28.50	3.02	28.50	3.02
				14.95	3.17						
				14.97	3.17						
				16.10	3.06						
				18.24	3.06						
				28.50	3.02						

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

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA
KOZLODUX - REACTOR BUILDING
ROOM NO. 1035/1,1035/2,1035/3
ALL OTHER ON THIS LEVELNODE 11139
DIRECTION 2
ELEVATION 41.40 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	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.40
0.34	4.17	0.26	2.07	0.26	1.91	0.26	1.77	0.26	1.57	0.26	1.38
0.43	6.63	0.34	3.33	0.34	2.82	0.34	2.59	0.34	2.28	0.34	2.02
0.51	8.74	0.43	5.48	0.43	4.91	0.43	4.46	0.43	3.81	0.43	3.19
0.60	9.45	0.51	7.03	0.60	6.97	0.51	5.41	0.51	4.76	0.51	4.18
0.68	11.42	0.60	7.93	0.68	7.66	0.60	6.28	0.60	5.40	0.60	4.65
0.77	11.42	0.77	9.67	0.77	8.80	0.68	6.93	0.68	5.96	0.77	5.69
0.85	14.37	0.85	11.54	0.85	9.91	0.77	8.10	0.77	6.95	0.85	6.54
0.94	16.72	0.94	12.88	0.94	10.75	0.85	8.97	0.85	7.73	0.94	7.17
1.02	16.72	1.02	14.58	1.02	13.22	0.94	9.60	0.94	8.38	1.02	8.44
1.11	17.38	1.11	15.30	1.11	13.57	1.02	12.20	1.02	10.34	1.11	9.67
1.19	21.42	1.19	18.44	1.19	16.24	1.11	12.99	1.11	11.59	1.50	9.67
1.53	21.42	1.53	18.44	1.61	16.24	1.19	14.54	1.19	12.06	1.61	9.65
1.62	22.75	1.62	18.54	1.73	15.57	1.61	14.54	1.61	12.06	1.73	8.89
1.70	23.70	2.19	18.54	2.19	15.57	1.73	13.39	1.73	10.67	1.84	8.50
2.30	23.70	2.30	17.81	2.30	14.63	2.19	13.39	1.84	10.48	2.07	8.43
2.42	21.22	2.42	16.96	2.42	14.36	2.30	12.70	2.19	10.48	2.65	8.43
2.53	17.96	2.53	15.29	2.53	13.53	2.42	12.70	2.30	10.29	2.88	8.38
2.88	17.96	2.65	15.29	2.65	13.53	2.53	11.99	2.42	10.29	2.99	8.23
2.99	15.06	2.76	14.76	2.76	13.19	2.65	11.99	2.53	9.78	3.05	8.23
3.22	15.06	2.87	14.76	2.85	13.19	2.76	11.77	2.65	9.78	3.22	7.41
3.34	12.87	2.99	12.76	2.99	11.45	2.85	11.77	2.88	9.55	3.34	6.72
3.45	9.79	3.11	12.76	3.11	11.45	2.99	10.51	2.99	9.33	3.45	6.16
3.62	9.61	3.22	12.01	3.22	10.55	3.11	10.51	3.09	9.33	3.62	5.86
3.79	7.59	3.34	10.02	3.34	8.57	3.22	9.65	3.22	8.47	3.86	5.71
4.83	7.59	3.45	8.64	3.45	7.59	3.34	7.69	3.34	7.09	3.96	5.71
5.06	6.63	3.62	8.25	3.62	7.31	3.45	6.88	3.45	6.24	4.60	5.05
5.29	6.63	3.79	6.56	3.79	6.41	3.62	6.63	3.57	6.24	5.06	4.59
5.52	6.30	4.14	6.56	3.97	6.33	3.79	6.29	3.79	5.99	6.11	4.59
14.75	6.30	4.37	6.52	4.14	6.33	4.14	6.14	3.97	5.92	6.90	4.10
15.52	5.05	4.83	6.52	4.37	6.00	4.37	5.75	4.08	5.92	15.31	4.10
16.67	4.30	5.06	5.81	4.77	6.00	4.57	5.75	4.60	5.36	19.55	3.55
17.25	4.09	5.15	5.81	5.06	5.57	5.06	5.33	4.83	4.97	23.11	3.41
17.63	4.09	5.52	5.80	5.29	5.50	5.29	5.26	5.03	4.97	28.50	3.37
19.55	3.54	6.04	5.80	6.04	5.50	6.04	5.26	5.29	4.91		
28.50	3.40	6.32	5.69	6.32	5.28	6.32	4.97	6.04	4.91		
		14.37	5.69	14.37	5.28	14.37	4.97	6.32	4.65		
		14.95	5.26	14.95	4.76	14.95	4.51	6.61	4.52		
		15.52	4.50	15.52	4.37	15.52	4.25	14.37	4.52		
		15.99	4.50	15.96	4.37	16.10	4.25	14.95	4.26		
		17.25	4.04	16.67	4.19	16.67	4.13	16.10	4.11		
		19.55	3.54	17.25	4.00	17.25	3.97	16.67	4.03		
		28.50	3.40	19.55	3.54	19.55	3.54	17.25	3.91		
				23.11	3.43	23.11	3.43	19.55	3.54		
				28.50	3.38	28.50	3.38	23.11	3.42		
								28.50	3.38		

Handling restricted

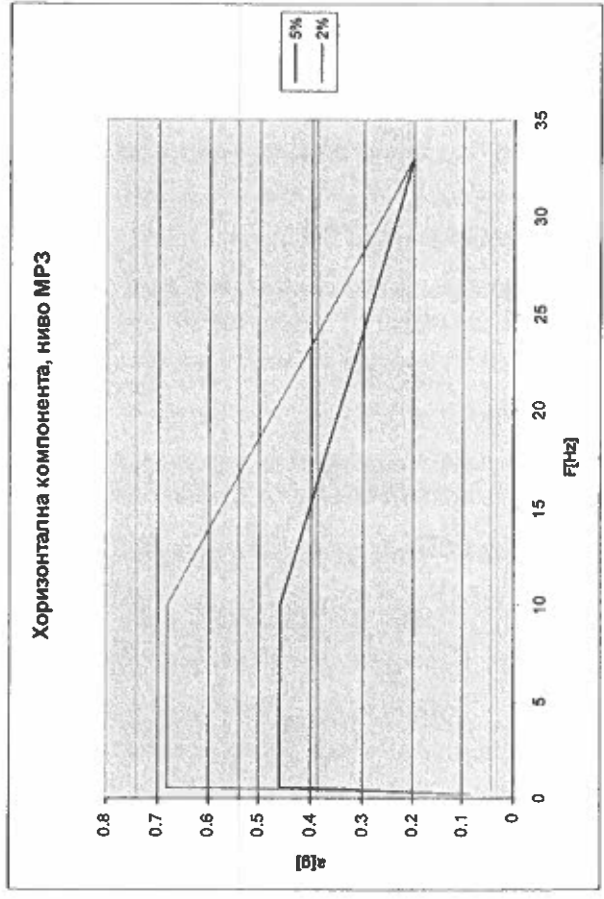
DESIGN RESPONSE SPECTRA
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING
 ROOM NO. 1035/1,1035/2,1035/3
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 11139
 DIRECTION 3
 ELEVATION 41.40 M

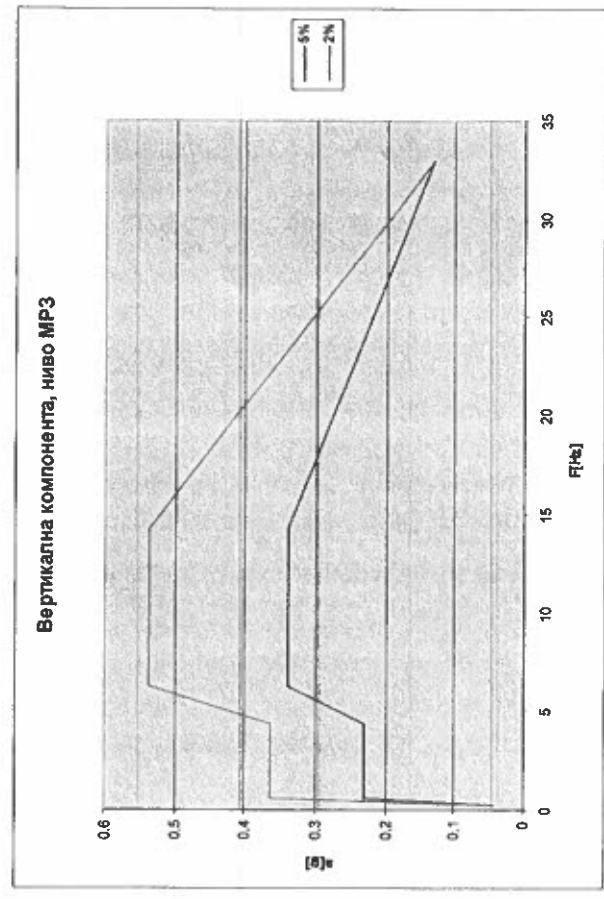
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.25	0.17	0.25	0.17	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23
0.26	1.05	0.26	0.96	0.26	0.89	0.26	0.83	0.26	0.73	0.26	0.63
0.34	1.56	0.34	1.40	0.34	1.27	0.34	1.16	0.34	1.01	0.34	0.94
0.43	3.50	0.43	2.84	0.43	2.39	0.43	2.10	0.43	1.74	0.43	1.49
0.51	4.43	0.51	3.48	0.51	2.87	0.54	2.69	0.54	2.45	0.51	1.94
0.77	4.43	0.77	3.48	0.68	2.87	0.68	2.69	0.60	2.45	0.71	2.48
0.85	6.07	0.94	6.88	0.77	2.99	0.77	2.91	0.68	2.58	0.77	2.48
0.94	8.83	1.02	6.88	0.85	4.41	0.85	4.08	0.77	2.73	0.85	3.05
1.11	8.83	1.19	8.68	0.94	5.97	0.94	5.36	0.85	3.57	0.94	3.83
1.19	9.68	1.28	9.61	1.02	5.97	1.02	5.36	0.94	4.55	1.02	3.83
1.28	11.75	1.73	9.61	1.22	8.33	1.11	6.10	1.02	4.55	1.21	5.39
1.73	11.75	1.84	9.06	1.73	8.33	1.20	7.49	1.20	6.41	1.73	5.39
1.84	10.94	2.19	9.06	1.84	7.73	1.73	7.49	1.73	6.41	1.84	5.03
2.19	10.94	2.30	8.71	2.19	7.73	1.84	6.75	1.84	5.56	1.96	4.67
2.30	10.52	2.42	8.71	2.30	7.47	2.19	6.75	1.96	5.40	2.07	4.62
2.42	10.52	2.53	8.12	2.42	7.47	2.30	6.57	2.19	5.40	2.53	4.62
2.53	10.20	5.06	8.12	2.53	7.02	2.42	6.57	2.30	5.37	2.65	4.54
3.34	10.20	5.29	6.91	5.06	7.02	2.53	6.21	2.53	5.37	2.76	4.31
3.45	9.56	6.04	6.91	5.29	6.09	5.06	6.21	2.76	5.11	2.88	4.23
5.06	9.56	6.32	6.01	6.04	6.09	5.29	5.52	5.06	5.11	5.29	4.23
5.29	8.62	6.61	5.63	6.32	5.18	5.52	5.44	5.29	4.95	5.52	4.08
6.04	8.62	7.47	5.63	6.61	5.02	6.04	5.44	5.52	4.67	5.75	3.91
6.61	6.78	7.76	5.31	7.47	5.02	6.32	4.64	5.75	4.52	6.04	3.69
6.90	6.78	8.05	5.31	7.76	4.75	6.61	4.58	6.03	4.52	7.36	3.69
7.19	6.55	8.34	5.02	8.05	4.75	7.47	4.58	6.32	4.08	7.76	3.65
7.47	6.55	11.50	5.02	8.63	4.37	7.76	4.39	6.90	4.08	8.05	3.56
7.76	6.31	12.07	4.62	11.50	4.37	8.05	4.39	7.19	3.97	8.19	3.56
8.05	6.31	14.95	4.62	12.07	4.02	8.34	4.05	7.76	3.97	8.63	3.28
8.34	6.04	15.52	3.46	14.37	4.02	8.63	3.91	8.05	3.94	8.91	3.12
11.50	6.04	16.10	3.46	14.95	3.98	11.50	3.91	8.20	3.94	8.94	3.12
12.07	5.64	16.67	2.97	15.52	3.27	12.07	3.62	8.63	3.40	9.77	2.85
14.95	5.64	17.25	2.77	16.09	3.27	14.37	3.62	9.08	3.40	10.35	2.77
15.52	3.69	18.40	2.77	16.67	2.88	14.95	3.54	9.77	3.30	10.92	2.77
16.02	3.69	19.55	2.22	17.25	2.59	15.52	3.14	11.50	3.30	11.50	2.76
16.67	3.11	20.70	2.01	18.37	2.59	16.03	3.14	12.07	3.10	11.66	2.76
17.25	3.10	28.50	1.96	19.55	2.14	16.67	2.79	12.65	3.08	12.65	2.60
18.36	3.10			20.70	1.99	17.25	2.52	14.37	3.08	15.82	2.60
19.55	2.31			28.50	1.96	18.15	2.52	14.95	2.99	16.67	2.42
20.70	2.04					19.55	2.12	15.52	2.87	17.25	2.26
28.50	1.97					20.70	1.97	15.98	2.87	20.70	1.94
						28.50	1.95	16.67	2.63	27.95	1.94
								17.25	2.39	28.50	1.94
								17.75	2.39		
								19.55	2.09		
								20.70	1.95		
								27.21	1.95		
								28.50	1.95		

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

Спектър на реагиране за свободна повърхност



Хоризонтална компонента, ниво МР3				
Честота	Затихване 5%		Затихване 2%	
	Ускорение	[g]	Ускорение	[g]
0.25	0.085	0.085	0.085	0.085
0.4	0.23	0.23	0.255	0.255
0.5	0.35	0.35	0.46	0.46
0.588	0.46	0.46	0.68	0.68
1.1	0.46	0.46	0.68	0.68
5	0.46	0.46	0.68	0.68
10	0.46	0.46	0.68	0.68
33	0.2	0.2	0.2	0.2



Вертикална компонента, ниво МР3				
Честота	Затихване 5%		Затихване 2%	
	Ускорение	[g]	Ускорение	[g]
0.25	0.0425	0.0425	0.0425	0.0425
0.4	0.115	0.115	0.18	0.18
0.588	0.23	0.23	0.36	0.36
1	0.23	0.23	0.36	0.36
3.125	0.23	0.23	0.36	0.36
4.34	0.23	0.23	0.36	0.36
6.25	0.34	0.34	0.54	0.54
10	0.34	0.34	0.54	0.54
14.29	0.34	0.34	0.54	0.54
33	0.13	0.13	0.13	0.13