

# "АЕЦ КОЗЛОДУЙ" ЕАД

Блок: 5

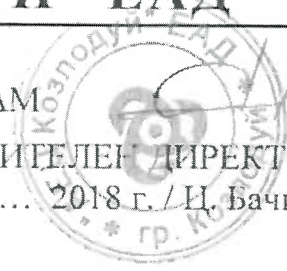
Система: VF

Подразделение: О I к-р

УТВЪРЖДАВАМ

/ ЗАМ. ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР:

..... 2018 г. / Ц. Бачийски /



СЪГЛАСУВАЛИ:

ДИРЕКТОР "Б и К": .....

..... ( Е. Едрев )

ДИРЕКТОР

"ПРОИЗВОДСТВО": .....

..... ( Я. Янков )

## ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№2018.35.РО.VF.ТЗ.1502/1

за доставка на спирателни силфонни вентили в комплект с редуктор и електрическо задвижване, за монтаж по системи 5VF на О I к-р

DN15, PN16 , T= 150°C и DN32, PN16 , T= 150°C

Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация съгласно Закона за обществените поръчки

### 1. Описание на доставката

#### 1.1. Описание на изработваното и доставяното оборудване или материали

Спирателните арматури монтирани на технологични позиции 5VF17,27,37, 47,57, 67S01,02,03,04 от системи 5VF са предназначени за спиране на потока техническа вода за охлаждане на работната среда във филтрите, при технологична и ремонтна необходимост. В процеса на експлоатация, при извършване на регенерация на цеолитовите филтри с отсичане на потока от охлаждаща вода по система VF, след извършване на два-три цикъла отваряне/затваряне се констатират вътрешни пропуски на спирателните арматури и натрупване на кални примеси в серпентините на филтрите и тръбопроводите. Температурата на регенерация на цеолитовите филтри достига до 400°C и води до запичане и запушване на

тръбопроводите по охлаждаща вода по система VF.

С цел избягване на установените недостатъци и обезпечаване на нормалната експлоатация на система 5TS/5VF е необходима подмяната на отсекателните арматури от система 5VF.

## **1.2. Обхват на доставката**

1.2.1. Спирателен силфонен вентил DN15 , PN16 , T= 150°C в комплект с редуктор и електрическо задвижване – 12 бр и DN32 , PN16 , T= 150°C в комплект с редуктор и електрическо задвижване – 12 бр.

*Забележка: По нататък за краткост в документа Силфонен вентил в комплект*

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

Доставката да бъде съпроводена с:

- |  |          |
|--|----------|
| 1.3.1 Резервен клапан със силфонно уплътнение комплект за DN15 | - 2 к-та |
| 1.3.2 Резервен клапан със силфонно уплътнение комплект за DN32 | - 2 к-та |
| 1.3.3 Резервни уплътнения (прокладки) капак- корпус за DN15    | - 20 бр. |
| 1.3.4 Резервни уплътнения (прокладки) капак- корпус за DN32    | - 20 бр. |
| 1.3.5 Крайни и муфтови изключватели за DN15                    | - 2 к-та |
| 1.3.6 Крайни и муфтови изключватели за DN32                    | - 2 к-та |
| 1.3.7 Блок с крайни изключватели за DN15                       | - 2 бр.  |
| 1.3.8 Блок с крайни изключватели за DN32                       | - 2 бр.  |
| 1.3.9 Преходен редуктор за настройка на арматурата за DN15     | - 1 бр.  |
| 1.3.10 Преходен редуктор за настройка на арматурата за DN32    | - 1 бр.  |
| 1.3.11 Резервен ел.двигател за DN15                            | - 1 бр.  |
| 1.3.12 Резервен ел.двигател за DN32                            | - 1 бр.  |

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

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

*Силфонните вентили в комплект да отговарят на следната класификация:*

- Клас на безопасност - 3-0 съгласно Общи положения обезпечения безопасности атомных станций, ПНАЭ Г-1-011-89 (ОПБ 88/97) и Safety Series №50-SG-D1, IAEA, Vienna,1979;

- Категория по сеизмична устойчивост -1 съгласно Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants. Safety Guide № NS-G-1.6, IAEA, Viena 2003 и Нормы проектирование сейсмостойких атомных станций НП-031-01, 2002;
- Група по технически надзор - С съгласно ПНАЭГ-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок;
- Клас и група ЗСНс - В съответствие с НП-068-05- Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования.

## 2.2. Квалификация на оборудването

2.2.1. В режими на нормална експлоатация *Силфонните вентили в комплект* ще работят в условията на околна среда както следва:

- |               |                          |
|---------------|--------------------------|
| ▪ Температура | - от 20°C до 80°C;       |
| ▪ Налягане    | - от 0.085 до 0.103 МПа; |
| ▪ Влажност    | - до /включително/ 90%;  |

2.2.2. Сеизмична квалификация - В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория I трябва да:

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

Сеизмичната квалификация на конструкцията на клапана да се извърши с изчисления в съответствие с НП-068 отчитайки изискванията по отношение на всички товарни комбинации на т.5 на НП-031-01.

Сеизмичната квалификация на активните компоненти (електрическо задвижване с редуктор и изключватели) да се извърши чрез динамичен тест.

Допълнителни указания са дадени в Приложение I (Сп.ХТС-08/6.04.2017 г. - Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост).

Конструкцията (тегло и размери) на новите компоненти не трябва да оказват влияние на сеизмичната квалификация на тръбопроводите, на които ще се монтират. При необходимост да се представят анализи, доказващи запазването квалификационния статус на съществуващите тръбопроводи след монтирането на новите вентили.

### 2.3. Физически и геометрични характеристики.

2.3. *Силфонните вентили в комплект*, предмет на техническото задание, да отговарят на следните изисквания:

- Условен диаметър Ду [mm] – 15 и 32;
- Работно налягане  $P_y$  [кгс/см<sup>2</sup>] – 5;
- Проектно налягане [кгс/см<sup>2</sup>] – 16;
- Работна температура  $T$  [°C] – 75;
- Проектна температура  $T$  [°C] – 150;
- Корпусите да са **Z** изпълнение с разлика между осите на вход-изход 24 mm за **DN15**;
- Корпусите да са **Z** изпълнение с разлика между осите на вход-изход 45 mm за **DN32**;
- Работна среда – техническа вода със стойности дадени в следващата таблица:

показател	размерност	стойност
pH	ед.	7,8÷9,0
$T_{об.}$	mg/kg	не се нормира
$T_{Ca}$	mg/kg	≤ 1200
Cl	mg/kg	≤ 200
$SO_4^{2-}$	mg/kg	≤ 550
$\chi$	μS/cm	≤ 2000
$A_{об.}$	mg/kg	не се нормира
Микробно число	OCE	≤ 300
Индекс на Lg	ед.	≤ 2,5

■ Монтажната дължина на новите *силфонни вентили в комплект* да е не по-голяма от 190 mm за **DN15**;

■ Монтажната дължина на новите *силфонни вентили в комплект* да е не по-голяма от 290 mm за **DN32**;

■ Максималната височина измерена от оста на долния отвор да не е по-голяма от 400 mm. за **DN15**;

■ Максималната височина измерена от оста на долния отвор да не е по-голяма от 800 mm. за **DN32**;

■ Максимален размер (широчина/дължина) на комплекта редуктор и електродвигател да не надвишава 250 mm /450 mm за **DN15**.;

■ Максимален размер (широчина/дължина) на комплекта редуктор и електродвигател да не надвишава 500 mm /850 mm за **DN32**;

■ *Силфонните вентили в комплект* да изключват възможността от заклиняване;

■ Електрическите компоненти на запорните арматури да са със степен на защита IP65 или по-висока;

2.3.1. Общото тегло за DN15 на един брой да не надвишава 35 кг .

2.3.2. Общото тегло за DN32 на един брой да не надвишава 50 кг .

2.3.3. Времето за извършване на един ход отваряне (затваряне) не повече от 20 секунди.

2.3.4. Клапанът да е силфонен тип и да осигурява херметичност в силфона от порядъка на  $1 \times 10^{-8}$  mbar x 1/sec.

2.3.5. Капакът на *силфонните вентили в комплект* да се уплътняват със спирално навити прокладки осигуряваща херметичност в порядъка на  $1 \times 10^{-5}$  mbar x 1/sec.

2.3.5. *Силфонните вентили в комплект* да осигуряват херметичност на седлото от порядъка на  $1 \times 10^{-3}$  mbar x 1/sec.

2.3.6. *Силфонните вентили в комплект* да са подготвени за присъединяване, чрез заварка към тръбопровод на вход-изход от стомана 08X18H10T  $\varnothing$  18x2 мм за DN32 и  $\varnothing$  38x2,5 мм за DN32 на хоризонтален участък.

2.3.7. Краищата за заваряване да бъдат подготвени съгласно ПН АЭ Г-7-009-89 и

НП-068-05

2.3.8. Конструкцията на *силфонните вентили в комплект* да позволява ремонтни работи и безразрушителен контрол в съответствие на ПН АЭ Г-7-008-89, без изрязване от тръбопровода.

2.3.9. Новите *силфонни вентили в комплект* да не се влияят от посоката на потока.

2.3.10. Корпусите на новите *силфонните вентили в комплект* да позволяват да бъдат укрепвани без допълнителни устройства и приспособления.

2.3.11. Новите *силфонните вентили в комплект* да бъдат с: - трифазно ел. задвижване 380V, 50Hz; мощност на ел. двигателите до 1,0кW; 2бр. крайни изключватели - пътни с 1НО/1НЗ контакт; 2бр. муфтови с 1НО/1НЗ контакт;  $U_{раб}$  - 220V AC;  $I_{min}$  - 4A.

2.3.12. *Силфонните вентили в комплект* да са снабдени с местни указатели за положение.

2.3.13. *Силфонните вентили в комплект* трябва да съхраняват херметичност по отношение към външна среда при отказ на изключващите устройства в привода във всяко положение на запорния орган.

2.3.14. Конструкцията на *силфонните вентили в комплект* и на привода да отговарят на НП-068-05.



## 2.4. Характеристики на материалите

2.4.1 Материалите използвани за изработка на спирателните арматури да са от неръждаема стомана устойчива на междукристална корозия, в съответствие с ПНАЭГ-7-008-89 и НП-068-05 с отчитане на посочените условия на работната и окръжаваща среда.

2.4.2 Материалът на корпуса да е от стомана, която се заварява към стоманата на съществуващите тръбопроводи (08X18H10T) без предварително подгряване и последваща термообработка.

2.4.3 Материалите на седлото в корпуса на спирателните арматури да са износоустойчиви с необходимите термообработки гарантиращи дългосрочна работа.

2.4.4. Всички материали за изработка, да се съгласуват с възложителя във вид на таблици с означение на марките на материалите и съответните аналози използвани в България. Таблиците се оформят при съставяне на спецификацията за доставка. Материалите нямащи аналози да се съгласуват от съответните надзорни органи в АЕЦ Козлодуй.

2.4.5. Контролът на материалите да се извършва в съответствие на ПН АЭ Г-7-010-89 и НП-068-05.

2.4.6. Заваръчните съединения и материалите за наплавка да са в съответствие на ПН АЭ Г-7-009-89 и НП-068-05.

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

2.5.1. Спирателните арматури да допускат дезактивация на вътрешните и външни повърхности. При външна дезактивация, конструкцията да осигурява отделяне /стичане/ на използваните разтвори.

2.5.2. *Силфонните вентили в комплект* да допускат дезактивация с разтвори съгласно Приложение №7 на НП-068-05

2.5.3. В съответствие с нормите за изчисление по ПНАЭГ 7-002-86 и НП-068-05, *силфонните вентили* да са пресметнати на якост, херметичност и работоспособност при всички проектни режими (в това число и при МРЗ включително) при максимално допустимите натоварвания.

Сеизмичната квалификация да се извърши в съответствие с изискванията на Приложение 1 (Сп.ХТС-08/6.04.2017 г. - Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост).

## 2.6. Нормативно-технически документи

Новите спирателни арматури да отговарят на следните норми и стандарти:

- Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок ПН АЭ Г 7-008-89;

- Арматура для оборудвания и трубопроводов АЭС. Общие технические требования - НП-068-05;
- Нормы расчета на прочность оборудвания и трубопроводов атомных энергетических установок ПН АЭ Г 7-002-86;
- Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования. НП-068-05;
- Оборудвание и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения ПН АЭ Г 7-009-89;
- Оборудвание и трубопроводы атомных энергетических установок. Правила контроля. Основные положения ПН АЭ Г 7-010-89;
- Общие положения обеспечения безопасности атомных станций, ОПБ 88/97 (ПН АЭ Г 01-0011-89);
- Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций НП-031-01 (ПН АЭ Г 5-006-87);
- Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants. Safety Guide № NS-G-1.6, IAEA, Viena 2003;
- СТО 1.1.1.01.001.0890-2012 “Трубопроводная арматура для атомных электростанций”

Производителят на оборудването може да използва и други нормативни документи и стандарти, които съответстват на изброените и чийто избор трябва да обоснове в документите към офертата.

## **2.7. Изисквания към надеждност, срок на годност и жизнен цикъл**

2.7.1. *Силфонните вентили в комплект*, предмет на настоящето техническо задание, да имат експлоатационен ресурс не по-малко от 40 години от въвеждане в експлоатация и срок на работа до основен ремонт не по-малък от 8 години.

2.7.2. *Силфонните вентили в комплект* да отговорят на изискванията за надеждност съгласно т.2.6.9. от НП-068-0.5, като вероятността за безотказна работа за периода до капитален ремонт трябва да бъде не по-малка от 0,95.

2.7.3. При определянето на показателите на надеждност спирателните силфонни арматури в комплект с електрическо задвижването, да бъдат разгледани минимум следните видове откази:

- заклиняване подвижните части арматурите и задвижването
- скъсване на шпиндела (щока)
- ерозионно износване на седлото и шпиндела(щока)
- загуба на херметичност към околната среда

2.7.4. Показателите за надеждност да бъдат доказани по изчислителен път и/или по резултати от експлоатационен опит.

2.7.5. Производителят да предостави критерии за гранично износване на уплътнителните повърхнини на клапана и седлото в корпуса.

2.7.6. Изпълнителят на доставката трябва да докаже, чрез съответни представителни документи, списък на изпълнените договори, заводски чертежи, на идентични *силфонни вентили в комплект*, че Производителят е произвеждал и доставял за атомни електроцентрали арматури с характеристики и параметри покриващи настоящето техническо задание.

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

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

3.1.1 *Силфонните вентили в комплект* по т.1.2., както и нестандартните/специализирани елементи, резервни части и инструменти към доставката по т. 1.3. да бъдат доставени на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, гр. Козлодуй при условие DDP съгласно INCOTERMS 2015 .

3.1.2 *Силфонните вентили в комплект* да бъдат опаковани поотделно. Опаковката да не позволява повреди при транспортирането, разтоварването и съхранението. Опаковката да е пригодена с приспособления за захващане и преместване. На опаковката да е написан завода-производител и заводския номер.

3.1.3 Всеки *силфонен вентил в комплект* да бъде маркиран на корпуса на видно място. Маркировката да съдържа:

- Производител или търговския му знак
- Заводски номер
- Година на производство
- Страна производител
- Разчетни параметри ( налягане и температура)
- Условен диаметър
- Стрелка указваща посоката на флуида
- Типа на работната среда
- Клас и група на клапана (по НП-068-05)
- Означение на изделието

3.1.4 *Силфонните вентил в комплект* да допускат транспортиране с всякакъв вид транспорт и на неограничено разстояние.

3.1.5 За опаковане и транспорт могат да се използват и допълнителни мерки съгласно изискванията на завода производител.

#### **3.2. Условия за съхранение**

Заводската опаковка на изделието да осигурява срок на съхранение на *силфонните вентили в комплект*, не по-малко от 36 месеца без да е необходима повторна консервация.



В паспортите да бъде указана датата на консервация и опаковане, срока на действие на консервацията и съхранението в заводската опаковка и начина на преконсервация.

#### **4. Изисквания към производството**

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

Да бъдат спазени изискванията за производство на завода производител. Технологичната последователност на операциите по време на производство, контролът и изпитанията (входящ контрол на материали, изпитания по време на производство и приемателни изпитания, изпитания за доказване на сеизмичност и др.) да бъдат отразени в План за контрол и изпитвания с отбелязани точки на контрол от страна на Възложителя съгласно т.4.2.

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

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

4.2.1. Заводските приемателни изпитания да потвърдят, че оборудването е изготвено в съответствие с техническите изисквания и се провеждат след окончателната изработка на клапаните.

4.2.2. Всички разходи по провеждането на заводските изпитания са за сметка на производителя.

4.2.3. Всички доработки следствие на заводските изпитания са за сметка на производителя.

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

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

#### **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**

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

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

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

Подмяната на *силфонните вентили в комплект* ще се извърши от персонала на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД.

На площадката на ”АЕЦ Козлодуй” ЕАД след монтажа на *силфонните вентили в комплект* ще бъдат извършени следните изпитания:

-хидравлично изпитание на якост и плътност;

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

Конструкцията на *силфонните вентили в комплект* максимално да предотвратява натрупването на отлагания, продукти на корозия и други замърсявания.

*Силфонните вентили в комплект* ще се монтират в контролираната зона на 5 блок, където съществува реален риск от радиоактивно замърсяване. Поради тази причина конструкционните материали на спирателните арматури да са устойчиви на дезактивационни разтвори.

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

Демонтажът на старите арматури и монтажа на новите ще се извършва в рамките на плановите годишни ремонти на блокове 5 и 6.

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

5.5.1.Доставката да бъде съпроводена със следната документация:

### **5.5.1.1 Паспорт**

За всеки *силфонен вентил в комплект* се доставя паспорт в съответствие с Приложение 15 от НП-068-05, включващ:

наименование на изделието, заводски номер, дата на производство и производител;

- характеристики на изделието;
- работно и максимално налягане и температура;
- данни за класификация и квалификация на *силфонните вентили в комплект*, съответстващи на изискванията заложиени в т.2.1. и т.2.2.;
- описание на съставните компоненти и техните показатели;
- списък на бързо износващите се детайли, възли и комплектуващи изделия;
- условия за съхранение и инструкция за консервация и преконсервация.

Паспортите да бъдат представени по време на приемане на доставката, издадени на оригиналния език - 1 екземпляр и съпътстващ превод на български език - 3 екземпляра.

5.5.1.2. Отчети, актове или сертификати от заводски изпитания - 1 (един) екземпляр на оригиналния език и 1 (един) екземпляр с превод на български език;

5.5.1.3. Инструкция за експлоатация с ръководство за техническа поддръжка и ремонт на български език. В него следва да бъдат указани способите за възстановителен ремонт, критериите за работоспособност и др. В инструкцията по експлоатация да бъде указано наличието или отсъствието на вградени средства и възможността за подвързване към външни средства за техническа диагностика. При използване на технически средства за диагностициране, да се съдържа списък с диагностичните параметри, методи и технически средства, както и регламент за диагностициране на спирателните арматури - 1 (един) екземпляр на оригиналния език и 3 (три) екземпляра с превод на български език.

5.5.1.4. Чертежи – общ вид, детайлни и чертежи на бързо износващи се части - 1 (един) екземпляр на оригиналния език и 3 (три) екземпляра с превод на български език.

5.5.1.5. Сертификати за използваните материали- на оригиналния език.

5.5.1.6. Изчисления на якост и сеизмоустойчивост на корпусните детайли на **силфонните вентили** в съответствие с т.2.5.3 на това ТЗ - 1 (един) екземпляр на оригиналния език и 1 (един) екземпляр с превод на български език.

5.5.1.7. Отчет за сеизмична квалификация на електрозадвижването, редуктора и всички изключватели чрез тест в съответствие с изискванията в Приложение 1 (Сп.ХТС-08/6.04.2017 г. - Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост) - 1 (един) екземпляр на оригиналния език и 1 (един) екземпляр с превод на български език.

**Забележка:** Документите по т.5.5.1.6. и т.5.5.1.7. се представят на Възложителя за преглед и съгласуване 2 месеца преди доставка.

5.5.1.8. Доклади или сертификати от специализирани изпитания, доказващи пълното съответствие на **силфонните вентили в комплект** съгласно т.2.1 и т.2.2 - по 1 (един) екземпляр на оригиналния език и 1 (един) екземпляр с превод на български език.

5.5.1.9. Спецификация на резервните части- 1 (един) екземпляр на оригиналния език и 3 (три) екземпляра с превод на български език.

5.5.1.10. Сертификати и декларация на производителя за съответствие на доставяното оборудване с изискванията на наредбите за съществените изисквания - на оригиналния език.

5.5.1.11. Сертификат за произход- на оригиналния език.

5.5.1.12. Заводска технология за монтаж - 1 (един) екземпляр на оригиналния език и 3 (три) екземпляра с превод на български език.

5.5.1.14. Опаковъчен лист.

5.5.1.15. “Програма за гаранционна поддръжка”- на български език, където писмено се определят правилата.

5.5.1.16. Копие от сертификат БДС EN ISO9001 или еквивалент.

**Забележка:** Превода на всички документи да съдържа трите имена, подписа на извършилия превода и печата на фирмата.

Документите по т. 5.5.1 да се представят на хартиен носител в посочените по-горе екземпляри и на CD ( 1 бр.).

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

### **6.1. Услуги след продажбата**

Изпълнителят трябва да гарантира доставката на резервни части за *силфонните вентили в комплект* предмет на настоящето техническо задание до изтичане на ресурса им.

### **6.2. Гаранционно обслужване**

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

6.2.2. . Гаранционен срок не по-малко от 24 месеца от датата на пускането в експлоатация, но не повече от 36 месеца от датата на доставка.

6.2.3. В рамките на гаранционния срок се установи дефект, Изпълнителят е длъжен да го отстрани със свои сили и за своя сметка от датата на писмената рекламация. Възникналите дефекти се отстраняват от персонал на Възложителя за сметка на Изпълнителя.

6.2.4. Ако се установи, че дефектът не може да бъде отстранен, Изпълнителят доставя резервна част или възел за своя сметка. Върху тях се установява нов гаранционен срок, като за новодоставено оборудване.

6.2.5. Всички разходи за отстраняването на откритите несъответствия по време на монтажа и изпитанията в рамките на гаранционния срок са за сметка на Изпълнителя.

## **7. Осигуряване на качеството**

### **7.1. Общи изисквания**

7.1.1. Изпълнителят да прилага сертифицирана система за управление на качеството в съответствие с ISO 9001 или еквивалент и да представи копие на валиден сертификат.

7.1.2. Изпълнителят да изготви и представи на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД План за контрол и изпитване (ПКИ) за процеса на производството на арматури за блокове 5 и 6 на „АЕЦ Козлодуй“ в срок от 1 (един) месец преди началото на производството. ПКИ подлежи на преглед и съгласуване от отговорните лица на Възложителя.

7.1.3. ПКИ се представя за преглед и съгласуване на български език. Когато плана е на чужд език се представя със съпътстващ превод на български.

7.1.4. ПКИ да съдържа технологичната последователност на операциите, регламентиращите документи, точките на контрол (точки на спиране, точки на освидетелстване, точки на преглед на документи) от страна на производителя и възложителя и генерираните отчетни документи.

Документите влизат в сила след съгласуване от упълномощените лица по установения ред на ДБК.КД.ИН.028“Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”.

7.1.5. Дейностите по контрола и изпитанията трябва да се изпълняват от квалифициран персонал с използване на подходящо калибрирано оборудване.

7.1.6. Точките на контрол на АЕЦ, включително точки на спиране и точки за освидетелстване на качеството да бъдат определени от Производителя/Изпълнителя и съгласувани от “АЕЦ Козлодуй”. Сроктът за уведомяване на “АЕЦ Козлодуй” за предстоящи точки на контрол в базите на изпълнителя е 5 дни за български изпълнители и 14 дни за чуждестранни такива.

7.1.7. Дейностите да се изпълняват съгласно разработения от Изпълнителя и съгласуван с Възложителя график.

## **7.2. Квалификация, лицензи, сертификати и разрешения**

Изпълнителят на доставката трябва да докаже чрез съответни представителни документи (сертификати, разрешения или др.), че Производителят е квалифициран за проектиране и производство на арматури за атомни централи;

## **7.3. Провеждане на одит от страна на АЕЦ “Козлодуй”**

“АЕЦ Козлодуй” ЕАД при необходимост има право да провежда одити на системата по качество на Кандидатите (одит от втора страна) при спазване изискванията на ДОД.ОК.ИК.049 “Инструкция по качество. Организация и провеждане на одит на външни организации /одит от втора страна/”. Кандидатите писмено да потвърдят съгласието си с това условие.

## **7.4. Приемане на доставката на площадката**

Дейностите по доставката се считат приключени след успешен входящ контрол проведен по установения ред в “АЕЦ Козлодуй” и регламентиран в “Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектуващи изделия в “АЕЦ Козлодуй”, ДОД.КД.ИК.112.

## **7.5. Спазване на реда в АЕЦ “Козлодуй”**

Действащи в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД документи, които Изпълнителя да спазва при изпълнение на договора:

-ДБК.КД.ИН.028 “Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”.



-ДОД.КД.ИК.112 "Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектуващи изделия в АЕЦ"Козлодуй",

-30.ОБ.00.РБ.01 "Инструкция за радиационна защита в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, ЕП-2".

**8. Прилагане на изискванията към под-изпълнители на основния изпълнител**

Всички изисквания на Техническото задание трябва да бъдат изпълнявани и от евентуалните подизпълнители по договора, в зависимост от дейностите, които са възложени. Основният изпълнител носи отговорност за контрол на качеството на подизпълнителите си.

Основният изпълнител по договора като минимум трябва да определи изисквания за система за управление на подизпълнителя/производителя, приложими норми и стандарти, ред за управление на несъответствията, документацията, съпровождаща доставката, изпитания и проверки за приемане на оборудването, както и изисквания за опаковане, транспортиране и съхранение.

Приложение №1 - Ст.ХТС-08/6.04.2017 г. - Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост.

ГЛ. ИНЖЕНЕР ЕП-2:.....  
/ А. Атанасов /



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

Цех ХТС и СК

## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Сп.ХТС-08/6.04.2017 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване  
по Заявка № 8/29.03.2017 г.

**Относно:** Доставка на спирателни силфонни арматури в комплект с редуктор и електрическо задвижване, за монтаж по системи 5VF на О I к-р, DN32, PN16, T= 200°C на блок 5 и 6

### 1. Обхват и класификация

Настоящата спецификация е изготвена за:

1.1. Спирателен силфонен вентил DN32 , PN16 , T= 200°C в комплект с:

- електрическо задвижване;
- редуктор;
- крайни изключватели, пътни изключватели - нормално отворени и нормално затворени, муфтови крайни изключватели и крайни изключватели за други цели;

В техническото задание (ТЗ) оборудването е класифицирано като:

- клас по безопасност 3-0 по “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций” ОПБ-88/97 НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97);
- категория по сеизмоустойчивост I по “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”, НП-031-01, 2002 г.

### 2. Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването

2.1. В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория I трябва да:

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

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

2.2. Сеизмоустойчивостта на конструкцията на силфонните вентили да бъде доказана с изчисления в съответствие с:

- ПН АЭ Г 7-002-86 “Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”;
- НП-068-05 “Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования”;
- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;
- СТО 1.1.1.01.001.0890-2012 “Трубопроводная арматура для атомных электростанций”.

Използването на други нормативни документи трябва да бъде обосновано.

2.3. Сеизмоустойчивостта на електрозадвижването, редуктора и всички изключватели да бъде доказана чрез динамичен тест в съответствие с действащите нормативни документи за сеизмична квалификация на електрическо и КИП/А оборудване за АЕЦ, като например:

- IEEE Standard 344 -2013 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations";
- International Standard CEI/IEC 980 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations";
- РД 25818-87 "Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС";
- ГОСТ 30546.2 "Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний"
- СТО 1.1.1.01.001.0890-2012 "Трубопроводная арматура для атомных электростанций" (т.5.5.2).

### 3. Спектри на реагиране

3.1. Приложение 1 (3 стр.) за кота 13.20; пом. АВ418/1,2,3; РО; блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 4108 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 "Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение", SIEMENS, 15.11.1999г., App. А-стр.25, 26 и 27, Приложение В-стр. В25, В26 и В27.

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

4.1.3. Стойностите за затихването да се определят в съответствие с използвания нормативен документ, например НП-031-01, NRC RG 1.61 "Damping values for seismic design of nuclear power plants" или друг приложим нормативен документ.

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

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

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

4.1.6. Оборудването не се закрепва самостоятелно към строителната конструкция. Не разполагаме с данните от анализи на тръбопроводите, изисквани в т.2.5.4.4. и т.2.5.5.1. на НП-068-05 "Трубопроводная арматура для атомных станций. Общие технические требования" – акселерограми или спектри на реагиране в мястото на монтаж на вентилите. Затова сеизмичното въздействие при изчисления (т.2.5.4) и при динамичен тест (т.2.5.5) се определя в съответствие с т.2.5.4.5 на НП-068-05.

4.1.7. Приложените спектри на реагиране (за ниво МРЗ) са за строителната конструкция (подова плоча) на помещенията (АВ418/1,2,3 на кота 13,20), в които се монтират арматурите (5VF17,27,37, 47,57, 67S01,03). При сравнението на приложените спектри на реагиране (увеличени с коефициент 1.5, отчитащ ефектите от т.4.3.1) със стандартното инерционно въздействие от т.2.5.4.5. на НП-068-05, се вижда, че изискванията на НП-068-05 са по-консервативни за честотите над 3 Hz. При спазване на

изискванията на нормативния документ, резултатите от сеизмичната квалификация ще бъдат приложими за местата на монтиране в АЕЦ "Козлодуй".

4.2. Конструкцията и параметрите на новите вентили не трябва да оказват влияние на сеизмичната квалификация на съществуващите тръбопроводи, на които ще се монтират. При необходимост да се представят анализи, доказващи запазването квалификационния статус на тръбопроводите след монтирането на новите вентили.

4.3. Методика за доказване на сеизмоустойчивост

4.3.1. Аналитичен метод – приложим е за сеизмичната квалификация на конструкцията на вентилите по изискванията на НП-068-05. Силфонните вентили трябва да имат документ, доказващ сеизмоустойчивостта им чрез анализ (изчисления на якост с включено сеизмично въздействие) за конкретните спектри на реагиране за мястото на монтиране или за по-консервативно изчислено сеизмично въздействие. Да се отчита реакцията на тръбопроводите, към които се монтират вентилите – въвежда се коефициент не по малък от 1.5.

4.3.2. Експериментален метод (тест) - приложим е за сеизмична квалификация на активно оборудване. В конкретния случай с приложим за сеизмична квалификация на електрозадвижването, редуктора и всички изключватели по изискванията на указаните в т.2.3 документи.

4.3.3. Доказване на сеизмоустойчивост по резултатите от по-рано извършени типови динамични изпитания или анализи - доказване на сеизмоустойчивост е възможно при извършване на сеизмична квалификация по резултати от по-рано извършени:

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

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

## 5. Документиране на квалификацията за сеизмоустойчивост

5.1. Документиране при извършване на сеизмична квалификация чрез анализ:

При извършване на сеизмична квалификация на оборудване чрез анализ (изчисления), документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; използвано сеизмично въздействие; 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; получени усилия, деформации, напрежения, премествания и др.); компактдиск (CD), съдържащ пълна разпечатка от компютърната програма за извършените изчисления; обобщение, анализ на получените резултати и заключения за сеизмоустойчивост.

5.2. Документиране при сеизмично квалифициране чрез динамичен тест

При сеизмично квалифициране чрез динамичен тест, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва запазване способността на оборудването да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ и запазване работоспособност на оборудването по време на и след земетресение с ниво ПЗ на конкретно доставяното за АЕЦ "Козлодуй" оборудване. Независимо дали ще се извършват изпитания за конкретно доставяното оборудване по конкретната доставка или се използват резултати от по-рано извършени типови изпитания, изпитания за други обекти



или изпитания на подобно оборудване документът от проведените изпитания за сеизмична квалификация трябва да включва:

5.2.1. **Програма и методика** за изпитания, съответстваща на нормативните документи (напр. IEEE 344). Тази програма (спецификация) трябва да представи: информация за конкретното изпитвано оборудване (включително: класификация, идентификация, размери, маса, център на тежестта, монтажни схеми, изпълнявани функции и др.); метод на изпитване (синусоидално въздействие, акселерограма и т.н.); вид на въздействието (едноосно, двуосно или по трите оси едновременно); определяне на 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 (мониторинг и регистрация на следените параметри преди, по време на и след сеизмичните тестове, критерии за успешност, използвано допълнително оборудване и свързването му, бланки за отразяване на резултатите); точна последователност на изпитване - определяне на собствени честоти по отделните оси; брой и ниво на въздействие (МРЗ, ПЗ), функционални проверки; изисквания за монтаж и свързване; критерии за успешност на изпитанията; начин за оформяне на документацията по изпитанията и т.н.

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

- основание и цел на сеизмичните квалификационни изпитвания;
- класификация и параметри на оборудването (ако е необходимо се включват и схеми);
- информация за лабораторията и оборудването, с което се извършва изпитването – местоположение, акредитация, сертификати, свидетелства за калибриране и др.; описание и схема на тестовата установка;
- нормативни документи, на които съответстват сеизмичните изпитания;
- схема на монтиране на оборудването към сеизмичната платформа (обоснована в Програмата и отговаряща на монтажа на място в АЕЦ);
- използвано тестово сеизмично въздействие (обосновано в Програмата);
- процедура (брой и последователност на извършваните тестове при нива ПЗ и МРЗ за съответните компоненти) и инструментiranje на сеизмичните изпитания (схема на разположение на акселерометрите);
- резултати от сеизмичните квалификационни изпитвания - графики на необходим спектър на реагиране (НСР) и изпитвателен спектър на реагиране (ИСР), акселерограми на движението на платформата и на характерни точки от оборудването; стойности на определените резонансни честоти; стойности (графики) на следни параметри за функционалност;
- заключения и препоръки (ако е необходимо) за проведената квалификация;
- снимков материал.

5.2.3. **Протокол за функционални изпитания** при провеждането на сеизмични тестове – този протокол може да бъде самостоятелен документ или част от “Отчет от проведени изпитания...”. Протоколът съдържа както бланките от Програмата, попълнени с конкретни резултати от всички извършени проверки за функционалност – преди, по време на и след тестовете, така и анализ и оценка на получените резултати за функционалност.

5.3. При извършване на динамичен тест за целите на конкретната доставка в



съответствие с изискванията на т. 4.8 на Инструкция по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 "Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството" - "Спецификацията (програма и методика) се изготвя от организацията, отговорна за изпълнение на теста и се изпраща за преглед и съгласуване от цех ХТСиСК". С цел осигуряване оперативно време за преглед и съгласуване на програмата, програмата за сеизмичната квалификация да се предава поне две седмици преди провеждане на теста.

5.4. 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 извърши анализ и даде заключение за:

5.4.1. Използваните нормативни документи и съответствието на извършената квалификация по представения документ с изискванията им.

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

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

5.4.4. Приложимостта на сеизмичното въздействие, използвано при теста към мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй" – сравняват се спектрите на реагиране и акселерограмата за мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй", определени по т.3 и т.4 със спектъра и акселерограмата, използвани при теста като спектърът на тестваното трябва да покрива този за мястото на монтаж при едно и също затихване.

5.4.5. Достатъчност на представените доказателства за запазване на функционалност и цялост по време на и след сеизмично въздействие.

## 6. Предоставяне на документацията на Възложителя

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

## 7. Използвани съкращения:

МРЗ – максимално разчетно земетресение;

ПЗ – проектно земетресение;

РО – реакторно отделение.

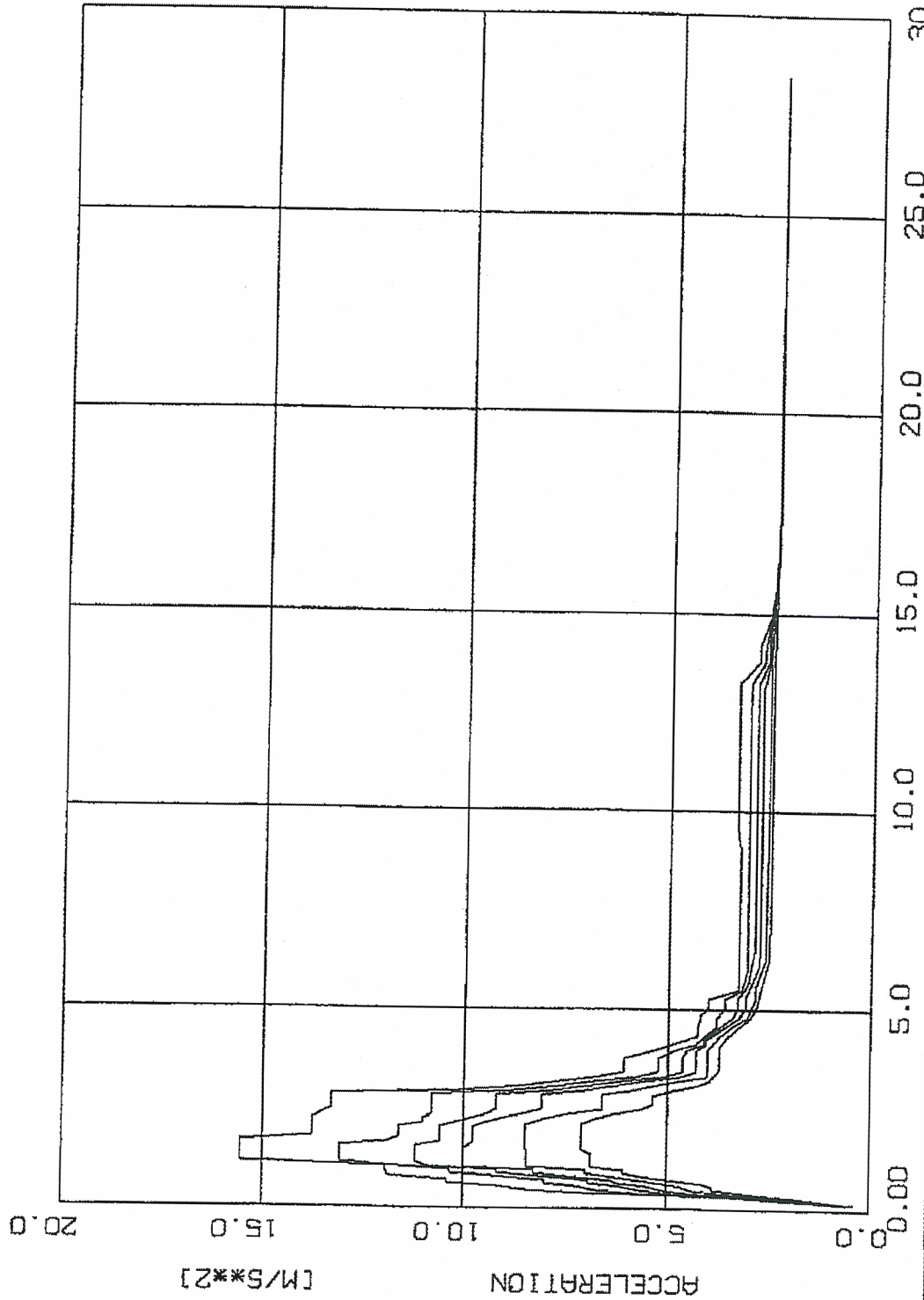
Н-к цех ХТС и СК:

/Д. Маринков/

Р-л сектор "Сеизмичен контрол":

/Кр. Славчева/

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



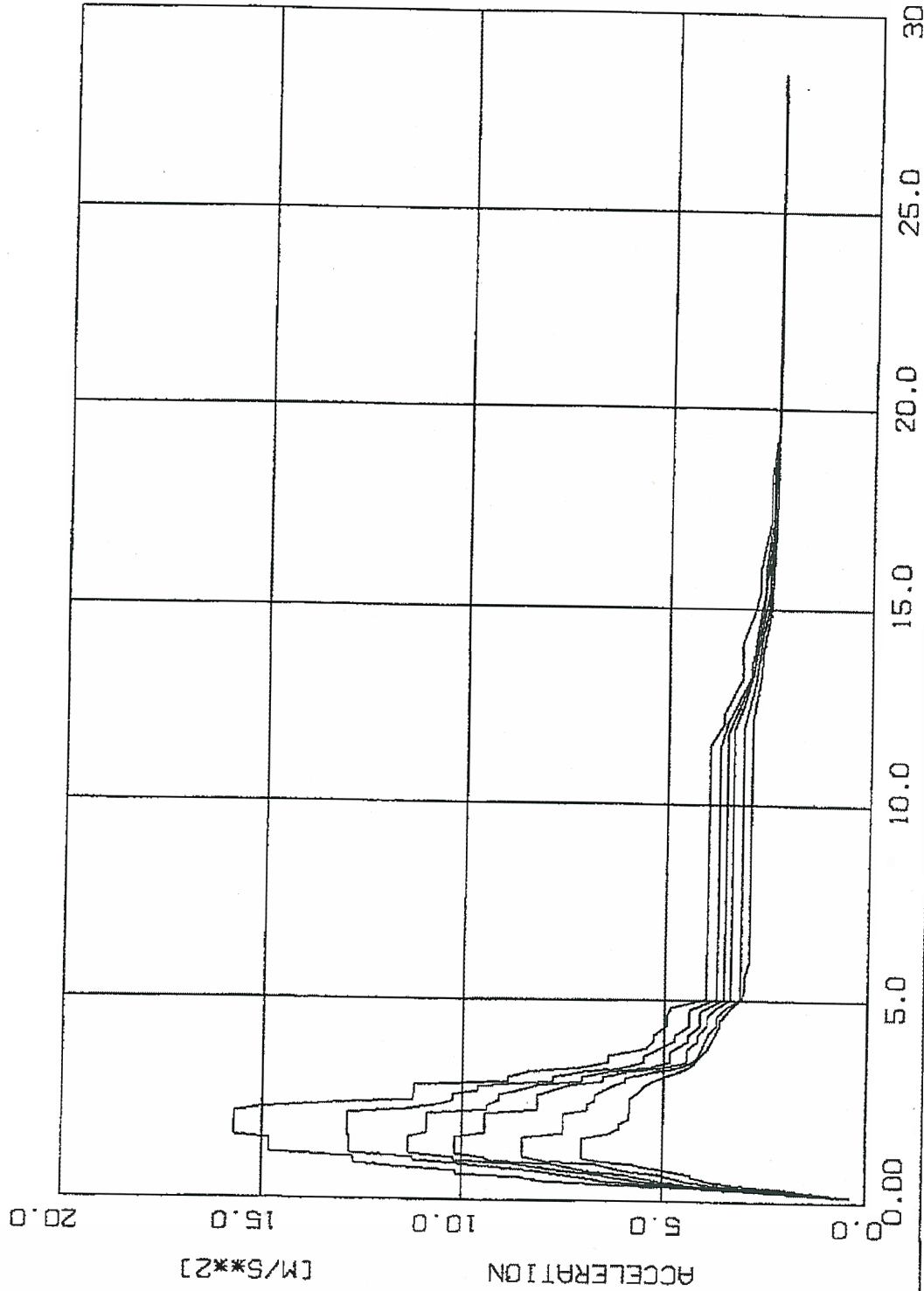
DAMPING [%]

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

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

Сл.ХТС-08/6.04.2017г.  
 Приложение 1  
 стр.2 от 6

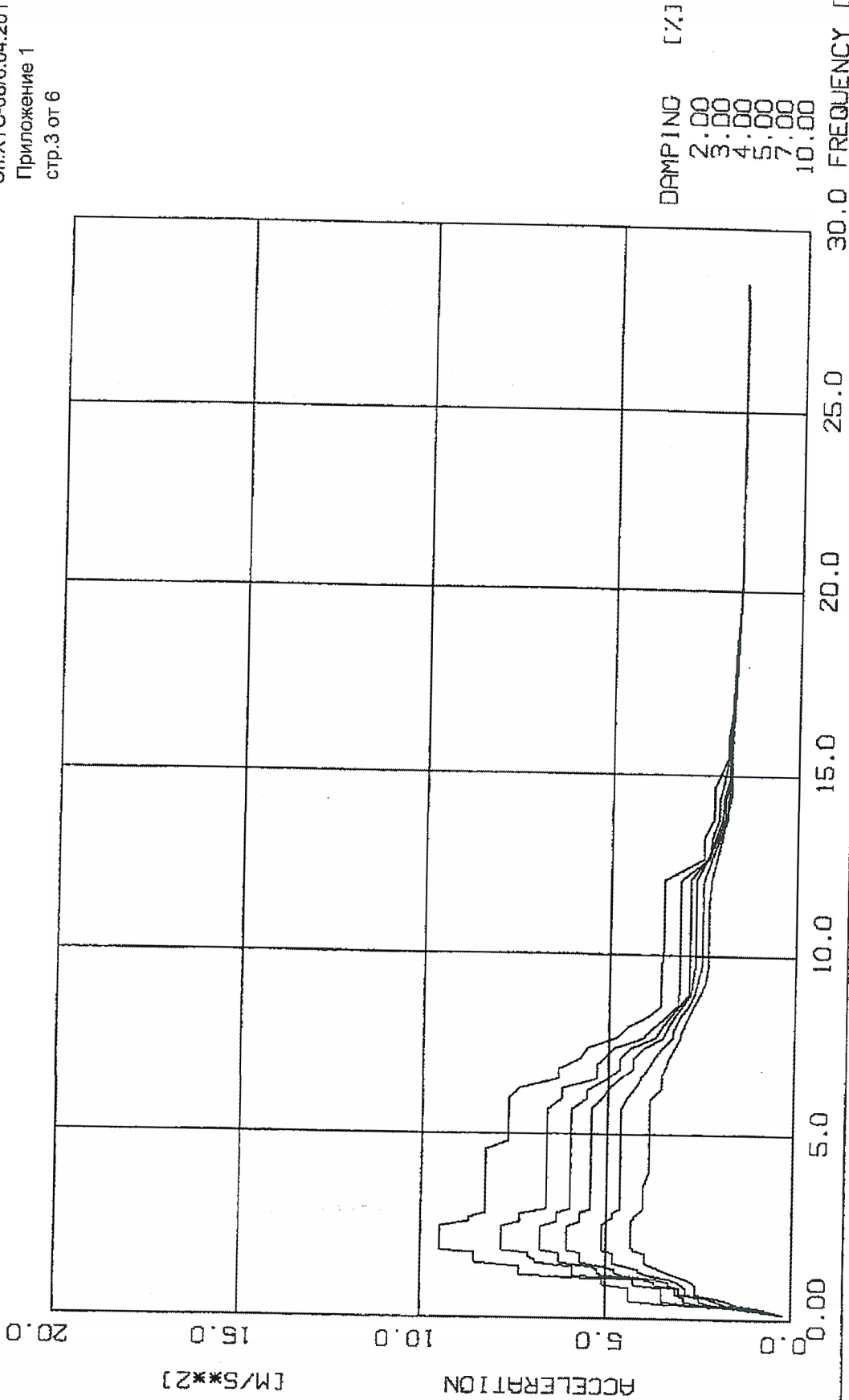
NDA2/99/E0607



APP. A	26	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		ROOM NO. 423,429/1,429/2,429/3,424,407/1,	DYNRES 3.0-C
		407/2,407/3,408/1,408/2,408/3,415/1,415/2,415/3	
	4108	DIRECTION	
		ELEVATION 13.20 M	

Сл.ХТС-08/6.04.2017г.  
 Приложение 1  
 стр.3 от 6

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

APP. A	27	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	4108	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AG
		ROOM NO. 423.429/1.429/2.429/3.424.407/1.	ELEVATION	13.20 M	DYNRES 3.0-C
		407/2.407/3.408/1.408/2.408/3.415/1.415/2.415/3			

Handling restricted

## DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

ROOM NO. 423, 429/1, 429/2, 429/3, 424, 407/1,  
407/2, 407/3, 408/1, 408/2, 408/3, 415/1, 415/2, 415/3NODE 4108  
DIRECTION 1  
ELEVATION 13.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.43
0.26	2.26	0.26	2.02	0.26	1.81	0.26	1.64	0.26	1.37	0.26	1.16
0.34	3.49	0.34	3.03	0.34	2.68	0.34	2.41	0.34	2.06	0.34	1.85
0.43	7.12	0.43	5.80	0.43	4.90	0.43	4.25	0.43	3.44	0.43	2.84
0.51	8.47	0.51	6.76	0.51	5.67	0.51	5.08	0.51	4.38	0.53	3.90
0.60	9.24	0.60	7.30	0.60	6.16	0.60	5.53	0.60	4.67	0.60	3.90
0.68	10.41	0.68	8.05	0.68	6.96	0.68	6.19	0.68	5.10	0.68	4.12
0.77	10.41	0.77	8.05	0.77	6.96	0.77	6.37	0.77	5.67	0.85	5.67
0.85	11.90	0.85	9.33	0.85	8.18	0.85	7.52	0.85	6.50	0.94	6.08
0.94	11.96	0.94	10.36	0.94	9.21	0.94	8.29	0.94	7.02	1.02	6.08
1.11	11.96	1.02	10.36	1.02	9.21	1.02	8.29	1.02	7.02	1.11	6.89
1.19	15.52	1.11	11.61	1.11	10.87	1.11	10.01	1.11	8.49	1.45	6.89
1.72	15.52	1.19	13.08	1.19	11.20	1.57	10.01	1.45	8.49	1.53	7.13
1.84	13.77	1.61	13.08	1.61	11.20	1.73	9.79	1.53	8.52	2.17	7.13
2.30	13.77	1.73	11.94	1.73	10.60	2.07	9.79	2.13	8.52	2.30	6.80
2.53	13.31	1.84	11.61	2.07	10.60	2.19	9.51	2.30	8.03	2.42	6.33
2.88	13.31	2.07	11.61	2.42	9.44	2.30	9.12	2.42	7.44	2.53	5.69
2.99	10.10	2.19	11.01	2.53	9.24	2.42	8.59	2.53	6.61	2.65	5.36
3.11	8.69	2.30	11.01	2.88	9.24	2.53	8.11	2.88	6.61	2.87	5.36
3.22	7.67	2.42	10.82	2.99	7.79	2.88	8.11	2.99	5.90	2.99	4.87
3.34	6.83	2.88	10.82	3.22	6.11	2.99	7.03	3.22	4.75	3.11	4.33
3.45	6.09	2.99	8.79	3.34	5.14	3.22	5.55	3.34	4.05	3.22	4.00
3.79	6.09	3.11	7.71	3.45	4.64	3.34	4.69	3.45	4.01	3.45	3.76
3.97	5.34	3.22	6.82	3.79	4.64	3.45	4.31	3.97	4.01	3.62	3.73
4.37	4.27	3.34	5.79	3.97	4.53	3.97	4.31	4.14	3.90	4.05	3.73
4.60	4.27	3.45	5.23	4.14	4.13	4.14	4.07	4.37	3.71	4.37	3.49
4.83	4.22	3.79	5.23	4.28	4.13	4.25	4.07	4.60	3.41	4.60	3.25
5.06	4.03	3.97	4.84	4.83	3.40	4.60	3.59	4.83	3.03	4.83	2.96
5.29	4.03	4.14	4.31	5.06	3.31	4.83	3.24	5.29	2.86	5.06	2.82
5.52	3.26	4.37	4.11	5.29	3.31	5.06	3.10	5.61	2.86	5.29	2.78
8.92	3.26	4.60	3.80	5.52	3.11	5.36	3.10	6.04	2.69	5.31	2.78
9.50	3.36	4.77	3.80	5.75	3.00	6.04	2.81	6.32	2.60	6.32	2.52
13.22	3.36	5.06	3.60	5.88	3.00	6.61	2.75	8.73	2.60	6.95	2.52
13.80	2.86	5.29	3.60	6.61	2.88	13.13	2.75	9.77	2.56	8.05	2.49
14.23	2.86	5.52	3.19	13.22	2.88	13.80	2.60	14.11	2.56	14.11	2.49
14.95	2.58	6.04	3.06	13.80	2.63	14.55	2.60	16.67	2.42	17.25	2.41
15.52	2.50	13.22	3.06	14.61	2.63	15.52	2.47	17.25	2.42	28.50	2.39
16.67	2.45	13.80	2.74	15.52	2.47	17.25	2.42	28.50	2.39		
28.50	2.40	14.11	2.74	17.25	2.43	28.50	2.39				
		16.10	2.43								
		17.25	2.43								
		28.50	2.39								

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

NODE 4108  
 DIRECTION 2  
 ELEVATION 13.20 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39	0.17	0.38
0.34	4.06	0.26	1.99	0.26	1.83	0.26	1.70	0.26	1.50	0.26	1.31
0.43	6.35	0.34	3.24	0.34	2.75	0.34	2.50	0.34	2.19	0.34	1.93
0.51	8.02	0.43	5.19	0.43	4.65	0.43	4.23	0.43	3.61	0.43	3.04
0.60	8.60	0.51	6.42	0.51	5.45	0.51	4.98	0.51	4.35	0.51	3.79
0.68	10.16	0.60	7.08	0.60	6.22	0.60	5.60	0.60	4.81	0.63	4.30
0.77	10.16	0.77	8.19	0.68	6.58	0.68	5.93	0.68	5.07	0.68	4.30
0.85	11.78	0.85	9.33	0.77	7.46	0.77	6.85	0.77	5.86	0.77	4.75
0.94	12.72	0.94	10.14	0.85	8.19	0.85	7.40	0.85	6.36	0.85	5.36
1.02	12.72	1.02	11.24	0.94	8.76	0.94	7.79	0.94	6.67	0.94	5.74
1.11	12.76	1.11	11.26	1.02	10.21	1.02	9.32	1.02	8.00	1.02	6.57
1.19	14.81	1.19	12.81	1.11	10.21	1.11	9.45	1.13	8.51	1.11	7.02
1.53	14.81	1.53	12.81	1.19	11.33	1.19	10.19	1.61	8.51	1.59	7.02
1.62	15.69	1.62	12.87	1.61	11.33	1.61	10.19	1.73	7.49	1.73	6.35
2.19	15.69	2.19	12.87	1.73	10.89	1.73	9.43	2.19	7.49	1.84	6.09
2.30	15.06	2.30	11.40	2.19	10.89	2.19	9.43	2.30	6.91	1.95	6.09
2.42	13.24	2.42	10.53	2.30	9.40	2.30	8.15	2.42	6.91	2.07	5.87
2.53	11.24	2.53	10.24	2.39	9.40	2.41	8.15	2.53	6.73	2.19	5.87
2.65	11.24	2.65	10.24	2.53	9.11	2.53	8.13	2.64	6.73	2.30	5.84
2.76	11.21	2.76	9.62	2.65	9.11	2.65	8.13	2.88	6.25	2.58	5.84
2.88	11.21	2.86	9.62	2.76	8.64	2.76	7.78	2.99	5.95	2.76	5.61
2.99	8.87	2.99	7.75	2.88	8.16	2.88	7.36	3.06	5.95	2.88	5.46
3.11	8.87	3.11	7.75	2.99	7.03	2.99	6.51	3.22	5.27	2.99	5.28
3.22	8.40	3.22	6.99	3.11	7.03	3.11	6.51	3.34	4.67	3.11	5.04
3.34	7.05	3.34	6.01	3.22	6.37	3.22	5.91	3.45	4.34	3.22	4.68
3.45	6.39	3.45	5.49	3.34	5.42	3.34	5.07	3.62	4.16	3.34	4.41
3.62	6.39	3.62	5.49	3.45	4.86	3.45	4.44	4.14	3.92	3.45	4.22
3.79	5.41	3.97	4.76	3.72	4.86	3.77	4.44	4.37	3.72	3.79	3.91
3.97	5.26	4.14	4.76	3.97	4.41	3.97	4.17	4.59	3.72	4.14	3.72
4.14	5.26	4.37	4.39	4.14	4.41	4.14	4.17	4.83	3.48	4.37	3.62
4.37	4.94	4.78	4.39	4.37	4.12	4.37	3.94	5.06	3.15	4.46	3.62
4.60	4.94	5.06	3.71	4.72	4.12	4.60	3.94	11.99	3.15	4.83	3.35
4.83	4.86	11.50	3.71	5.06	3.52	4.83	3.70	12.65	2.99	5.06	3.12
5.06	3.96	12.07	3.55	11.84	3.52	5.06	3.37	13.22	2.86	5.29	3.05
11.50	3.96	12.65	3.28	13.22	2.97	11.92	3.37	13.32	2.86	5.65	3.05
12.07	3.64	13.22	2.99	13.80	2.89	12.65	3.11	14.37	2.69	6.04	2.93
12.33	3.64	13.50	2.99	13.90	2.89	13.80	2.85	14.95	2.57	11.50	2.93
13.22	3.18	14.95	2.76	14.95	2.69	14.37	2.76	15.98	2.51	12.07	2.93
14.17	3.18	15.52	2.65	16.10	2.59	15.52	2.56	19.55	2.37	12.18	2.93
14.95	2.90	16.10	2.65	16.67	2.51	16.10	2.56	28.50	2.37	13.22	2.75
15.52	2.77	17.25	2.49	17.25	2.46	16.67	2.49			13.80	2.69
16.07	2.77	18.40	2.49	18.40	2.46	17.46	2.49			13.90	2.69
17.25	2.54	19.55	2.38	19.55	2.37	19.55	2.38			14.95	2.52
18.40	2.54	23.11	2.38	23.11	2.37	28.50	2.37			16.67	2.43
19.55	2.38	28.50	2.37	28.50	2.37					17.52	2.41
23.11	2.38									28.50	2.38
28.50	2.37										

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

NODE 4108  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 13.20 M

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

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