

## **ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ**

**за пазарна консултация**

### **ТЕМА:**

Доставка на помпени агрегати 5,6ТВ10D02,03,04

#### **1. Описание на доставката**

##### **1.1. Материали, консумативи, машини и оборудване (СМЗ-стоково материални запаси), които трябва да се доставят.**

В реакторно отделение на 5,6 ЕБ по проект се експлоатира технологична система 5,6ТВ10 предназначена за подаване на борен концентрат в смукателната страна на подпитъчни помпи 5,6ТК21-23D01 в режим на увеличаване на концентрацията на борна киселина в I контур.

За подаване на борен концентрат се използват центробежни помпи. Същите са физически и морално остарели, изработени съгласно ГОСТ от 60 - те години. В процеса на експлоатацията, използваните помпи често дефектират, констатира се течове от уплътненията и пробиви по корпуса. Всички тези конструктивни недостатъци на помпите, създават проблеми в процеса на експлоатацията на технологичните системи и са предпоставка за съществено увеличаване на течните радиоактивни отпадъци и понижаване на нивото на безопасност при експлоатацията им. Освен това течовете оказват много негативно влияние на външния експлоатационен вид на останалите съоръжения.

Обхватът на доставката включва следните основни елементи:

Помпен агрегат на обща рама, без директно куплиране и ремонтен комплект – 6 бр.

##### **1.2. Нестандартни/специализирани елементи, резервни части и инструменти към доставката**

1.2.1. За всеки помпен агрегат, да бъдат доставени по един комплект резервни части необходими за един основен ремонт, съгласно условията и изискванията на завода производител.

1.2.2. За оборудването, да бъдат доставени специализирани инструменти за ремонт и поддръжка, съгласно изискванията на завода производител.

#### **2. Основни характеристики на оборудването и материалите**

##### **2.1. Класификация на оборудването**

Помпените агрегати, обект на доставката са класифицирани и трябва да отговарят на:

• **Клас по безопасност 3-Н**, съгласно “Общи положения обеспечения безопасности атомных станций”, НП-001-15;

• **Категория по сейсмична устойчивост – 2**, съгласно “Нормы проектирование сейсмостойких атомных станций”, НП-031-01,2002;

*Заб.: Спектрите на реагиране са дадени в Приложение 1*

• **Група по технически надзор - С** съгласно НП-089-15 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

## **2.2. Квалификация на оборудването**

2.2.1. Помпените агрегати ще се монтират в помещения 5,6A034 в сградата на реакторно отделение на кота -4,20.

2.2.2. Помпените агрегати не са предназначени за експлоатация във взривоопасна и пожароопасна среда в съответствие с "Правила устройства електроустановок" (ПУЭ).

2.2.3. Помещенията в които се разполагат помпените агрегати са с категории по функционална пожарна опасност (КФПО)-Ф5Д и клас нормална пожароопасност на ел. уредби и инсталации в даденото помещение, съгласно изискванията на "Наредба № 13 – 1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми, за осигуряване на безопасност при пожар".

2.2.4. Помещенията в които се разполагат помпените агрегати се намират в зона с контролиран достъп. Помещенията са категоризирани по радиационна защита като категория 2А съгласно изискванията на "Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения" и "Инструкция за радиационна защита в АЕЦ Козлодуй ЕАД ЕП-2" – 30.ОБ.00.РБ.01/\*.

2.2.5. Помпените агрегати по трябва да запазват функциите си и да работят при следните условия на околната среда, при режим на нормална експлоатация:

- Температура от 15до 50°С /включително/;
- Абсолютно налягане - до 1,0 кгс/см<sup>2</sup>;
- Влажност до 90% /включително/.

2.2.6. В съответствие с т.2.10. от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 2 (помпени агрегати за подаване на борен концентрат) трябва да:

- запазва работоспособността да изпълнява функциите си, след земетресение с ниво до ПЗ включително;

Сеизмичната квалификация на помпените агрегати 5,6ТВ10D02,03, 04 в комплект с електродвигателите, да се извърши в съответствие с изискванията и препоръките дадени в Приложение №1 (Спецификация №Сп.ХТС-33/20.08.2019г.) като се спазват нормативните документи указани в т.2.2. на спецификацията и се използват конкретните спектри на реагиране за мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй".

## **2.3. Физически и геометрични характеристики**

2.3.1. Характеристики на помпите:

- Разход - 45 m<sup>3</sup>/h;
- Напор - 31m H<sub>2</sub>O;
- Обороти - 2900 min<sup>-1</sup>;
- Налягане на всас - 0,4÷2,0 kgf/cm<sup>2</sup>;
- Допустим кавитационен запас - 5,0 m H<sub>2</sub>O;
- Протечка от уплътнението - не по-вече от – 0,03 l/h;
- Работна температура на изпомпваната течност - от 20 до 60 С;
- Транспортирана течност - разтвор на борна киселина от 39 до 44 g/kg;
- Помпените агрегати да са със стандартен вход/ изход (входа- хоризонтален по остта на помпата, изхода - вертикален);
- Помпите да са изработени с фланци за монтаж към тръбопроводната система;
- Помпените агрегати да са пригодени за присъединяване към тръбопроводна система с размер Ø57мм.
- Помпите да са със собствена система за охлаждане (да не са с допълнителен флуид за охлаждане);

2.3.2. Характеристики на ел.двигателя:

- Ел. двигател – Асинхронен 380V, 50 Hz;
- Мощност - до 15 kW;
- Номинален ток на пускателя - до 100А;

2.3.3. Габаритни размери на помпените агрегати (помпа и двигател комплект):

- Дължина на агрегата не повече от 1400 mm;
- Височина на агрегата не повече от 500 mm;
- Ширина на агрегата не повече от 480 mm;

#### 2.3.4 Входни данни

При необходимост от допълнителни входни данни:

- Изпълнителят да подготви списък на необходимите му входни данни;
- Възложителят, след проверка и оценка на списъка, ще предостави исканите входни данни на Изпълнителя;

- Входните данни, необходими за изпълнение на дейностите по настоящето техническо задание, се предават 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;

- При липса на необходимите входни данни, Изпълнителя ги разработва за своя сметка със съдействието на Възложителя. Срока за разработване на такива данни е не повече от 30 календарни дни;

- Входни данни, които документално не са налични се снемат от Изпълнителя по място, чрез обходи и заснемане 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". Всички разходи свързани с това са за сметка на Изпълнителя.

#### 2.4. Характеристики на материалите

Помпата да бъде изработена изцяло от неръждаема стомана, без използването на пластмасови конструктивни елементи .

Челното уплътнение да е устойчиво на въздействие на концентрирана борна киселина и химически вещества в концентрация, съгласно т.2.5.

Помпените агрегати да се изработени за подсъединяване чрез фланци към съществуващата тръбопроводна система.

#### 2.5. Химични, механични, металургични и/или други свойства

Помпените агрегати транспортират разтвор на борна киселина със следните химични показатели:

- Концентрация на борна киселина от 39 до 44 g/kg;
- Съдържание на Cl - до 0,150 mg/kg;
- Нефтепродукти - до 0,500 mg/kg;
- Съдържание на Na - до 1.0 mg/kg;
- рН -  $\geq 3.8$  ед.;
- Прозрачност - над 95 % .

#### 2.6. Условия при работа в среда с йонизиращи лъчения

Оборудването, предмет на настоящето техническо задание е предназначено за работа в условия на йонизиращи лъчения. Детайлите на помпените агрегати трябва да бъдат устойчиви на действието на йонизиращите лъчения.

#### 2.7. Нормативно-технически документи

Доставените помпи трябва да отговарят на изискванията на:

- БДС EN ISO 9905:2000 - Технически изисквания за центробежни помпи. Клас I.
- НП-089-15 - „Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”.

Всяко посочване на стандарт в настоящето техническо задание, да се чете „или еквивалентен/и”.

Оборудването, обект на доставката може да отговаря на други съответстващи нормативни документи и стандарти, като избора им се обоснове.

### **2.8. Изисквания към срок на годност и жизнен цикъл**

Доставените помпени агрегати (помпи и електродвигатели) да имат определен срок на експлоатация не по-малък от 30 години след въвеждането им в експлоатация и MTBF (средно време между отказите) на помпите да е не по-малко от 1000 ч.

## **3. Опаковане, транспортиране, временно складиране**

### **3.1. Изисквания към доставката и опаковката**

Помпените агрегати в комплект, на обща рама, трябва да бъдат доставени на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, гр. Козлодуй при условие DDP, съгласно INCOTERMS 2020.

Оборудването трябва да бъде опаковано поотделно в опаковка съгласно стандартите на завода-производител за съответното изделие. Опаковката да не позволява повреди при транспортирането, разтоварването и съхранението, и да е пригодена с приспособления за захващане и преместване. Помпените агрегати да са опаковани херметично във външна и вътрешна опаковка.

На външната опаковка да бъдат обозначени:

- маркировка за горна и долна част на сандъците;
- маркировка за положението на сандъка при транспортиране и съхранение;
- маркирани места за захващане при товарене;
- маркировка за страната производител, името на завода-производител, наименование

на изделието (маса и брой) и дата на изработка.

Съпровождащата оборудването документация да бъде комплектована в полиетиленов плик и разположена на удобно за използване място.

### **3.2. Условия за съхранение**

Заводската опаковка на изделията трябва да осигурява срок на съхранение на оборудването, не по-малко от 18 месеца при температура от -20° С до +50° С без да е необходима повторна консервация.

В паспорта на оборудването трябва да бъде указана датата на консервация и опаковане, срока на действие на консервацията и съхранението в заводската опаковка.

## **4. Изисквания към производството**

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

При производството да бъдат спазени технологичната последователност на операциите и изискванията на технологичните и нормативните документи на Производителя. Да бъдат извършени всички изпитания на оборудването и дейности за контрол (входящ контрол на материали, изпитания по време на производството, приемателни изпитания и др.), съгласно технологичните и нормативните документи за съответния тип оборудване.

### **4.2. Тестване на продуктите и материалите по време на производство**

По време на производството да бъдат извършени предвидените от Производителя: входящ контрол на вложените материали, тестове и приемателни изпитания и на оборудването, обект на доставката.

Изпълнените по време на производството контролни дейности и изпитания трябва да бъдат отчетени в съгласувания от Възложителя План за контрол и изпитване (ПКИ).

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

4.3.1. За проверка съответствието на изискванията на настоящето техническо задание, преди изпращането на продукцията Изпълнителя е длъжен да осигури провеждането на приемателни изпитания в завода производител, в присъствието на Възложителя.

4.3.2. Приемането на агрегата се провежда в съответствие с изискванията на комплекта конструкторска документация, както и документацията по управление на качеството, създадена в завода и съгласувана по установен ред с АЕЦ Козлодуй.

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

## **5. Входящ контрол, монтаж и въвеждане в експлоатация**

### **5.1. Тестване на продуктите и материалите при входящ контрол при приемане на доставката, след монтаж и по време на експлоатация.**

На площадката на АЕЦ "Козлодуй" ще се извърши общ входящ контрол по реда на "Инструкция за провеждане на входящ контрол на доставени суровини, материали и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй", ДОД.КД.ИК.112.

На площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД след монтажа на помпите ще бъдат извършени следните изпитания:

- хидравлично изпитание на якост и плътност на помпата в комплект;
- функционални изпитания на помпите за доказване съответствие с проектните характеристики, проведени съгласно изискванията на завода производител;

### **5.2. Отговорности по време на пуск**

Изпълнителят трябва да осигури за своя сметка присъствие на компетентен персонал при монтажа и изпитанията на всички помпи.

Представителят да бъде упълномощен за вземане на конкретни инженерни решения на площадката на АЕЦ "Козлодуй" и да подписва отчетни документи, резултат от дейностите по монтажа и изпитанията.

Изпълнителят е длъжен да координира дейностите при монтаж и пуск на съоръженията.

### **5.3. Мерки за безопасност против замърсяване с радиоактивни вещества и опасни продукти**

Конструкцията на помпените агрегати трябва максимално да предотвратява натрупването на отлагания, продукти на корозия и други замърсявания.

Помпените агрегати ще се монтират в контролираната зона на ЕП-2, където съществува реален риск от радиоактивно замърсяване. Поради тази причина конструкционните материали на помпените агрегати трябва да са устойчиви при взаимодействие от дезактивиращи разтвори.

За дезактивация по химически метод на НЖ се използват разтвори със следния състав:

Първи състав - окислителен разтвор:

- калиева основа (KOH) - 10 до 30 g/dm<sup>3</sup>
- калиев перманганат (KMnO<sub>4</sub>) - 2 до 5 g/dm<sup>3</sup>

Втори състав - възстановителен разтвор:

- оксалова киселина (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) - 10 до 30 g/dm<sup>3</sup>
- водороден прекис (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) - 0.5 g/dm<sup>3</sup>

### **5.4. Здравни и хигиенни изисквания**

Няма отношение.

#### **5.5. Условия за демонтаж, монтаж и частичен монтаж**

Подмяната на помпените агрегати ще се извърши от персонала на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД или нает външен изпълнител, под ръководството на представителя на завода производител и в съответствие с “Заводска технология за монтаж на новодоставените помпи”.

#### **5.6. Условия на състоянията на повърхностите**

Всички технологични отвори да бъдат заглушени с временни транспортни заглушки /тапи/, против замърсяване и нараняване.

#### **5.7. Полагане на покрития**

5.7.1. Външните повърхности на помпата трябва да са устойчиви на въздействието на атмосферните условия, изпомпваните разтвори или потребяваните води. Необходимостта от полагане на лаковобояджийски покрития да бъде указана в конструкторската документация и чертежите.

5.7.2. На електродвигателя да бъде нанесено лаково покритие, според стандарта и изискванията на завода производител, с цвят RAL 3020 /червен.

#### **5.8. Условия за безопасност.**

5.8.1. При работа и обслужване на помпния агрегат опасни и вредни производствени фактори могат да бъдат:

- въртящите се части на съединителната муфа;
- повишена температура на повърхностите на оборудването;
- повишено ниво на шум и вибрации на работното място;
- повишена радиоактивност на изпомпваната вода;
- електрическо напрежение под което може да попадне човек.

Конструкцията на помпния агрегат трябва да има съответните бариери за предпазване от вредните производствени фактори.

5.8.2. Съединителната муфа между електродвигателя и помпата трябва да има предпазен щит.

5.8.3. Конструкцията на агрегата и неговите защиты трябва да осигуряват неговата работа без присъствие на обслужващ персонал.

Управлението на агрегата трябва да се осъществява дистанционно от блочния щит за управление.

5.8.4. Електродвигателите трябва да позволяват заземяване.

5.8.5. Конструкцията на агрегата трябва да изключва наличието на неорганизиран протечки на изпомпваната вода от корпуса на помпата.

5.8.6. Помпите ще се монтират в контролираната зона на 5 и 6 блок и при подмяната се предполага работа на Възложителя и представителя на фирмата Производител при радиационен риск, спазвайки изискванията на 30.ОБ.00.РБ.01 “Инструкция за радиационна защита в “АЕЦ Козлодуй”-ЕАД Електропроизводство-2”.

5.8.7. За допуск в контролираната зона Представителя на фирмата производител на помпите трябва да притежава валиден Радиационен паспорт или да е преминал необходимите медицински прегледи даващи достъп до контролираната зона в АЕЦ „Козлодуй”.

#### **5.9. Документи, които се изискват при доставка, монтаж и въвеждане в експлоатация**

5.9.1. Доставка да бъде съпроводена със следната документация:

5.9.1.1. Паспорт

За всеки помпен агрегат се доставя паспорт включващ:

- наименование на изделието;
- заводски номер, дата на производство и производител;
- характеристики на изделието;
- класификация на изделието съгласно т.2.1;
- максимално работно налягане;
- максимален разход;
- описание на съставните компоненти и техните показатели.

Паспортите да бъдат издадени на оригиналния език - 1 екземпляр и съпътстващ превод на български език - 1 екземпляр.

5.9.1.2. Протоколи/ Сертификати от проведени заводски изпитания и тестове – на оригиналния език;

5.9.1.3. Инструкция за монтаж на български език;

5.9.1.4. Инструкция за експлоатация с ръководство за техническа поддръжка и ремонт на български език;

5.9.1.5. Чертежи – общ вид и детайлни чертежи - на оригиналния език;

5.9.1.6. Сертификати за използваните материали - на оригиналния език;

5.9.1.7. Спецификация на резервните части - на оригиналния и български език;

5.9.1.8. Сертификати/ Декларация за съответствие на доставяното оборудване с изискванията на наредбите за съществените изисквания - на оригиналния език;

5.9.1.9. Сертификат/ Декларация за произход - на оригиналния език;

5.9.2. Изпълнителят трябва да представи за доставените помпени агрегати:

5.9.2.1. План за контрол и изпитване с попълнени данни за извършения контрол и подписи от отговорните лица;

5.9.2.2. Доклад/ отчет за сеизмична квалификация съгласно изискванията на приложената спецификация №Сп.ХТС-33/20.08.2019 г. (приложение1). Документите за сеизмична квалификация да се представят не по-късно от два месеца преди извършване на доставката;

5.9.2.3. Програма за гаранционна поддръжка, предварително съгласувана с Възложителя.

Документите да се представят на хартиен носител на оригиналния език и в 3 екземпляра на български език (с изключение на сертификати, протоколи и декларации), включително и в електронна форма (на CD) като файлове в оригиналния формат на изготвяне на документите и създадени чрез сканиране (в pdf).

## **6. Гаранции, гаранционно обслужване и следгаранционно обслужване**

### **6.1. Услуги след продажбата**

Изпълнителят се задължава да представи декларация от Производителя, че изделията и резервните части, предмет на настоящето техническо задание, няма да бъдат спирани от производство в рамките на следващите 10 календарни години. Производителя се задължава 1 година преди окончателното спиране да уведоми за това писмено Възложителя.

### **6.2. Гаранционно обслужване**

6.2.1. Изпълнителя да представи на Възложителя “Програма за гаранционна поддръжка”

- на български език, която да определя реда за извършване гаранционен ремонт и отстраняване на дефекти. Програмата влиза в сила след съгласуване от страна на упълномощено лице от “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

6.2.2. За изделията, предмет на доставката, да се установи гаранционен срок не по-малък от 24 месеца от пускането в експлоатация.

6.2.3. В рамките на гаранционния срок всички възникнали дефекти се отстраняват за

сметка на Изпълнителя.

6.2.4. Ако се установи, че дефектът не може да бъде отстранен, изпълнителя осигурява резервни части или възел за своя сметка. Върху тях се установява нов гаранционен срок, като за новодоставено оборудване.

6.2.5.Сроковете за реакция при открит дефект са:

- отзоваване на място, на територията на “АЕЦ Козлодуй”, на представител на фирмата извършваща гаранционното обслужване – до 5 работни дни от датата на писменото уведомяване;

- отстраняване на дефекта, при невъзможност на място – до 45 календарни дни от датата на писменото уведомяване;

- всички разходи при отстраняването на откритите несъответствия по време на експлоатация за времето на гаранционния срок, са за сметка на Изпълнителя.

## **7. Изисквания за осигуряване на качеството**

### **7.1. Система за управление (СУ) на Изпълнителя**

Доставеното от Изпълнителя оборудване да е произведено в обхвата и условията на прилагана система за управление на качеството съгласно БДС ISO 9001:2015 или еквивалент, с обхват покриващ дейностите по настоящето ТЗ (производство и/или доставка на електрически машини), за което да се представи копие на съответния валиден сертификат.

### **7.2. Програма за осигуряване на качеството (ПОК)**

Няма отношение.

### **7.3. План за контрол на качеството (ПКК)**

7.3.1.Изпълнителят да изготви и представи на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД План за контрол и изпитване (ПКИ на български и оригиналния език), в който да са определени технологичната последователност на операциите по време на производство, дейностите за контрол и изпитанията, регламентиращите изпълнението им документи и генерираните отчети/ записи и са указани точките и вида на контрола при производството.

7.3.2. Планът подлежи на преглед и съгласуване от отговорните лица на Възложителя и трябва да бъде представен на АЕЦ “Козлодуй” съгласно графика за изпълнение на договора, но не по късно от един месец преди началото на производството.

7.3.3. Планът за контрол и изпитване трябва да обхваща пълния обем на произвежданото оборудването и всички дейности по производството.

7.3.4. Предвидените дейности по контрола и изпитанията трябва да бъдат изпълнени от персонал с подходяща квалификация и с използване на потвърдено и калибрирано оборудване.

### **7.4. Одит от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД (одит от втора страна)**

АЕЦ “Козлодуй” при необходимост има право да провежда одити на системата по качество на изпълнителите (одит от втора страна) при спазване изискванията на ДОД.ОК.ИК.049 “Инструкция по качество. Провеждане на одити на външни организации (одит от втора страна)”.

### **7.5. Управление на несъответствията**

7.5.1. Изпълнителят трябва да изготви и поддържа в актуално състояние списък на несъответствията възникващи по време на производството.

7.5.2. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за:

- несъответствията и отклоненията от изискванията на настоящето техническо задание, установени в хода на изпълнение на дейностите по договора.

- взетите решения за разпореждане с несъответстващия продукт.



7.5.3. Предприетите коригиращи мерки задължително подлежат на съгласуване с Възложителя.

## **7.6. Специфични изисквания по осигуряване на качеството**

### **7.6.1. Квалификация и сертификати**

Доставеното от Изпълнителя оборудване да е произведено при изпълнение на съответното разрешение/лицензия за проектиране и производство на помпено оборудване.

Изпълнителят на доставката да е производител на оборудването или упълномощен представител на производителя, за което да представи съответните документи.

### **7.6.2. Допълнителни изисквания**

Изпълнителят трябва да притежава опит в производството или доставката на помпени агрегати, за което да представи съответните референции и данни за експлоатацията им в системи за безопасност на атомни централи.

Изпълнителя трябва да притежава компетентност за извършване на гаранционната поддръжка, за което да представи като доказателство съответните документи за упълномощаване.

## **7.7. Обучение и квалификация на персонала на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД**

Преди въвеждане в експлоатация на новото оборудване, Изпълнителя трябва да е разработил и съгласувал с Възложителя, програма за провеждане на обучение.

Обучението трябва да включва:

- встъпителен курс по предназначение, устройство и действие - лекция;
- начин на работа с новото оборудване, характерни неизправности и начини за отстраняване, най-често допускани грешки при опериране - лекция и демонстрация;
- поддръжка, отстраняване на неизправности, ремонт (подмяна на части), настройки, изпитания. Да подсигури пълен списък на частите и допълнителните сборни единици, подлежащи на подмяна, методи за подмяна, настройка и изпитания.

Обучението на персонала, може да се проведе непосредствено на работното място или в УТЦ (Учебно-тренировъчен център) на "АЕЦ Козлодуй", или в специализирани центрове за обучение на Изпълнителя (в такъв случай продължителността на обучението и броя на обучаваните се уточнява в процеса на договаряне).

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

## **7.8. Приемане на доставката**

На площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД ще се извърши общ входящ контрол по ред на "Инструкция за провеждане на входящ контрол на доставени материали, суровини и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД", ДОД.КД.ИК.112.

Доставката се счита за завършена след наличие на:

- протокол от успешно завършен входящ контрол;
- протокол от успешно завършени функционални изпитания, след монтаж по място, за доказване на работоспособността на помпените агрегати в реални експлоатационни условия по разработена от "АЕЦ Козлодуй" ЕАД програма;
- документите, които трябва да съпровождат доставката, са съгласно т. 5.9 от ТЗ.

## **7.9. Спазване на реда в „ АЕЦ Козлодуй” ЕАД**

Достъпът на персонала на Изпълнителя до площадката на АЕЦ „Козлодуй” се осигурява съгласно изискванията на "ИК. Работа на външни организации при сключен договор", ДБК.КД.ИН.028.

## **8. Изисквания към Изпълнителя при използване на подизпълнители/трети лица**

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

- носи отговорност за изпълнението на изискванията на ТЗ от подизпълнителите/трети лица за изпълняваните от тях дейности, както и за качеството на тяхната работа;

- определя линиите за комуникация и взаимодействие с неговите подизпълнители/трети лица и начините на контрол върху дейностите, които им са превъзложени и отговорните лица за изпълнение на този контрол;

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

- включва в документацията на договора с подизпълнители/трети лица, всички определени по-горе изисквания.

#### ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1 - Спецификация Сп.ХТС-33/20.08.2019г. на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване



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

## **Цех ХТС и СК**

### **СПЕЦИФИКАЦИЯ**

Сп.ХТС-33 /20.08.2019 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване  
по Заявка №33/13.08.2019 г.

**Относно:** Помпени агрегати 5ТВ10D02; 5ТВ10D03; 5ТВ10D04

#### **1. Обхват и класификация:**

##### **1.1. Обхват:**

Настоящата спецификация е изготвена за доставка на помпени агрегати по техническо задание (ТЗ) №19.ЕП-2.ТЗ.262 на тема „Подмяна на помпени агрегати 5ТВ10D02; 5ТВ10D03; 5ТВ10D04”.

Помпени агрегати 5ТВ10D02,03,04 се монтират на обща рама без директно куплиране и са предназначени за транспортиране на борен концентрат към всас на 5ТК21,22,23D01,02.

##### **1.2. Класификация по безопасност и сеизмоустойчивост:**

Помпените агрегати са класифицирани по безопасност и сеизмоустойчивост в заявката в съответствие със “Списък на конструкции, системи и компоненти на 5 и 6 блок, класифицирани по безопасност сеизмика и качество” Ид. №30.ОУ.СПН.02 като:

- клас по безопасност **3-Н** съгласно НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;
- сеизмична категория **2 (втора)** съгласно 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, оборудване сеизмична категория 2 трябва да запази работоспособност след преминаване на земетресение до ниво ПЗ включително.

**2.2.** Сеизмоустойчивостта на оборудването (помпени агрегати 5ТВ10D02,03,04) да бъде доказана в съответствие с действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ като:

- НП-031-01, 2001 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;
- ГОСТ 17516.1-90. Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
- ГОСТ 30546.1-98. Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости.
- ПНАЭ Г-7-002-86. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводом атомных энергетических установок.
- ANSI/AISC N690 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;
- International Standard CEI/IEC 60980 “Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations”;
- ASME QME -1 “Qualification of Active Mechanical Equipment Used in Nuclear Power Plants”;
- ASME BPVC Sec.III Div.1 “Rules for construction of nuclear facility components”.

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

### 3. Спектри на реагиране:

#### 3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота -4.20, помещения А034, РО, блок 5:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 199 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО”, SIEMENS, 15.11.1999 г.; Приложение А – стр. А4, А5 и А6; Приложение В – стр. В4, В5 и В6.

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

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

4.1.5. При определяне на сеизмичното въздействие да се отчита и реакцията на междинните конструкции, разположени между основните коти, за които се отнасят приложените спектри или е изчислено сеизмичното въздействие и основното оборудване (например, опорни метални конструкции, фундаменти, стойки) с подходящ коефициент на усилване не по-малък от 1.5.

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 – Чрез изчисления да се докаже конструктивна цялост при сеизмични въздействия с ниво **ПЗ** на:

- помпите (вкл. всички критични елементи като вал, лагери, щупери, прилежащи тръбопроводи и арматура и т.н.);
- закрепването им към строителната конструкция – анкерни болтове, болтове закрепващи корпуса на помпата и др.;
- съединенията между електродвигателите и помпите;
- електродвигателите и закрепването им към строителната конструкция.

Анализът е приложим и за доказване на запазване на функционалност, когато се обоснове, че сеизмичната квалификация на оборудването се свежда само до изпълнение на якостни и деформационни критерии (виж QR-A7000 на ASME QME -1) .

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 – Препоръчваме, при възможност, да се приложи този метод за сеизмична квалификация на помпите и двигателите им. Резултатите от динамичния тест дават неоспорими доказателства за запазване на функционалност на активно оборудване при сеизмично въздействие.

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

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

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

## 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; подробно описание на получените резултати (включително: собствени честоти; собствени форми; диаграми на получени усилия, деформации, напрежения, премествания и др.); таблица с опорните реакции в точките на закрепване на оборудването; компакт диск (CD), съдържащ пълна разпечатка от компютърната програма за извършените изчисления; обобщение, анализ на получените резултати и заключения за сеизмоустойчивост. Документите с изчисления за доказване на якост и сеизмоустойчивост се предават в пълен обем.

5.2. При сеизмично квалифициране чрез динамичен тест, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва запазване на работоспособност на оборудването след преминаване на земетресение с ниво ПЗ.

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

5.2.1. **Програма и методика** за изпитания, съответстваща на нормативните документи (напр. IEEE 344). Тази програма трябва да представи: информация за конкретното изпитвано оборудване (включително: класификация, идентификация, размери, маса, център на тежестта, монтажни схеми, изпълнявани функции и тези от тях, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ и др.); метод на изпитване (синусоидално въздействие, акселерограма и т.н.); вид на въздействието (едноосно, двуосно или по трите оси едновременно); определяне на сеизмичното въздействие (НСР) за мястото на монтиране със съответните коригиращи коефициенти, отчитащи и евентуално взаимовлияние между отделните оси при едноосно или двуосно изпитване; необходими функционални проверки преди и след сеизмично въздействие с ниво ПЗ (мониторинг и регистрация на следените параметри преди, по време на 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 (ПЗ), функционални проверки; изисквания за монтаж и свързване; критерии за успешност на изпитанията; начин за оформяне на документацията от изпитанията и т.н.

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

- основание и цел на сеизмичните квалификационни изпитвания;
- класификация и параметри на оборудването (ако е необходимо се включват и схеми);
- информация за лабораторията и оборудването, с което се извършва изпитването – местоположение, акредитация, сертификати, свидетелства за калибриране и др.; описание и схема на тестовата установка;
- нормативни документи, на които съответстват сеизмичните изпитания;

- схема на монтиране на оборудването към сеизмичната платформа (обоснована в Програмата и отговаряща на монтажа на място в АЕЦ);
- използвано тестово сеизмично въздействие (обосновано в Програмата);
- процедура (брой и последователност на извършваните тестове при ниво ПЗ 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/изчисления, динамични изпитания/изчисления за други обекти или динамични изпитания/изчисления на подобно оборудване е необходимо, доставчикът/проектантът да представи анализ и даде заключение за:

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

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

5.3.3. Подобие на тестваното/анализираното оборудване с конкретно доставяното/проектираното за АЕЦ “Козлодуй” на базата на изчисления – сравняват се физическите характеристики (размери, маса, център на тежестта, начин на монтаж, собствени честоти, материално затихване и др., имащи отношение към реагирането на оборудването при сеизмично въздействие); идентичност на функциите на оборудването; достатъчност на определените критерии и следени параметри за работоспособност след сеизмичното 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 – след сеизмично въздействие, както и анализ и оценка на получените резултати за функционалност) и цялост по време на и след сеизмично въздействие. Доказателствата не трябва да имат само информативен или декларативен характер.

## **6. Предоставяне на документацията на Възложителя**

**6.1.** При извършване на динамичен тест за целите на конкретния проект в съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкция по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” - “Спецификацията (програма и методика) се изготвя от организацията, отговорна за изпълнение на теста и се изпраща за преглед и съгласуване от цех ХТС и СК поне един месец преди изпълнението на теста.”.

6.2. В съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкция по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” – Документите за сеизмичната квалификация се изпращат за преглед и съгласуване от цех ХТС и СК за проверка и приемливост на резултатите. Документите за сеизмичната квалификация да се предават поне два месеца преди доставката, с цел осигуряване оперативно време за преглед и внасяне на евентуални корекции в документите (отстраняване на забележки) преди фактическото извършване на доставката на оборудването.


**7. Използвани съкращения:**

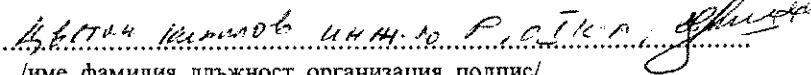
- ИСП – Изпитвателен спектър на реагиране;
- НСР – Необходим спектър на реагиране;
- МРЗ/RLE – Максимално разчетено земетресение;
- ПЗ/ОВЕ – Проектно земетресение;
- КСК – Конструкции системи и компоненти;
- РО – Реакторно отделение.

Експерт “Сеизмичен контрол”:   
/И. Иванов/

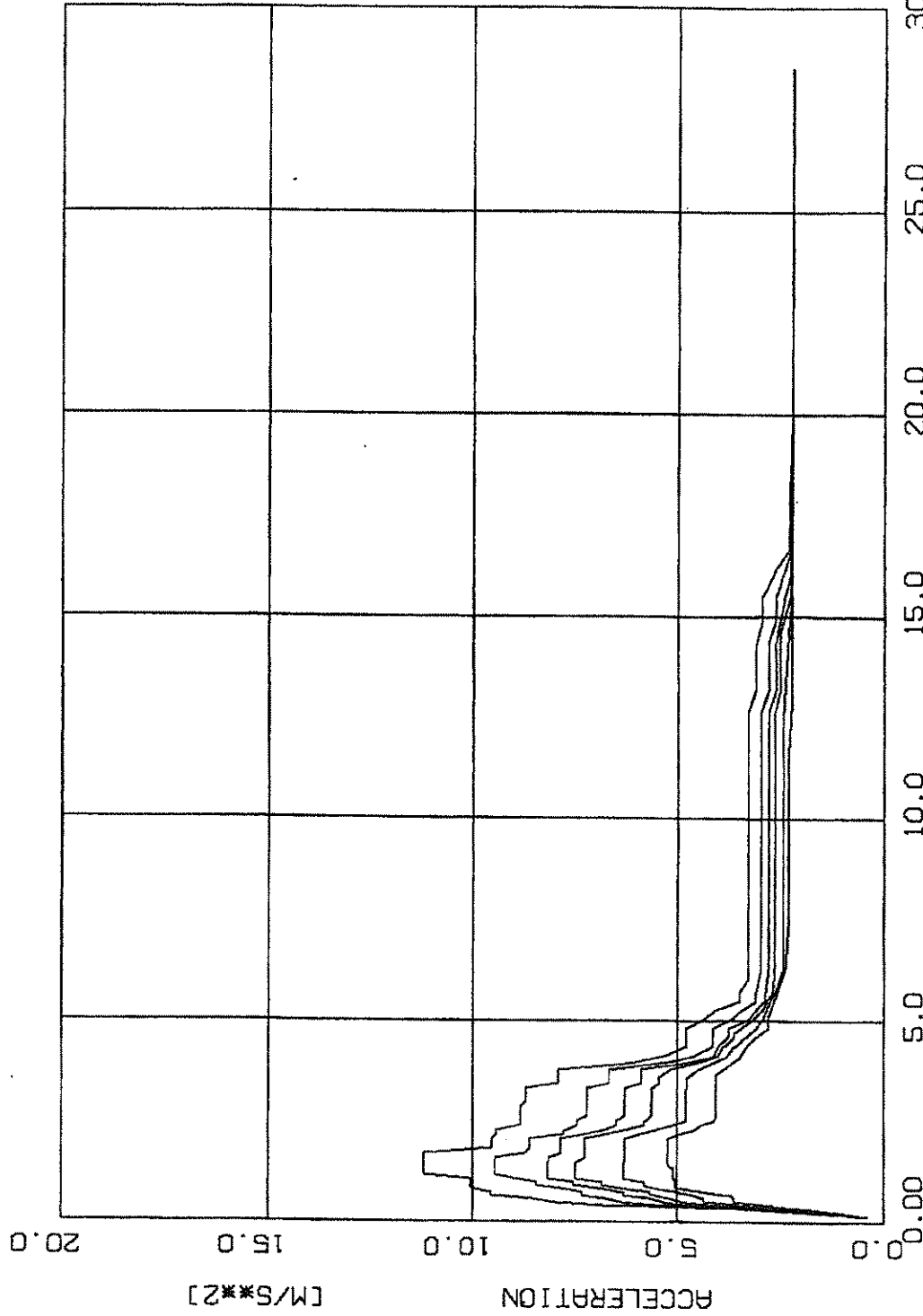
Н-к цех ХТС и СК:

  
/С. Маринов/

Р-л сектор “Сеизмичен контрол”:   
/М. Петров/

Получил документа :   
/име, фамилия, длъжност, организация, подпис/

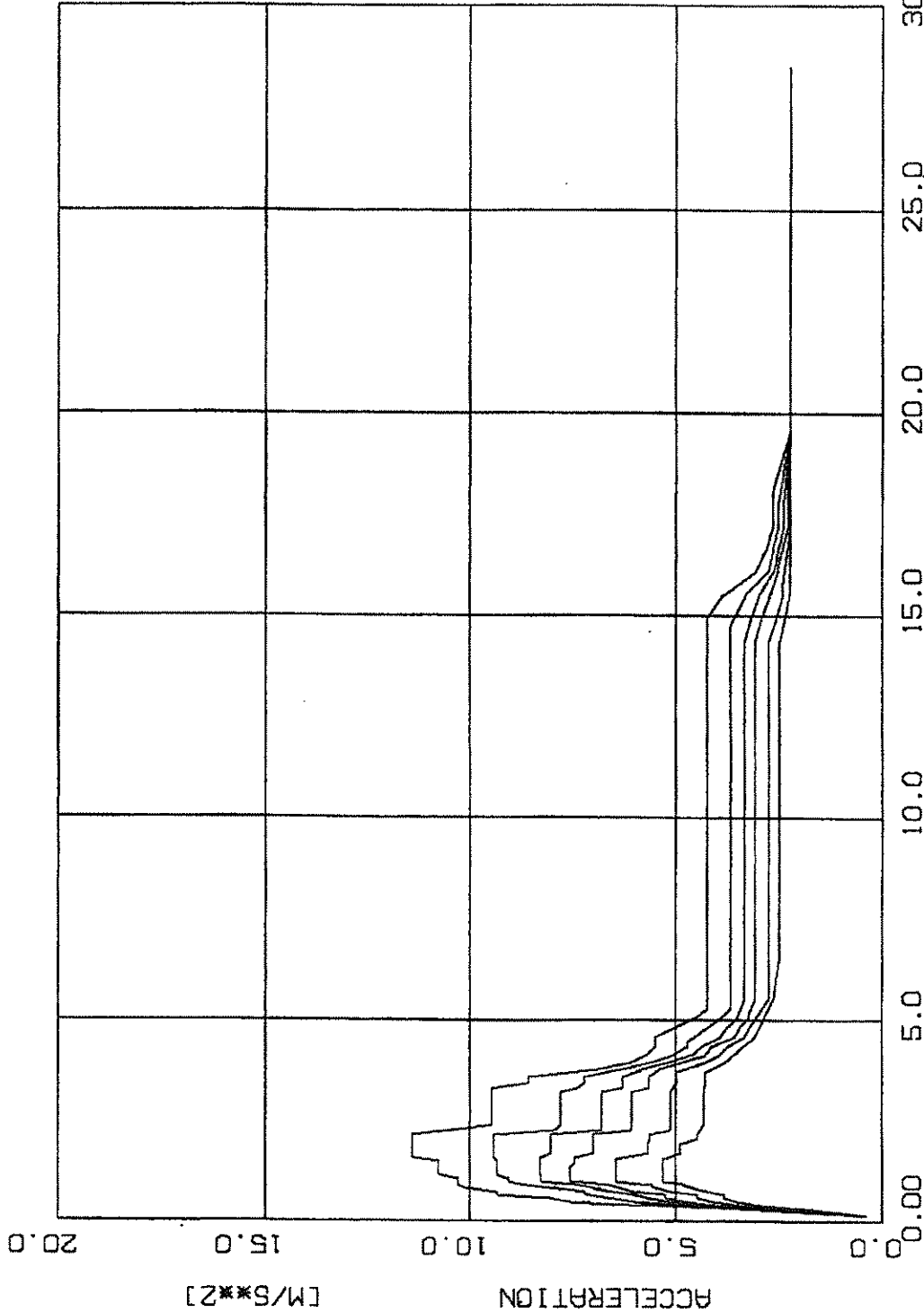
NDA2/99/E0607



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



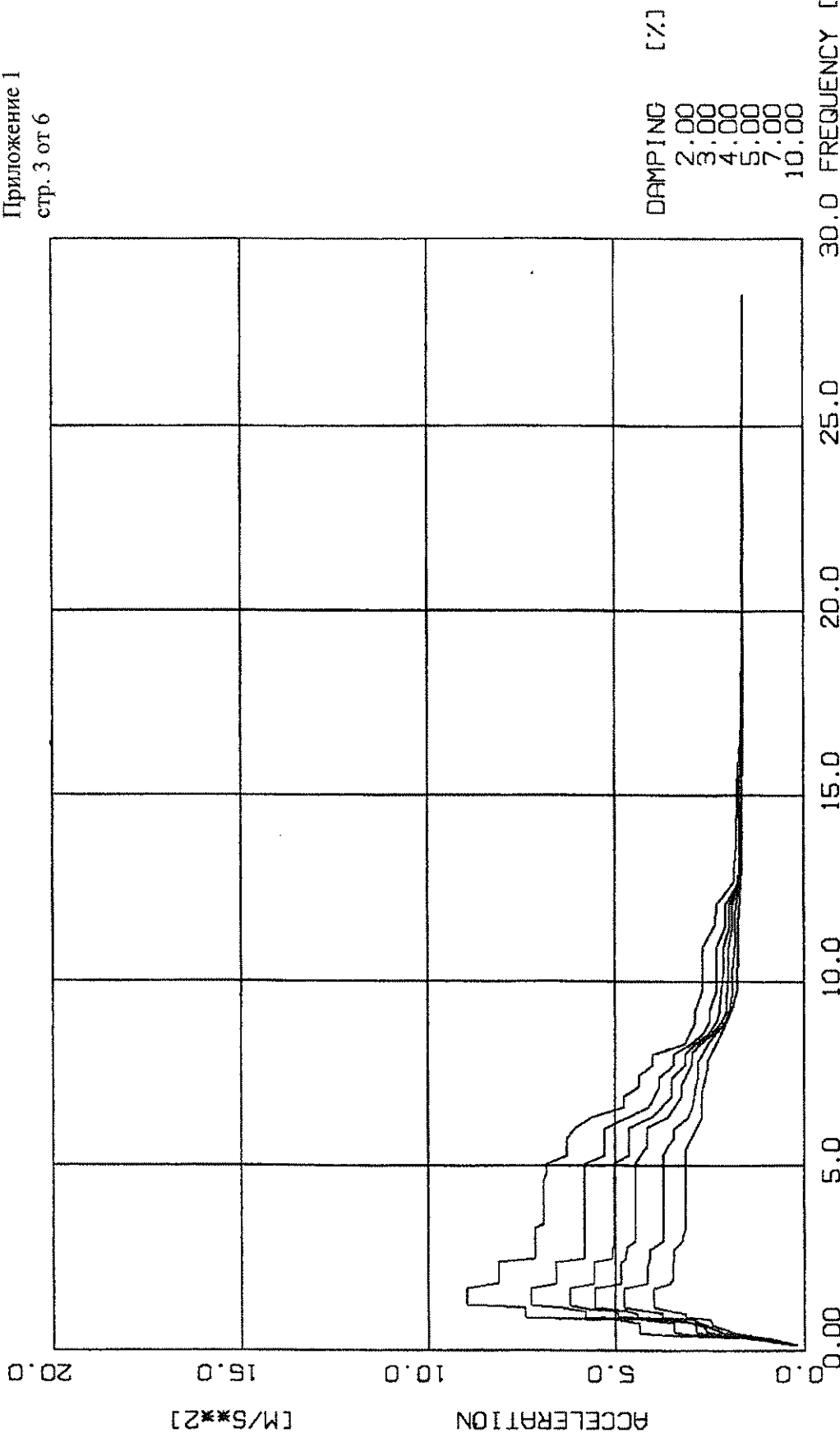
NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

APP. A	5	DESIGN RESPONSE SPECTRA	199	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	2	SIEMENS AG
		ROOM NO. 036/2.036/3.052.057.		DYNRES 3.0-C
		ALL ROOMS ON THIS LEVEL		
		ELEVATION -4.20 M		
		DIRECTION		

NDA2/99/E0607



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

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

NODE 199  
 DIRECTION 1  
 ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.39	0.17	0.41
0.26	2.23	0.26	1.98	0.26	1.78	0.26	1.61	0.26	1.35	0.26	1.12
0.34	3.42	0.34	2.97	0.34	2.63	0.34	2.37	0.34	1.99	0.34	1.76
0.43	6.82	0.43	5.55	0.43	4.68	0.43	4.05	0.43	3.25	0.43	2.66
0.51	8.00	0.51	6.36	0.51	5.32	0.51	4.80	0.53	4.36	0.53	3.64
0.60	8.56	0.60	6.75	0.60	5.74	0.69	5.68	0.60	4.36	0.60	3.64
0.68	9.56	0.68	7.34	0.68	6.31	0.77	5.68	0.68	4.62	0.68	3.71
0.77	9.56	0.77	7.34	0.77	6.31	0.85	6.38	0.77	5.05	0.87	5.06
0.85	10.05	0.85	7.86	0.85	6.94	0.94	6.84	0.85	5.61	1.02	5.06
1.11	10.05	0.94	8.47	0.94	7.54	1.02	6.84	0.94	5.80	1.11	5.10
1.19	11.22	1.02	8.47	1.02	7.54	1.11	7.50	1.02	5.80	1.36	5.10
1.72	11.22	1.19	9.48	1.11	8.16	1.50	7.50	1.11	6.31	1.46	5.25
1.84	9.55	1.61	9.48	1.50	8.16	1.61	7.26	1.50	6.31	2.07	5.25
2.07	9.55	1.73	8.75	1.61	8.15	2.07	7.26	1.61	6.29	2.19	5.01
2.19	9.45	1.84	8.61	1.73	7.87	2.19	6.78	2.07	6.29	2.30	4.63
2.30	9.45	2.07	8.61	2.07	7.87	2.30	6.29	2.19	5.95	2.42	4.43
2.42	8.84	2.19	7.78	2.19	7.26	2.42	5.81	2.42	5.12	2.53	4.13
2.86	8.84	2.26	7.78	2.30	6.80	2.51	5.81	2.53	4.81	2.65	4.08
2.99	8.71	2.42	7.44	2.42	6.49	2.65	5.62	3.29	4.81	3.34	4.08
3.34	8.71	2.53	7.44	2.53	6.49	3.34	5.62	3.45	4.78	3.45	4.07
3.45	7.91	2.65	7.21	2.65	6.27	3.45	5.46	3.62	4.78	3.70	4.07
3.79	7.91	3.34	7.21	3.34	6.27	3.62	5.46	3.79	4.52	3.97	3.68
3.97	6.02	3.45	6.66	3.45	5.88	3.79	5.20	3.97	4.12	4.14	3.47
4.14	5.32	3.79	6.66	3.78	5.88	3.97	4.50	4.14	3.80	4.37	3.33
4.37	4.81	3.97	5.22	3.97	4.72	4.14	4.03	4.37	3.63	4.60	3.10
4.83	4.81	4.14	4.63	4.14	4.13	4.37	3.89	4.60	3.38	4.83	2.81
5.06	4.38	4.37	4.16	4.37	4.01	4.60	3.64	4.83	3.10	5.06	2.79
5.29	4.09	4.83	4.16	4.60	3.79	4.71	3.64	5.06	2.94	5.12	2.79
5.52	3.50	5.06	3.71	4.83	3.76	5.06	3.16	5.52	2.74	5.52	2.66
5.75	3.50	5.29	3.46	5.06	3.28	5.29	2.92	5.75	2.63	5.75	2.58
6.04	3.28	5.52	3.10	5.29	3.09	5.52	2.82	6.32	2.44	6.32	2.39
12.65	3.28	5.75	3.10	5.52	2.89	5.75	2.70	12.65	2.44	7.14	2.35
13.22	3.11	6.32	2.99	5.72	2.89	6.32	2.65	14.37	2.34	7.76	2.31
14.33	3.11	12.65	2.99	6.32	2.80	12.65	2.65	15.52	2.25	11.77	2.31
14.95	2.95	13.22	2.80	12.65	2.80	13.22	2.51	16.67	2.25	12.65	2.27
15.52	2.95	14.37	2.80	13.22	2.63	14.58	2.51	17.50	2.25	28.50	2.22
16.10	2.67	14.95	2.62	14.37	2.63	15.52	2.29	28.50	2.22		
16.67	2.31	15.52	2.62	15.52	2.42	16.67	2.27				
17.25	2.31	16.67	2.27	16.10	2.26	28.50	2.23				
20.70	2.22	17.25	2.27	17.37	2.26						
22.66	2.22	28.50	2.23	28.50	2.22						
28.50	2.22										

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

NODE 199  
 DIRECTION 2  
 ELEVATION -4.20 M

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

Handling restricted

Приложение 1  
 стр. 6 от 6

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

NODE 199  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION -4.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.04	0.26	0.94	0.26	0.87	0.26	0.81	0.26	0.71	0.26	0.61
0.34	1.57	0.34	1.41	0.34	1.28	0.34	1.17	0.34	1.01	0.34	0.90
0.43	3.44	0.43	2.80	0.43	2.35	0.43	2.07	0.43	1.69	0.43	1.41
0.51	4.36	0.51	3.43	0.51	2.83	0.53	2.57	0.51	2.15	0.51	1.84
0.77	4.36	0.77	3.43	0.68	2.83	0.60	2.57	0.60	2.35	0.60	2.09
0.85	5.04	0.85	4.22	0.77	2.92	0.68	2.64	0.68	2.52	0.71	2.41
0.94	7.42	0.94	5.82	0.85	3.67	0.77	2.83	0.77	2.66	0.77	2.41
1.19	7.42	1.11	5.82	0.94	4.93	0.85	3.36	0.85	2.90	0.85	2.49
1.28	8.98	1.19	6.44	1.02	4.93	0.94	4.42	0.94	3.73	0.94	3.10
1.73	8.98	1.28	7.25	1.11	5.04	1.02	4.42	1.02	3.73	1.02	3.10
1.84	8.12	1.73	7.25	1.19	5.93	1.11	4.70	1.11	4.12	1.19	3.96
2.42	8.12	1.84	6.60	1.28	6.22	1.20	5.56	1.19	4.78	1.73	3.96
2.53	7.15	2.42	6.60	1.73	6.22	1.73	5.56	1.72	4.78	1.84	3.54
3.31	7.15	2.53	5.82	1.84	5.58	1.84	4.85	1.84	4.15	1.96	3.45
3.45	6.94	5.06	5.82	2.42	5.58	2.42	4.85	2.30	4.15	2.30	3.45
4.60	6.94	5.29	5.28	2.53	5.09	2.53	4.71	2.53	4.08	2.42	3.44
4.83	6.85	6.03	5.28	2.76	5.09	2.65	4.71	2.75	4.08	2.53	3.42
5.06	6.85	6.32	4.67	2.88	5.03	2.76	4.70	2.88	3.86	2.76	3.42
5.29	6.31	6.61	4.11	5.06	5.03	2.83	4.70	2.99	3.71	2.88	3.30
5.75	6.31	6.90	3.95	5.29	4.64	2.99	4.45	3.21	3.71	2.99	3.18
6.04	6.08	7.19	3.81	6.04	4.64	5.06	4.45	3.45	3.71	3.11	3.18
6.32	5.64	7.42	3.81	6.32	4.04	5.52	4.14	5.29	3.71	3.22	3.14
6.61	4.77	7.76	3.42	6.61	3.74	6.04	4.14	5.52	3.57	3.34	3.13
6.90	4.77	8.05	3.42	6.90	3.48	6.32	3.59	5.75	3.43	5.43	3.13
7.19	4.37	8.34	2.95	7.37	3.48	6.61	3.40	6.03	3.43	5.75	2.95
7.47	4.37	8.63	2.63	7.76	3.12	6.90	3.22	6.32	3.04	6.32	2.66
7.76	3.98	8.91	2.47	8.05	3.12	7.19	3.22	6.61	2.94	7.03	2.66
8.05	3.98	9.20	2.47	8.34	2.82	7.47	3.08	7.11	2.87	7.47	2.56
8.34	3.11	9.77	2.29	8.63	2.47	7.76	2.92	7.47	2.78	7.76	2.51
8.91	2.87	10.92	2.29	8.91	2.29	8.05	2.92	7.84	2.78	7.86	2.51
9.20	2.87	11.50	2.06	9.20	2.22	8.34	2.70	8.34	2.50	8.34	2.29
9.77	2.64	12.07	2.06	9.40	2.22	8.63	2.36	8.91	2.06	9.20	1.88
10.92	2.64	12.65	1.70	10.35	2.09	8.91	2.16	9.20	1.95	9.78	1.75
11.50	2.34	12.88	1.70	10.92	2.09	9.20	2.03	9.78	1.87	10.35	1.75
12.07	2.30	13.80	1.68	11.50	1.94	9.67	2.03	10.35	1.87	11.41	1.71
12.65	1.85	15.50	1.68	12.07	1.94	10.35	1.97	10.92	1.82	11.69	1.71
13.22	1.81	17.25	1.61	12.65	1.69	10.92	1.97	11.50	1.78	13.22	1.61
13.80	1.78	18.40	1.61	13.22	1.65	11.50	1.86	11.92	1.78	15.50	1.61
14.37	1.78	19.55	1.60	13.80	1.65	12.07	1.86	13.22	1.62	17.25	1.58
15.07	1.73	25.53	1.60	15.52	1.64	12.65	1.68	15.17	1.62	25.53	1.58
15.47	1.73	28.50	1.59	16.10	1.63	13.80	1.64	16.10	1.60	28.50	1.58
17.25	1.62			18.40	1.60	14.37	1.63	19.55	1.60		
18.40	1.62			19.55	1.60	15.52	1.63	20.29	1.60		
19.55	1.60			23.78	1.60	16.10	1.62	28.50	1.58		
25.53	1.60			28.50	1.58	19.55	1.59				
28.50	1.59					25.53	1.59				
						28.50	1.58				