

Блок: Общостанционни обекти  
ЕП-2, Блок 5 и 6 (СКЗ), Блок 5,  
Блок 6

Система:

Подразделение: ЕП-2

## ТЕХНИЧЕСКО ЗАДАНИЕ

№ 19.ЕП-2.ТЗ.259

За доставка

**ТЕМА:** Доставка на датчици за измерване на разход, ниво и налягане.

Настоящото техническо задание съдържа техническа спецификация съгласно Закона за обществените поръчки.

### 1. Описание на доставката

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

Доставката на датчици за измерване на разход, ниво и налягане цели осигуряване и допълване на резерв, необходим за нормална и безаварийна експлоатация на енергоблокове 5, 6 на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

Датчиците са предназначени за непрекъснато преобразуване стойността на измерваната величина в унифициран токов сигнал.

Необходимото количество за доставка е 195 броя датчици за измерване на свръх налягане, налягане-вакуум, абсолютно налягане и диференциално налягане в комплект с монтажните им елементи.

#### *Описание на общите изисквания към датчиците:*

- да са предназначени за експлоатация в атомни централи;

- да осигуряват възможност за измерване стойността на изходния сигнал (на тест) без прекъсване на измервателната верига;
- да се захранват с напрежение  $36 \pm 0,72 \text{ V DC}$ ;
- да консумират мощност  $\leq 3 \text{ W}$ ;
- да работят при температура на околната среда:  $5+50 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- да работят при относителна влажност  $\leq 80 \%$ ;
- да работят при барометрично налягане от  $84+106,7 \text{ kPa}$  (от 630 до 800 мм Hg);
- да са с електрически куплунг електрически разьом: вилка-2PMT22Б4ШЗВ1В, розетка-2PMT22КПН4ГЗВ1В (не се отнася за датчици поз. 19 от Приложение № 1);
- да имат възможност за корекция на „0” без необходимост от демонтаж на датчика;
- да имат възможност за настройка на диапазон на измерване;
- материалите, контактуващи с работния флуид да са от неръждаема стомана;
- да отговарят на изискванията за електромагнитна съвместимост, заложиени в стандартите от серията EN61000;
- монтажните елементи да позволяват монтаж на всички съществуващи стендове – виж Приложения № 5, 6, 7 и 8;
- да имат изолационно съпротивление към корпус не по малко от  $20 \text{ M}\Omega$ ;
- да са предназначени за работа при товар на измервателната верига от  $0,15+1 \text{ k}\Omega$ ;
- да са със степен на защита не по-ниска от IP 66;
- датчиците, предназначени за поз. 1, 2, 3 и 4 от Приложение № 1 трябва да имат вграден цифров индикатор на измерваното налягане и функция “демпфериране”;
- средното време за наработка до отказ на датчиците да е не по-малко от 400 000 часа, с отчитане на техническото обслужване, регламентирано от инструкциите за ремонт;
- датчиците, предназначени за поз. 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17 и 18 от Приложение № 1 трябва да имат вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция “коренуване” и функция “демпфериране”.

Техническите характеристики на оборудването са посочени в Приложение № 1.

Новите датчици да не изискват изменения в техническите характеристики на захранването и на измервателните канали.

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

Датчиците да се доставят с окомплектовка (крепежни елементи, стойки, уплътнения, вентилни блокове, електрически куплунзи, щупери, инструменти за настройка и пр.) необходима за монтаж и експлоатация. Вентилните блокове трябва да са с два или три вентила.

В Приложение № 3 е илюстрирана принципната схема на вентилен блок на датчик за диференциално налягане.

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

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

Оборудването е класифицирано както следва:

- Клас по безопасност 2-У по НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;

- Категория по сеизмична устойчивост – 1 по НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;

## **2.2. Квалификация на оборудването**

2.2.1. Квалификация за електромагнитна съвместимост - да отговаря на изискванията, заложиени в стандартите от серията EN61000;

### **2.2.2. Квалификация по сеизмоустойчивост**

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

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

Подробни указания, изисквания, приложими нормативни документи и документиране на сеизмичната квалификация са дадени в Спецификация на изискванията за сеизмоустойчивост на оборудването № Сп.ХТС-02/02.02.2018 г. (Приложение № 9 на настоящото ТЗ).

В Приложение № 2 са посочени параметри на околната среда в помещения, подложени на аварийни условия HELB (разкъсване на високо-енергиен тръбопровод).

Датчиците, предназначени за позиции № 19 и № 20 от Приложение № 1 трябва да запазват своята работоспособност, както по време, така и след условия на околна среда HELB!

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

Габаритите и физическите размери да са приблизителни с посочените на илюстрациите в Приложения № 5, 6, 7 и 8 за даден тип датчик, а размерите обозначени със „\* ” са задължителни.

## **2.4. Характеристики на материалите**

Измервателният механизъм и елементите контактуващи с обекта на измерване (флуид, газ) трябва да са устойчиви на хидравлични удари, с оглед на тяхното специфично приложение и да издържат претоварване 50% над съответния диапазон.

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

Уплътняващите пръстени на измервателният блок, имащи контакт със работния флуид (газ), да са устойчиви на киселини, основи и радиоактивни лъчения.

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

Датчиците да са предназначени за експлоатация в атомни централи, в контролираната зона (извън херметичния обем) и в надзираваната зона.

## **2.7. Нормативно-технически документи**

- Доставка да отговаря на:
  - IEC 61226, категории А и В. U.S. NRC Reg. Guide 1.97 (категория 1), IEEE 497-2016, IEEE Std 603-2018, КТА 3501-2015-11, КТА 3502-2012-11 за параметри първа категория на системите за мониторинг на аварии RCC-E;
  - IEC 61513:2013 Nuclear power plants - Instrumentation and control important to safety - General requirements for systems;
  - “НАРЕДБА за съществените изисквания и оценяване на съответствието на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението” (Директива 93/68/ЕЕС);
  - “НАРЕДБА за съществените изисквания и оценяване на съответствието за електромагнитна съвместимост” (Директива 2014/30/ЕС).
- Изискванията за сеизмоустойчивост на оборудване от нормативните документи, описани в Спецификация Сп.ХТС12/02.02.2018 г. (Приложение №9).

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

- Датчиците са предназначени за непрекъснат целогодишен режим на работа;
- Жизненият цикъл да не е по-малък от 15 години;
- Времето до последващо техническо обслужване да е не по-малко от две календарни години;
- Времето до последваща метрологична проверка да е не по-малко от две календарни години;
- Производителят трябва да гарантира производство на резервни части и/или датчици за период не по-малък от 15 години.

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

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

Оборудването трябва да бъде доставено в опаковка, удобна за транспортиране, складиране, запазваща целостта и качествата на оборудването, съгласно изискванията на завода-производител.

### **3.2. Условия за съхранение**

Съгласно изискванията на завода – производител, като производителят да укаже условията и сроковете за съхранение в документ за съхранение придружаващ доставката.

## **4. Изисквания към производството**

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

Да се спазят изискванията на следните стандарти и нормативни документи:

- Общие положения обеспечения безопасности атомных станций, НП-001-15;
- Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций, НП-031-01, 2002г.;
- Стандарти от серията IEC 1000-4. Електромагнитна съвместимост на хардуера;
- SSG-39 Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants, Vienna,

2016 ;

- Стандарт IEC 61226:2009 Системи за контрол и управление, свързани с безопасността на АЕЦ;

- Стандарти IEC 60980 "Recommended practice for seismic qualification of class 1E equipment for nuclear power generating stations или IEEE Std 344™ -2004 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations" или аналогични издания в областта на сеизмичната квалификация на оборудване за атомни централи;

I - EC/IEEE 60780-323-2016 – International Standard – Nuclear facilities – Electrical equipment important to safety- Qualification

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

По време на производството трябва да бъдат извършени всички проверки и изпитания, описани в техническите условия за производство.

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

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

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

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

Представители на „АЕЦ Козлодуй“ ЕАД имат право да извършат проверка на документация, съпътстваща производството и ще участват в заводските приемателни изпитания.

При заводските изпитания ще се извърши проверка на устойчивостта към радиосмущения от мобилни устройства GSM, DECT и TETRA по програма, разработена от АЕЦ.

Максималната излъчвана мощност на GSM е 2W, в честотен диапазон от 900MHz до 2100MHz.

Максималната излъчвана мощност на DECT е 50mW, в честотен диапазон от 1880MHz до 1900MHz.

Максималната излъчвана мощност на TETRA е 1W, в честотен диапазон от 380MHz до 400MHz.

### **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.**

Доставеното оборудване да премине специализиран входящ контрол, съгласно Приложение № 4 по установен ред в "АЕЦ Козлодуй" съобразно "Инструкция по качеството за провеждане на входящ контрол на доставените материали, суровини и комплектуващи изделия в АЕЦ "Козлодуй", ДОД.КД.ИК.112.

При входящия контрол ще се извърши проверка на устойчивостта към радиосмущения от мобилни устройства GSM, DECT, TETRA, по програма, разработена от АЕЦ.

Резултатите от изпитанията да бъдат документирани в протоколи, които да станат част от

документацията съпровождаща доставката.

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

Няма отношение.

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

Датчиците трябва да позволяват дезактивация с дезактивиращи разтвори:

- разтвор от 50÷60 г/л NaOH и 5÷10 г/л KMnO<sub>4</sub>;
- разтвор от 20÷40 г/л H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

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

Конструкцията на датчиците трябва да защитава лицата, манипулиращи с тях от поразяване с електрически ток.

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

Няма отношение.

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

Повърхностите на датчиците (електронен блок и измервателни камери) не трябва да имат остри режещи ръбове.

## **5.7. Полагане на покрития**

Повърхностите на датчиците (електронен блок и измервателни камери) да бъдат устойчиви на корозия и да позволяват лесно почистване и поддържане в експлоатационен вид.

## **5.8. Условия за безопасност.**

Оборудването да не съдържа забранени в ЕС компоненти и материали.

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

Доставката на изделията да бъде придружена със следните документи:

- Сертификат/ Декларация за произход;
- Документи, потвърждаващи съответствието на доставката с изискванията, посочени в т.2.1 и т.2.2 на това задание;
- Документ издаден от упълномощена организация, потвърждаващ, че датчиците, предназначени за позиции 19 и 20 от Приложение № 1 са издържали успешно изпитания за работа в УОС HELB;
- Доклади за сеизмична квалификация на всички типове датчици в съответствие с изискванията на Спецификация Сп.ХТС-02/02.02.2018 г. (Приложение № 9 на това ТЗ). С цел осигуряване на оперативно време за преглед на документите за сеизмичната квалификация, същите да се предадат поне два месеца преди доставката
- Технически паспорти на изделията (формуляри), в които да са записани всички електрически и физически характеристики с необходимата точност, а също така и допустимите

отклонения;

- Паспортни данни за показателите за надеждност на датчиците;

- Протоколи или други документи от заводски тестове;

- Инструкция за експлоатация и техническо обслужване;

- Методика за проверка точността на техническите характеристики и списък на техническите средства, необходими за тази проверка;

- Документ, в който са описани условията за съхранение и срока на годност;

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

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

### **6.1. Услуги след продажбата**

Гаранционна поддръжка – минимум 24 месеца от датата на доставка.

### **6.2. Гаранционно обслужване**

Ако в рамките на гаранционния срок се установят дефекти, Изпълнителят ги отстранява със свои сили и за своя сметка. Отстраняването на дефектите трябва да се извърши в срок от четиринадесет дни от датата на писмена рекламация на Възложителя.

Ако се установи, че дефектът не може да бъде отстранен, Изпълнителят доставя нови стоки за своя сметка в срок от деветдесет дни. Върху новодоставената стока се установява нов гаранционен срок, равен на този от т.6.1.

Рекламации за появили се дефекти трябва да се извършват не по-късно от тридесет дни от датата на изтичане на договора.

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

### **7.1. Система за управление (СУ) на ВО-Изпълнител**

Изпълнителят да прилага сертифицирана система за управление на качеството (СУК) в съответствие с ISO 9001 или еквивалент и да представи копие на сертификата.

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

Няма отношение.

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

Изпълнителят да разработи и представи за съгласуване План за контрол и изпитване (ПКИ).

Технологичната последователност на операциите по време на производство, контролът и изпитанията (входящ контрол на материали, изпитания по време на производство, приемателни изпитания и др.) да бъдат отразени в плана, с отбелязани точки на контрол от страна на изпълнителя и възложителя, регламентиращите операциите документи, както и генерираните отчетни документи.

ПКИ да бъде представен на Възложителя за съгласуване в подходящ момент съгласно графика за изпълнение на договора, но не по-късно от един месец преди началото на производството.

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

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

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

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

Изпълнителят докладва на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД за:

- несъответствията, открити в хода на изпълнение на дейностите по договора;
- взетите решения за разпореждане с несъответстващия продукт/услуга се съгласуват с Възложителя.

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

Изпълнителят да представи референции за опит в извършването на доставки на датчици за атомни електрически централи за последните пет години.

Изпълнителят да е производител на квалифицираните датчици или да е официален представител на производителя, за което да представи документи.

Изпълнителят да извършва гаранционен сервиз и ремонт на апаратурата, за което да представи документи.

Изпълнителят представя документи, доказващи че Производителят е извършвал доставки на датчици за атомни централи през последните пет години.

Изпълнителят представя документ издаден от упълномощена организация, потвърждаващ, че датчиците, предназначени за позиции 19 и 20 от Приложение № 1 са издържали успешно изпитания за работа в УОС HELB.

Изпълнителят представя протоколи от изпитанията за работа в УОС HELB.

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

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

Изпълнителят да обучи минимум четири специалисти от „АЕЦ Козлодуй” за работа с датчиците (настройка, техническо обслужване, ремонт) предмет на доставката. Обучението да се извърши в лабораторни условия след доставка на датчиците.

Да се състави протокол за извършеното обучение.

Материалите, по които ще се извършва обучението да бъдат съгласувани с Възложителя и да му бъдат предадени.

#### **7.8. Приемане на доставката**

На стоката ще бъде извършен входящ контрол от Възложителя в присъствието на Изпълнителя или упълномощено от него лице, при който се проверяват комплектността на стоката и наличното на всички необходими документи. При констатиране на видими дефекти или несъответствия на стоката с приложените документи, Възложителят не приема стоката. В случай, че Изпълнителят не осигури свой представител при провеждането на входящия контрол

---



се счита, че приема всички констатации вписани в протокола от представителите на Възложителя.

При констатирани отклонения от характеристиките на стоката, установени при специализиран входящ контрол или при изпитанията за устойчивост на радиосмущения, Възложителят не я приема.

Дейностите по доставка се считат за приключени след успешно завършен общ и специализиран входящ контрол и оформяне на необходимите документи - протокол за входящ контрол без забележки.

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

Изпълнителят е длъжен да спазва изискванията на „Инструкция по качество. Работа на външни организации при сключен договор”, ДБК.КД.ИН.028.

#### **8. Изисквания към ВО-Изпълнител при използване на подизпълнители/трети лица**

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

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

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

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

- определя като минимум изискванията си за СУ на подизпълнители/трети лица: необходимост от ПОК, приложими норми и стандарти, ред за управление на несъответствията, обем на документацията, изпитания и проверки и др.;

- съгласува ПОК на подизпълнителите/трети лица и представя съгласуваната ПОК за информация на „АЕЦ Козлодуй”ЕАД;

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

#### **ПРИЛОЖЕНИЯ:**

Приложение 1 - Технически характеристики

Приложение 2 - Параметри на околната среда в помещения, подложени на аварийни условия HELB.

Приложение 3 - Принципна схема на вентилен блок на датчик за диференциално налягане.

Приложение 4 - Класификатор за входящ контрол на детайли, възли, полуфабрикати и комплектуващи изделия в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД № 30.ОУ.00.КЛ.111/0.

Приложение 5 - Датчик за свръх налягане.

Приложение 6 - Датчик за свръх налягане.

Приложение 7 - Датчик за диференциално налягане. Датчик за абсолютно налягане. Нипел и фланец. Крепежен елемент.

Приложение 8 - Присъединителен щуцер на датчик за свръх налягане.

Приложение 9 - Спецификация на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване Сп.ХТС-02/02.02.2018.

Технически характеристики									
Пореден номер	Вид	Максимален обхват на измерване, P <sub>max</sub>	Минимален брой необходими работни обхвати	Настроен работен обхват в заводски условия, P	Изходен сигнал:	Други изисквания	Максимално допустима грешка на измерване, при P <sub>max</sub> ≥ P <sub>max</sub> /10	Необходимо количество за доставка, бр.	Допълнителни технически характеристики
1	Датчик за свръх налягане	0÷2.5 MPa	0 ÷ 0.4; 0.6; 1.0; 1.6; 2.5 MPa	0.6 MPa	0÷5 mA	Резбово присъединение на измерителния преобразувател M20 x 1.5; Датчикът да е предвиден за работа с агресивни течности. Тегло ≤ 1.8 kg Вграден цифров индикатор на измерването налягане и функция "демперране"	≤ 0.25% ≥ 0.2%	15	Приложение №5 Приложение №8
2	Датчик за свръх налягане	0÷2.5 MPa	0 ÷ 0.1; 0.16; 0.25; 0.4; 0.6; 1; 1.6; 2.5 MPa	1 MPa	0÷5 mA	Резбово присъединение на измерителния преобразувател M20 x 1.5; Тегло ≤ 1,6 kg Вграден цифров индикатор на измерването налягане и функция "демперране"	≤ 0.25% ≥ 0.2%	15	Приложение №6 Приложение №8

Пореден номер	Вид	Максимален обхват на измерване, $P_{max}$	Минимален брой необходими работни обхвати	Настроен работен обхват в заводски условия, $P$	Изходен сигнал:	Други изисквания	Максимално допустима грешка на измерване, при $P_{max} \geq P \geq P_{max}/10$	Необходимо количество за доставка, бр.	Допълнителни технически характеристики и	
3	Датчик за налягане-вакуум	$-0.1 \div 2.4$ MPa	Избирасми работни обхвати MPa	$-0.1 \div 0.53$ MPa	$0 \div 5$ mA	Резово присъединение на измерителния преобразувател M20 x1.5 Тегло $\leq 3$ kg Вграден цифров индикатор на измерването налягане и функция "демпфериране".	$\leq 0.25\%$ $\geq 0.2\%$	2	Приложение №5 Приложение №8	
			разреждане							Свърх налягане
			0.1							0.3
			0.1							0.53
			0.1							0.9
			0.1							1.5
0.1	2.4									
4	Датчик за диференциално налягане	$0 \div 1.6$ kPa	$0 \div 0.16; 0.25; 0.4; 0.63; 1.0; 1.6$ kPa	1.6 kPa	$0 \div 5$ mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 4 MPa Тегло $\leq 10.1$ kg Вграден цифров индикатор на измерването налягане, функция "коренуване" и функция "демпфериране".	$\leq 0.25\%$ $\geq 0.2\%$	5	Приложение №7	
5	Датчик за диференциално налягане	$0 \div 1.6$ kPa	$0 \div 0.25; 0.4; 0.63; 1.0; 1.6$ kPa	$0 \div 0.4$ kPa	$4 \div 20$ mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 4 MPa Тегло $\leq 13$ kg	$\leq 0.5\%$ $\geq 0.2\%$	10	Приложение №7	

Пореден номер	Вид	Максимален обхват на измерване, $P_{max}$	Минимален брой необходими работни обхвати	Настроен работен обхват в заводски условия, $P$	Изходен сигнал:	Други изисквания	Максимално допустима грешка на измерване, при $P_{max} \geq P_{max/10}$	Необходимо количество за доставка, бр.	Допълнителни технически характеристики
6	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 10 кРа	0 ÷ 1.6; 2.5; 4.0; 6.3; 10 кРа	0 ÷ 2.5 кРа	0 ÷ 5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 4 МРа Тегло ≤ 4.4 kg	≤ 0.5% ≥ 0.2%	10	Приложение №7
7	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 10 кРа	0 ÷ 1.6; 2.5; 4.0; 6.3; 10 кРа	0 ÷ 2.5 кРа	4 ÷ 20 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 4 МРа, Тегло ≤ 4.4 kg Вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция "коренуване" и функция "демпфериране".	≤ 0.25% ≥ 0.2%	5	Приложение №7
8	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 25 кРа	0 ÷ 1.6; 2.5; 4.0; 6.3; 10; 16; 25 кРа	0 ÷ 10 кРа	0 ÷ 5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 25 МРа, Тегло ≤ 6.3 kg Вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция "коренуване" и функция "демпфериране".	≤ 0.25% ≥ 0.2%	10	Приложение №7

Пореден номер	Вид	Максимален обхват на измерване, $P_{max}$	Минимален брой необходими работни обхвати	Настроен работен обхват в заводски условия, $P$	Изходен сигнал:	Други изисквания	Максимално допустима грешка на измерване, при $P_{max} \geq P \geq P_{max}/10$	Необходимо количество за доставка, бр.	Допълнителни технически характеристики
9	Датчик за диференциално налягане	0÷40 кРа	0 ÷ 6.3; 10; 16; 25; 40 кРа	0 ÷ 10 кРа	0÷5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 16 МРа Тегло ≤ 4.5 kg	≤ 0.5% ≥ 0.2%	10	Приложение №7
10	Датчик за диференциално налягане	0÷40 кРа	0 ÷ 6.3; 10; 16; 25; 40 кРа	0 ÷ 10 кРа	4÷20 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 16 МРа, Тегло ≤ 4.5 kg Вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция "коренуване" и функция "демпфериране".	≤ 0.5% ≥ 0.2%	10	Приложение №7
11	Датчик за диференциално налягане	0÷250 кРа	0 ÷ 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250 кРа	0 ÷ 100 кРа	0÷5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 25 МРа Тегло ≤ 6.3 kg Вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция "коренуване" и функция "демпфериране".	≤ 0.25% ≥ 0.2%	15	Приложение №7

Пореден номер	Вид	Максимален обхват на измерване, $P_{max}$	Минимален брой необходими работни обхвати	Настроен работен обхват в заводски условия, $P$	Изходен сигнал:	Други изисквания	Максимално допустима грешка на измерване, при $P_{max} \geq P \geq P_{max}/10$	Необходимо количество за доставка, бр.	Допълнителни технически характеристики
12	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 250 кРа	0 ÷ 40; 63; 100; 160; 250 кРа	0 ÷ 100 кРа	0 ÷ 5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 16 МРа Тегло ≤ 4.5 kg	≤ 0.5% ≥ 0.2%	15	Приложение №7
13	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 250 кРа	0 ÷ 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250 кРа;	0 ÷ 100 кРа	4 ÷ 20 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 25 МРа, Тегло ≤ 6.3 kg Вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция “коренуване” и функция “демпфериране”..	≤ 0.25% ≥ 0.2%	5	Приложение №7
14	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 250 кРа	0 ÷ 40; 63; 100; 160; 250 кРа;	0 ÷ 160 кРа	4 ÷ 20 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 16 МРа, Тегло ≤ 4.5 kg Вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция “коренуване” и функция “демпфериране”..	≤ 0.25% ≥ 0.2%	15	Приложение №7

Пореден номер	Вид	Максимален обхват на измерване, $P_{max}$	Минимален брой необходими работни обхвати	Настроен работен обхват в заводски условия, $P$	Изходен сигнал:	Други изисквания	Максимално допустима грешка на измерване, при $P_{max} \geq P \geq P_{max}/10$	Необходимо количество за доставка, бр.	Допълнителни технически характеристики
15	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 250 кРа	0 ÷ 40; 60; 100; 160; 250 кРа;	0 ÷ 100 кРа	0 ÷ 5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 40 МРа Тегло ≤ 4.5 kg	≤ 0.5% ≥ 0.2%	15	Приложение №7
16	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 250 кРа	0 ÷ 40; 60; 100; 160; 250 кРа;	0 ÷ 100 кРа	4 ÷ 20 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 40 МРа, Тегло ≤ 4.5 kg Вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция "коренуване" и функция "демпфериране".	≤ 0.25% ≥ 0.2%	10	Приложение №7
17	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 63 кРа	0 ÷ 4.0; 6.3; 10.0; 16.0; 25.0; 40.0; 63.0 кРа	0 ÷ 10 кРа	4 ÷ 20 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 25 МРа, Тегло ≤ 4.5 kg Вграден цифров индикатор на измерваното налягане, функция "коренуване" и функция "демпфериране".	≤ 0.25% ≥ 0.2%	10	Приложение №7



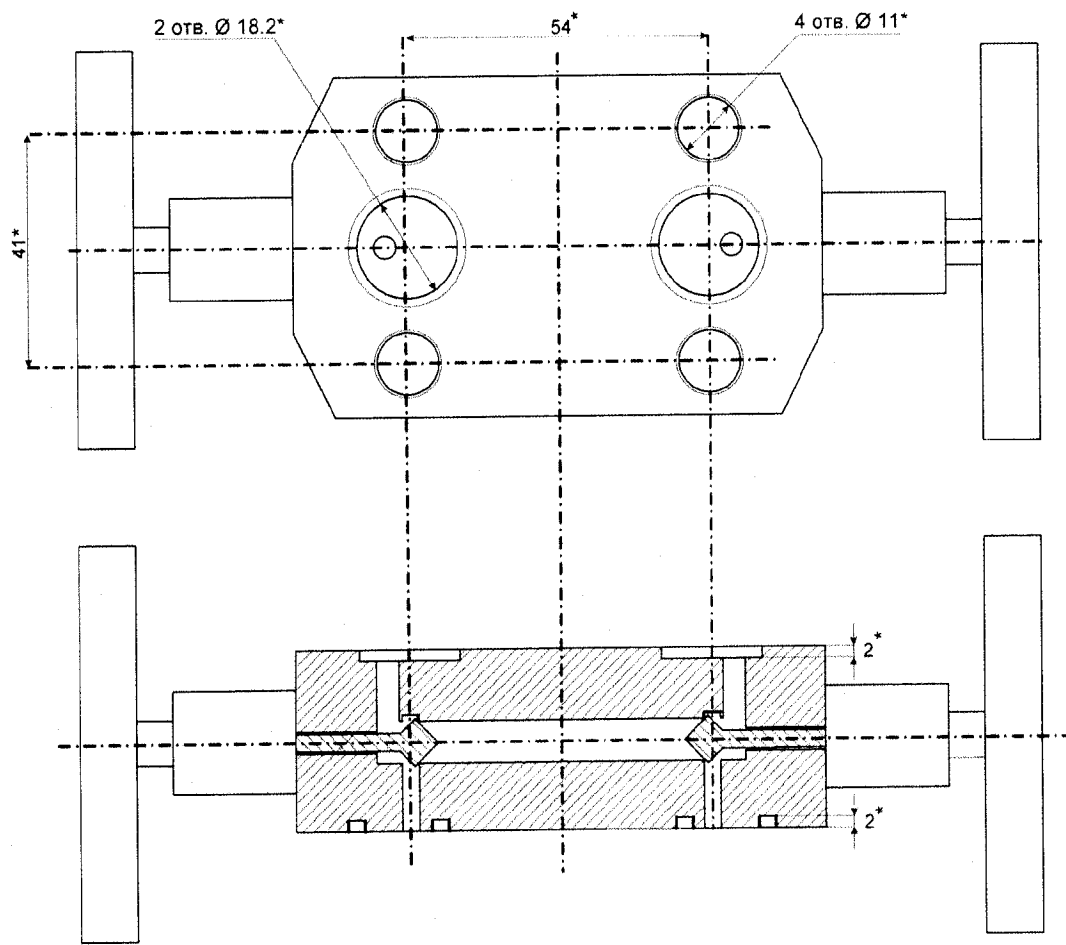
Пореден номер	Вид	Максимален обхват на измерване, $P_{max}$	Минимален брой необходими работни обхвати	Настроен работен обхват в заводски условия, $P$	Изходен сигнал:	Други изисквания	Максимално допустима грешка на измерване, при $P_{max} \geq P \geq P_{max}/10$	Необходимо количество за доставка, бр.	Допълнителни технически характеристики
18	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 250 кРа	0 ÷ 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250 кРа;	0 ÷ 100 кРа	0 ÷ 5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 40 МРа. Тегло $\leq 5.8$ kg Вграден цифров индикатор на измерването налягане, функция "коренуване" и функция "демпфиране".	$\leq 0.25\%$ $\geq 0.2\%$	5	Приложение №7
19	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 250 кРа	0 ÷ 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400 кРа;	0 ÷ 100 кРа	0 ÷ 5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 16 МРа. Датчиците трябва да отговарят на изискванията на <u>Условия на Околната Среда HELB</u> , (Приложение №2); Кабелен вход Тегло $\leq 4.5$ kg	$\leq 0.25\%$ $\geq 0.2\%$	5	Приложение №7

Пореден номер	Вид	Максимален обхват на измерване, P <sub>max</sub>	Минимален брой необходими работни обхвати	Настроен работен обхват в заводски условия, P	Изходен сигнал:	Други изисквания	Максимално допустима грешка на измерване, при P <sub>max</sub> ≥ P ≥ P <sub>max</sub> /10	Необходимо количество за доставка, бр.	Допълнителни технически характеристики
20	Датчик за диференциално налягане	0 ÷ 630 кРа	0 ÷ 100; 160; 250; 400; 630 кРа;	(-3,0...0...+3,3) kgf/cm <sup>2</sup> (- 294,2...0...323.62) кРа	0 ÷ 5 mA	Максимално статично налягане на измервателните камери 16 MPa, Датчиците трябва да отговарят на изискванията на Условия на Околната Среда НЕТВ (Приложение №2), Тегло ≤ 4.5 kg	≤ 0.25% ≥ 0.2%	2	Приложение №7
21	Датчик за абсолютното налягане	0 ÷ 250 кРа	0 ÷ 40; 60; 100; 160; 250 кРа;	0 ÷ 100 кРа	0 ÷ 5 mA	Максимално налягане 250 кРа	≤ 0.5% ≥ 0.2%	6	Приложение №7

Параметри на околната среда в помещения, подложени на аварийни условия HELB.

Наименование на параметъра	Дименсия	Параметри на околната среда в помещения, подложени на аварийни условия HELB
Нормална температура	°C	+15 ÷ +50
Максимално разчетна температура	°C	+104
Нормално налягане (абс)	кгс/см <sup>2</sup>	1,00
Максимално разчетно налягане (абс)	кгс/см <sup>2</sup>	1,2
Нормална относителна влажност	%	≤ 90
Относителна, максимално разчетна влажност	%	100
Нормална обемна активност	Бк/м <sup>3</sup>	-
Максимално разчетна обемна активност	Бк/м <sup>3</sup>	-
Нормална мощност на погълната доза	Гр/ч	-
Максимално разчетна мощност на погълната доза	Гр/ч	-
Времетраене на режима	ч	≤ 1
Температура след авария	°C	+15 ÷ +50
Налягане след авария	кгс/см <sup>2</sup>	-
Времетраене на параметрите след авария	дни	-

Принципна схема на вентилен блок на датчик за диференциално налягане





## ПРИЛОЖЕНИЕ №4

### 1. Наличие на съпроводителна документация.

Извършва се проверка за наличието на паспорти на доставяното оборудване, ръководство за експлоатация и методика за метрологична проверка.

Проверява се за наличие на данни за тип, обхват на измерване и клас на точност.

### 2. Външен оглед, проверка на маркировка и комплектност.

Чрез външен оглед се проверява общото състояние на преобразувателя. Не трябва да се наблюдават: видими дефекти, пукнатини по корпуса и измервателните камери, счупени или незакрепени детайли по корпуса на датчика, замърсеност, износване, следи от удари.

Проверява се :

- Комплектността на преобразувателя с необходимите за работа принадлежности;
- Наличие на пломби и блокиращи механизми;
- Наличие на надписи (сериен номер, метрологични характеристики, производител, технически данни);
- Наличие на маркировка за валидна метрологична проверка.

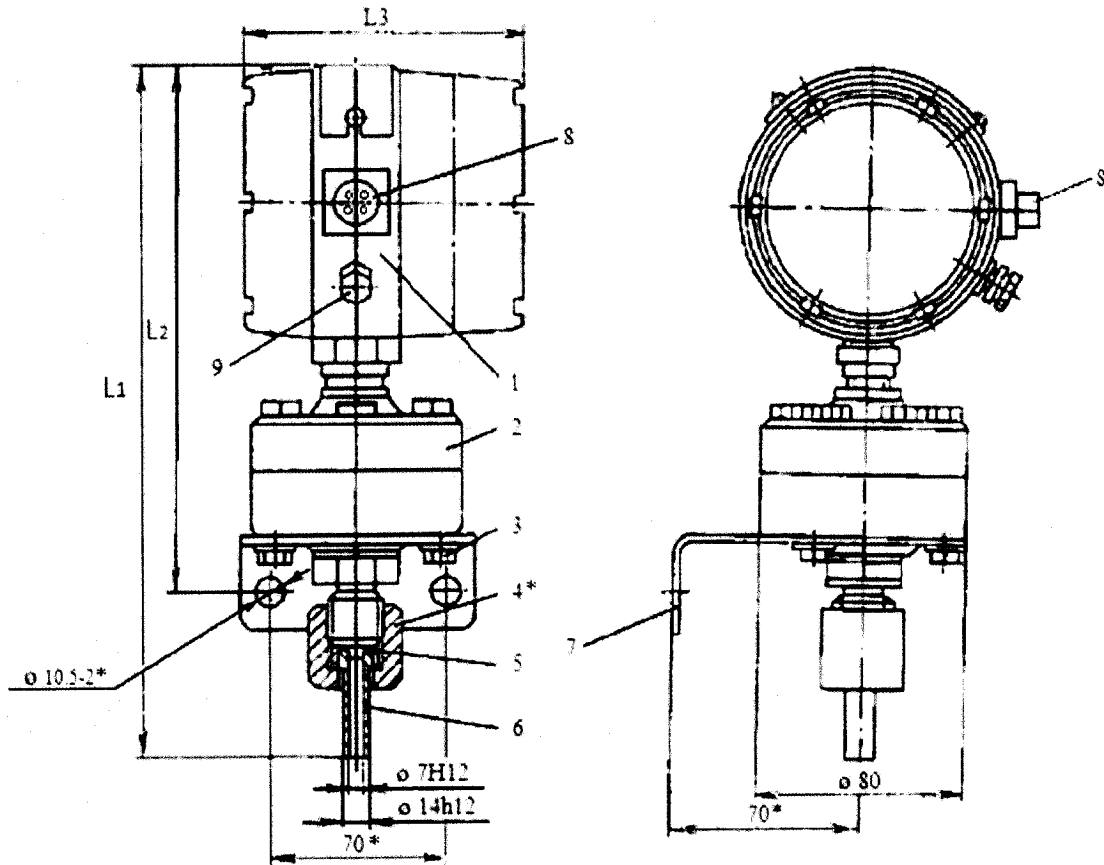
### 3. Определяне на изолационното съпротивление на датчика.

Изолационното съпротивление се проверява в съответствие с изискванията на завода производител.

### 4. Метрологична проверка на датчика.

Основната грешка се определя съгласно „Методика за метрологична проверка на преобразуватели с постояннотоков изходен сигнал УК.МО.МТ.371”. Резултатите от метрологичната проверка се вписват в протокол.

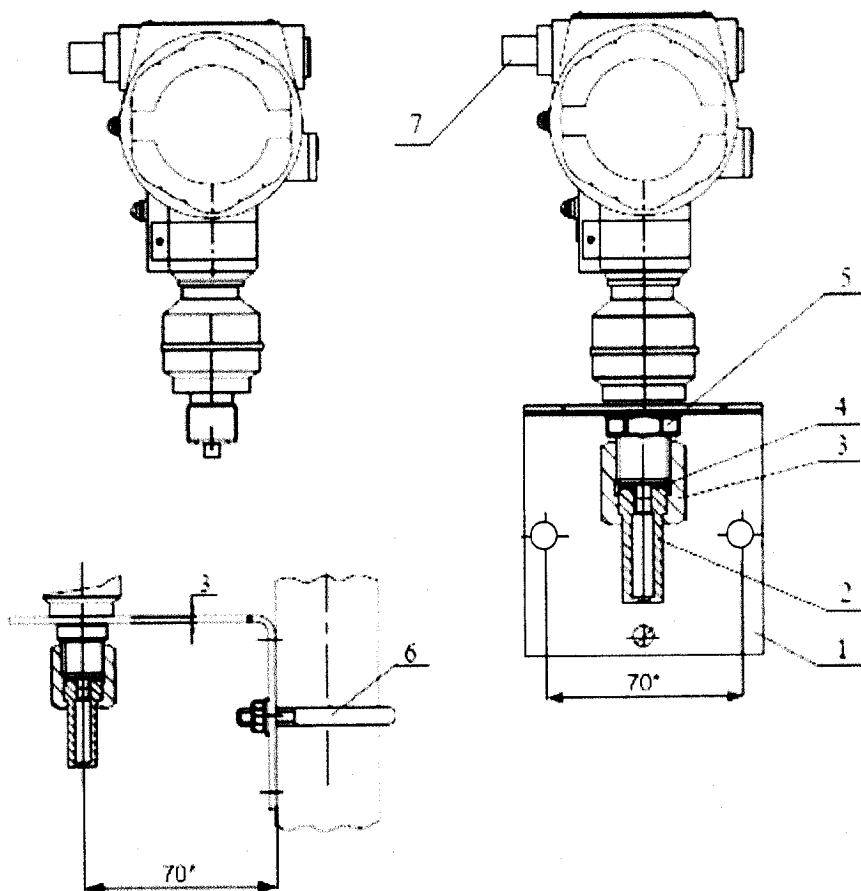
Датчик за свръх налягане



- 1-Електронен блок;
- 2- Измервателен преобразувател;
- 3- Болт М6х12;
- 4\*-Гайка М20х1,5;
- 5- Уплътнителен пръстен;
- 6- Нипел;
- 7- Крепежен елемент;
- 8\*- Електрически куплунг;
- 9-Заземителен болт.

*Всички размери обозначени със "\*" са задължителни поради необходимостта от взаимозаменяемост на датчиците.*

Датчик за свръх налягане



1-Крепещен елемент;

2- Нипел;

3\*- Гайка M20x1.5;

4- Уплътнителен пръстен

5- Фиксираща гайка;

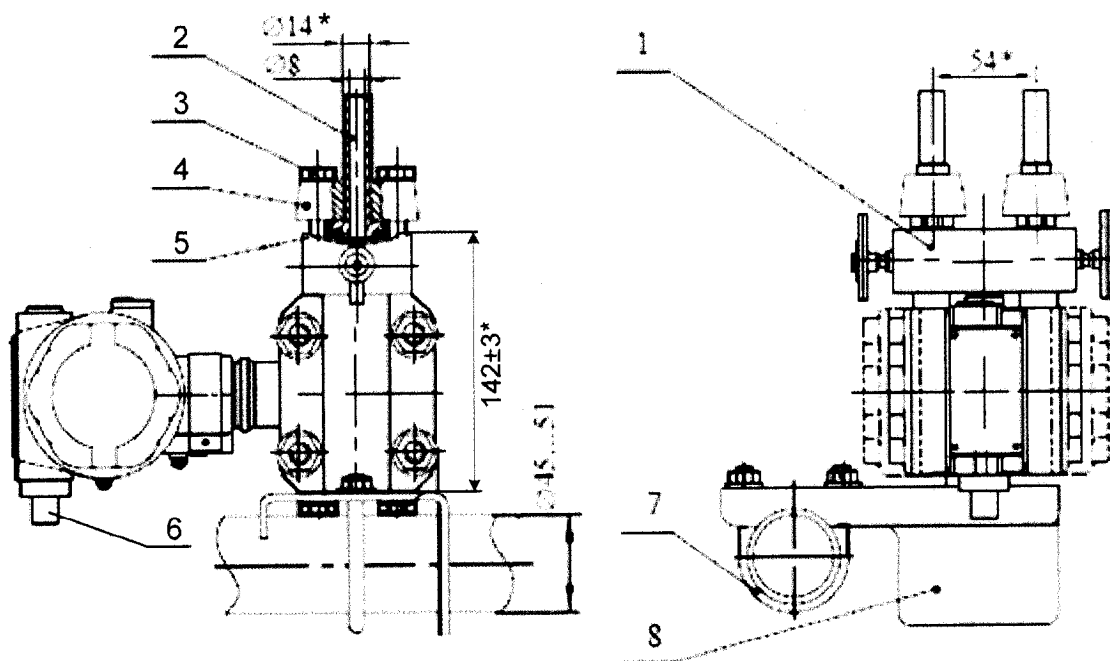
6- Скоба;

7\*- Електрически куплунг;

*Всички размери обозначени със “\*” са задължителни поради необходимостта от взаимозаменяемост на датчиците.*



Датчик за диференциално налягане

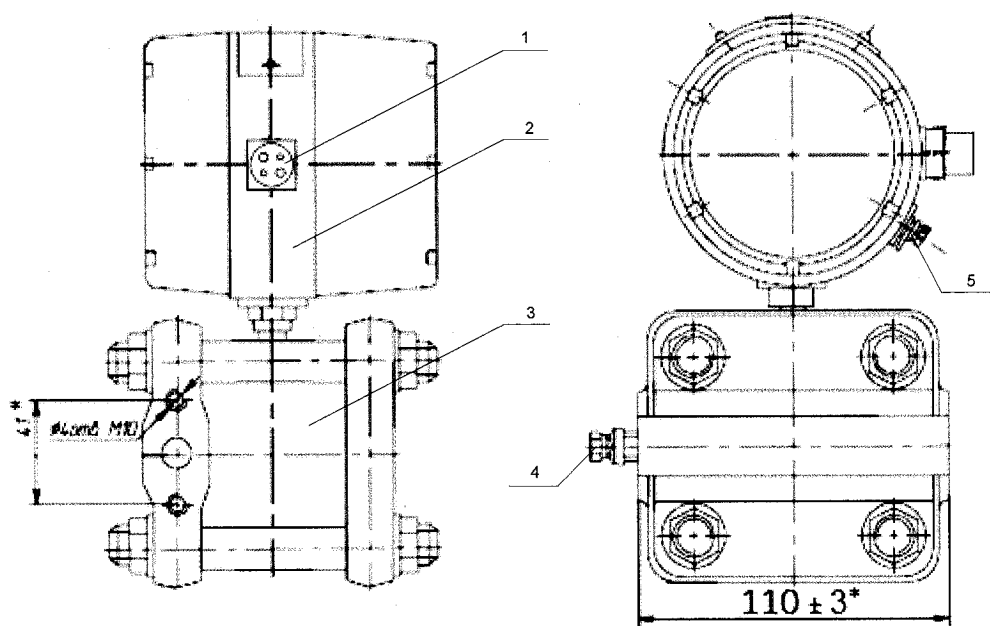


Фигура №1

- 1-Вентилен блок;
- 2- Нипел; (фигура №3);
- 3- Фиксиращи болтове;
- 4- Фланец (фигура №3);
- 5- Уплътнение;
- 6- Електрически куплунг;
- 7- Скоба;
- 8- Крепежен елемент (фигура №4).

*Всички размери обозначени със “\*” са задължителни поради необходимостта от взаимозаменяемост на датчиците.*

Датчик за абсолютно налягане



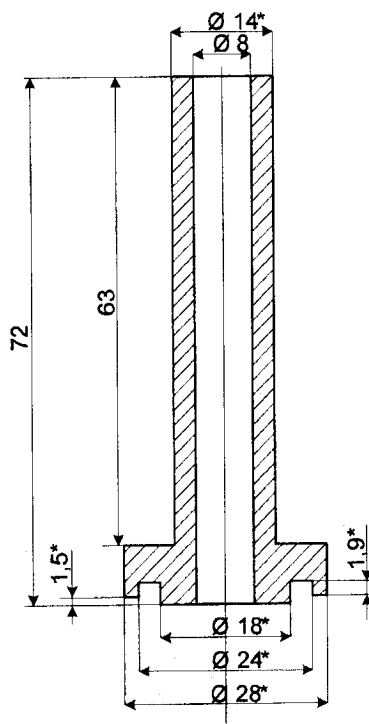
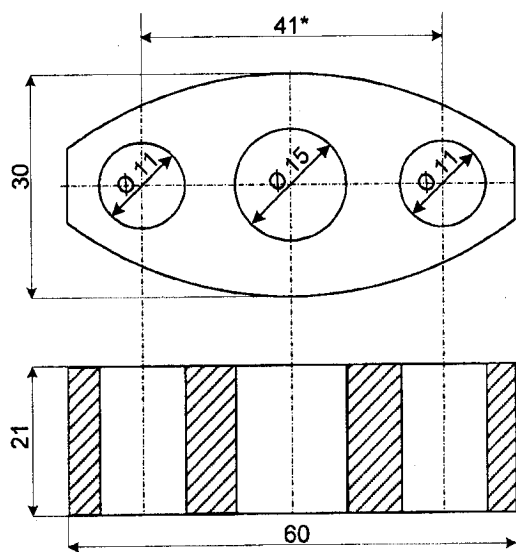
Фигура №2

- 1-Електрически куплунг;
- 2- Електронен блок;
- 3- Измервателни камери;
- 4- Пробка;
- 5- Заземителен болт.

Присъединяващият щуцер и крепежен елемент са изобразени на фигури 3 и 4.

*Всички размери обозначени със “\*” са задължителни поради необходимостта от взаимозаменяемост на датчиците.*

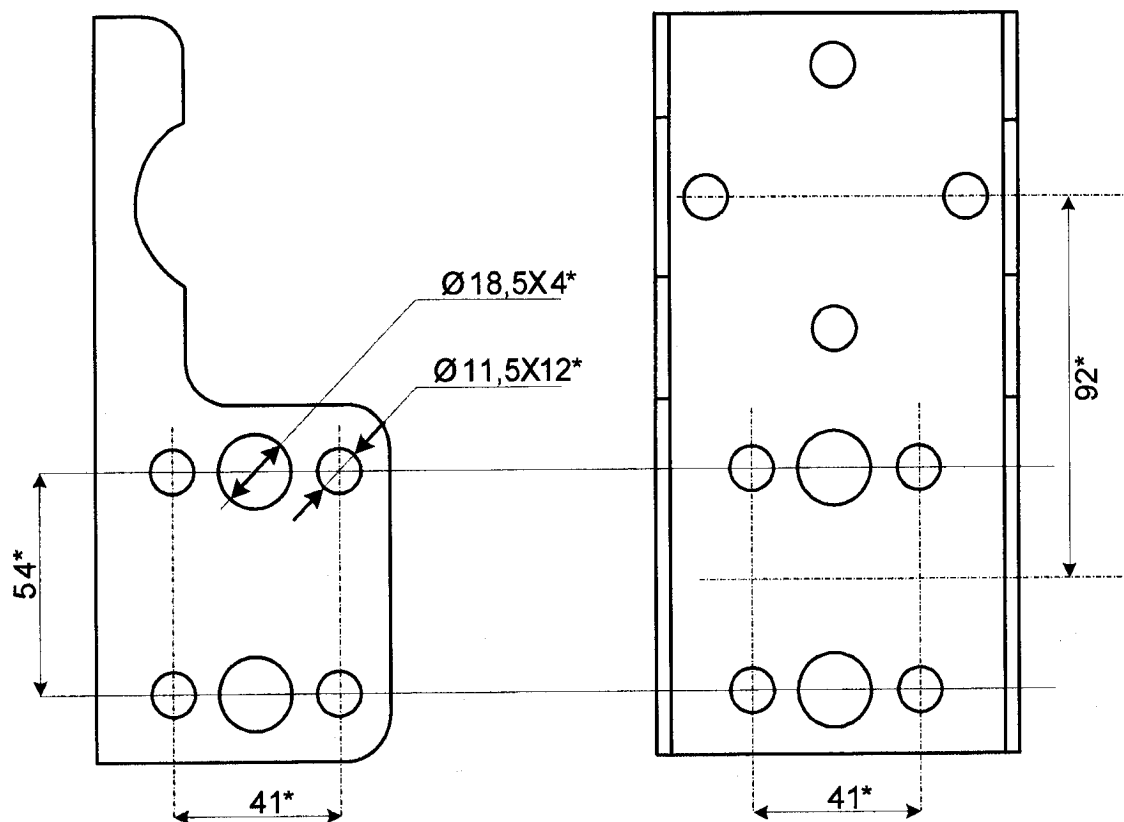
Нипел и фланец



Фигура №3

*Всички размери обозначени със "\*" са задължителни поради необходимостта от взаимозаменяемост на датчиците.*

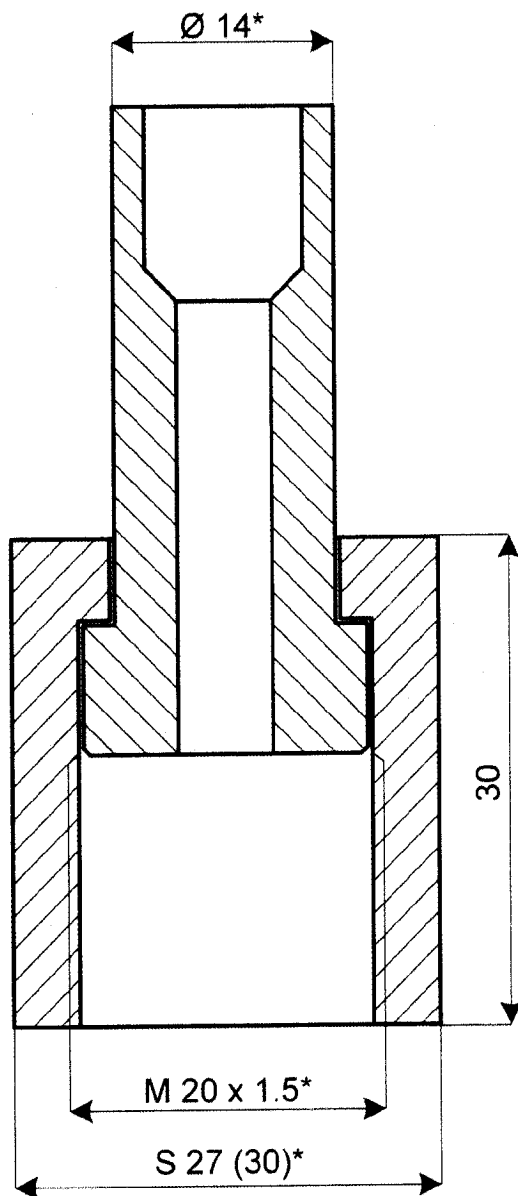
Крепежен елемент



Фигура №4

*Всички размери обозначени със “\*” са задължителни поради необходимостта от взаимозаменяемост на датчиците.*

Присъединителен щупер на датчик за свръх налягане





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

## Цех ХТС и СК

### СПЕЦИФИКАЦИЯ

Сп.ХТС-02/02.02.2018

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване  
по Заявка № 02/15.01.2018 г.

Относно: Датчици за диференциално налягане

#### 1. Обхват и класификация:

Настоящата спецификация е изготвена за датчици за диференциално налягане. Датчиците са класифицирани в заявката като:

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

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

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

- съхрани способността да изпълнява функциите, свързани с осигуряване безопасността на АЕЦ по време на 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 датчиците да бъде доказана с тест в съответствие с действащите нормативни документи в България и/или (след обосновка) други приложими за АЕЦ като:

- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций” 2001;
- 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”;
- ГОСТ 30546 “Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости”;
- РД 25818-87 “Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС”.

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

#### 3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота +28.80; ном. 5,6АВ815/1,2; РО:

Спектър на реагиране за ускорение за кота +28.80 /графичен и табличен вид/.

съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 "Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение", SIEMENS, 15.11.1999г., App. A стр. 106÷108, стр. B106÷B108.

3.2. Приложение 2 (6 стр.) за кота +41.40; пом. 5,6A1015/2; РО:

Спектър на реагиране за ускорение за кота +41.40 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 "Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение", SIEMENS, 15.11.1999г., App. A стр. 73÷75, стр. B73÷B75.

#### 4. Кратка обосновка и допълнителни изисквания:

##### 4.1. Определяне на сеизмичното въздействие:

4.1.1. Приложените спектри са за ниво МРЗ (вероятност за поява  $10^{-4}$ ) за етажната плоча на помещения 5,6AB815/1,2 (Приложение 1) и 5,6A1015/2 (Приложение 2). Обвивният спектър на реагиране от приложените спектри да се използва като етажен спектър на реагиране и за останалите помещения от Заявка № 02/15.01.2018 г.:

- 5,6AK021/1,2,3, 5,6AK043/1,2,3, кота -4.20;
- 5,6A123/1,2,3, кота ±0.00;
- 5,6AK329, кота +6.60;
- 5,6AB416, кота +13.20;
- 5,6AK621,622,623, кота +19.20;
- 5,6AЭ741/2, кота +24.60;
- 5,6AB911/1, кота +33.60;
- 5,6AB820, кота +36.90.

4.1.2. Стойностите на спектрите за ПЗ (вероятност за поява  $10^{-2}$ ) се получават като стойностите на спектрите за МРЗ се редуцират два пъти.

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

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

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

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.

4.1.7. При използване на сеизмично въздействие по ГОСТ 30 546 и РД 25 818 е необходимо да се представи получаването на сеизмичното въздействие за теста и на спектъра му на реагиране (използвани фигури, таблици, коефициенти). Сеизмичното въздействие и спектърът на реагиране да се дадат в графичен и табличен вид и да се докаже приложимостта им за мястото на монтаж на оборудването в АЕЦ "Козлодуй".

4.1.8. При определяне на сеизмичното въздействие да се отчита реакцията на стендовете, на които ще се монтират датчиците с подходящ коефициент на усилване. Да се вземе предвид и усилването на спектрите от реагирането на стендовете в зоната на собствените им честоти. Приемливо е да се умножи обвивният спектър на реагиране от спектрите на реагиране от Приложение 1 и 2 с коефициент 1.5 и платото му да се разшири най-малко до 20Hz.

##### 4.2. Методика за доказване на сеизмоустойчивост

4.2.1. Експериментален метод (тест) е приложим за сеизмичната квалификация на датчиците по указания в т.2.2 документи.

4.2.2. Доказване на сеизмоустойчивост по резултатите от по-рано извършени типови динамични изпитания - доказване на сеизмоустойчивостта на датчиците е възможно при

извършване на сеизмична квалификация по резултати от по-рано извършени:

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

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

## **5. Документиране на квалификацията за сеизмоустойчивост**

5.1. При сеизмично квалифициране чрез динамичен тест, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва запазване на структурна цялост и функционалност по време на и след земетресение с ниво МРЗ на конкретно доставяното за АЕЦ "Козлодуй" оборудване. Независимо дали ще се извършват изпитания за конкретно доставяното оборудване по конкретната доставка или се използват резултати от по-рано извършени типови изпитания, изпитания за други обекти или изпитания на подобно оборудване документът от проведените изпитания за сеизмична квалификация трябва да включва:

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

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

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



- снимков материал.

5.1.3. **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.

5.2. При извършване на динамичен тест за целите на конкретната доставка в съответствие с изискванията на т. 4.8 на Инструкцията по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” - “Спецификацията (*програма и методика*) се изготвя от организацията, отговорна за изпълнение на теста и се изпраща за преглед и съгласуване от цех ХТСиСК преди изпълнението на теста.”

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

5.3.1. Използваните нормативни документи и съответствието с изискванията им.

5.3.2. 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.

5.3.3. 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.

5.3.4. 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.4.2, т.4.3.2, т.5.2.1) със спектъра и акселерограмата, използвани при теста като спектърът на тестваното въздействие трябва да покрива този за мястото на монтаж при едно и също затихване.

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

## 6. Предоставяне на документацията на Възложителя

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

6.2. В съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкцията по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” – Документите за сеизмичната квалификация се 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.

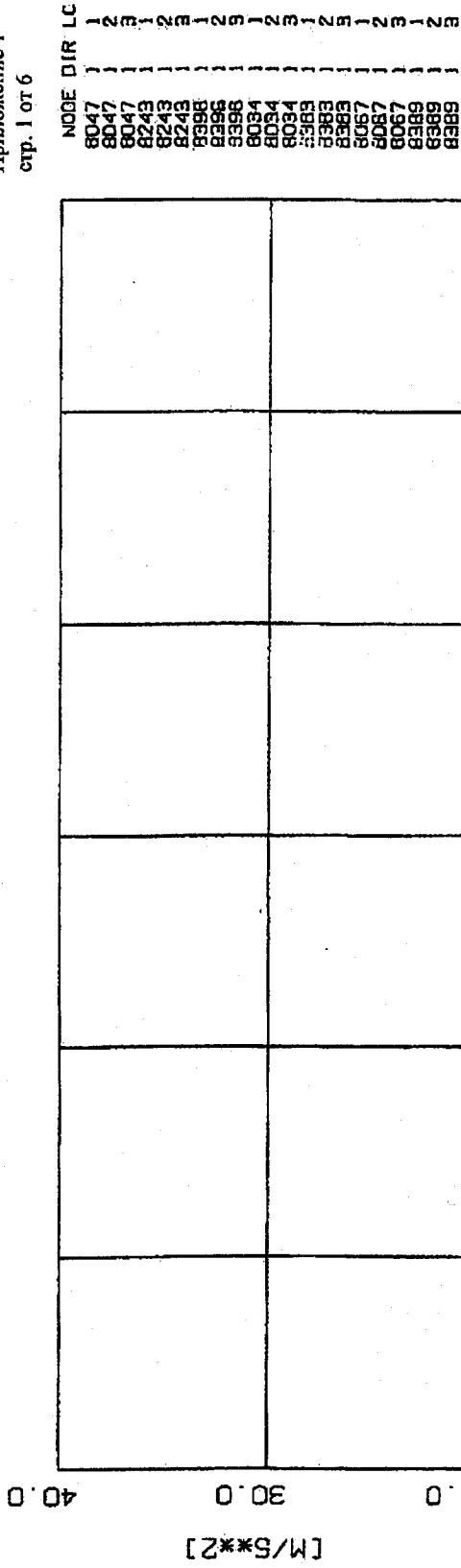
**7. Използвани съкращения:**

**МРЗ** – максимално разчетно земетресение;

**ПЗ** – проектно земетресение;

**РО** – реакторно отделение;

NDA2/99/E0607A



APP. A 106 DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

DIRECTION X  
 ELEVATION +28.80

2000/02/02

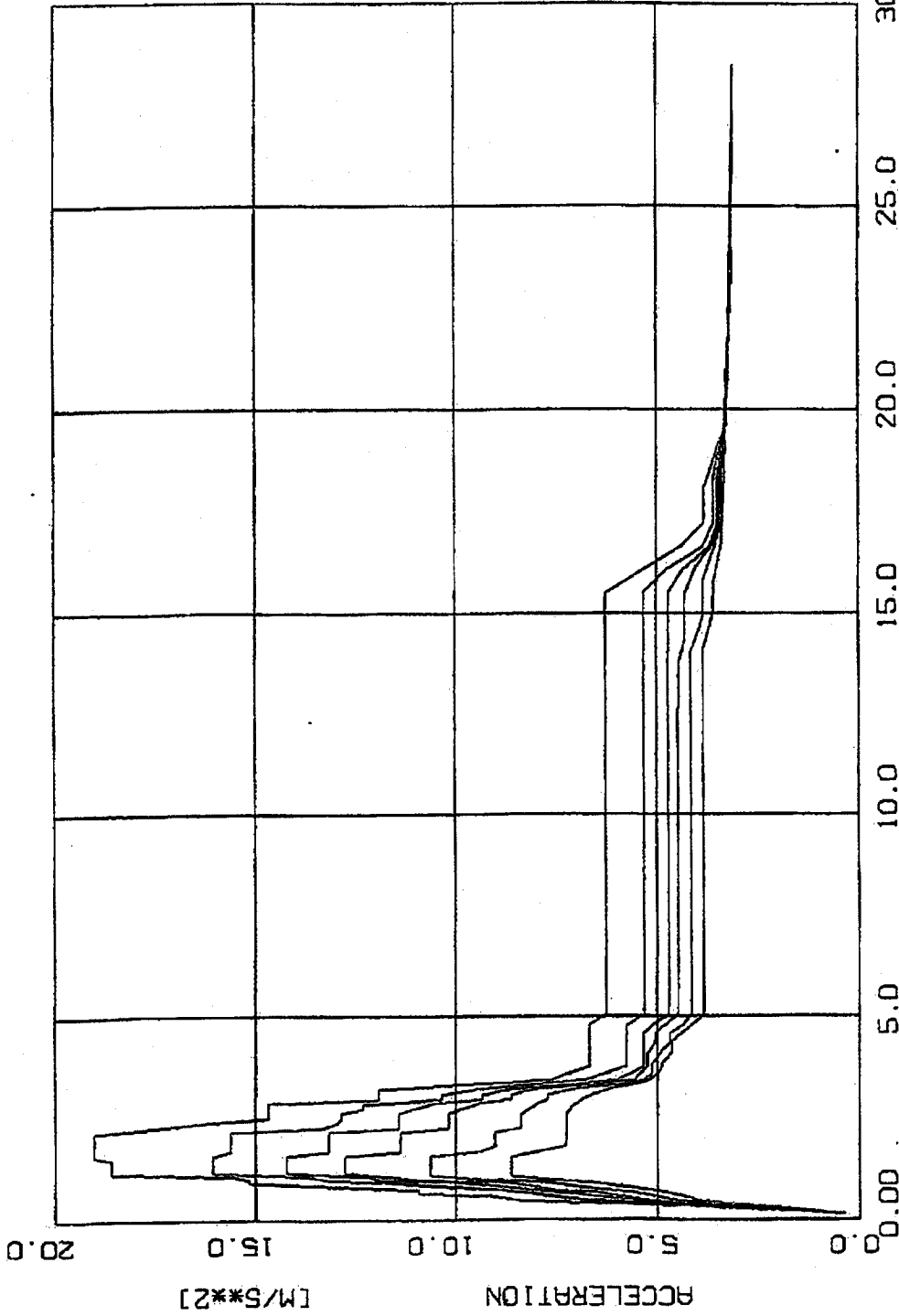
SIEMENS AG

DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607A

NODE	DIR	LC
8047	2	1
8047	2	2
8243	2	3
8243	2	1
8243	2	2
8243	2	3
8388	2	1
8388	2	2
8388	2	3
8034	2	1
8034	2	2
8034	2	3
8383	2	1
8383	2	2
8383	2	3
8067	2	1
8067	2	2
8067	2	3
8389	2	1
8389	2	2
8389	2	3

DAMPING [%]
2.00
3.00
4.00
5.00
7.00
10.00



2000/02/02

SIEMENS AG  
 DYNRES 3.0-C

DESIGN RESPONSE SPECTRA

DIRECTION Y  
 ELEVATION +28.60

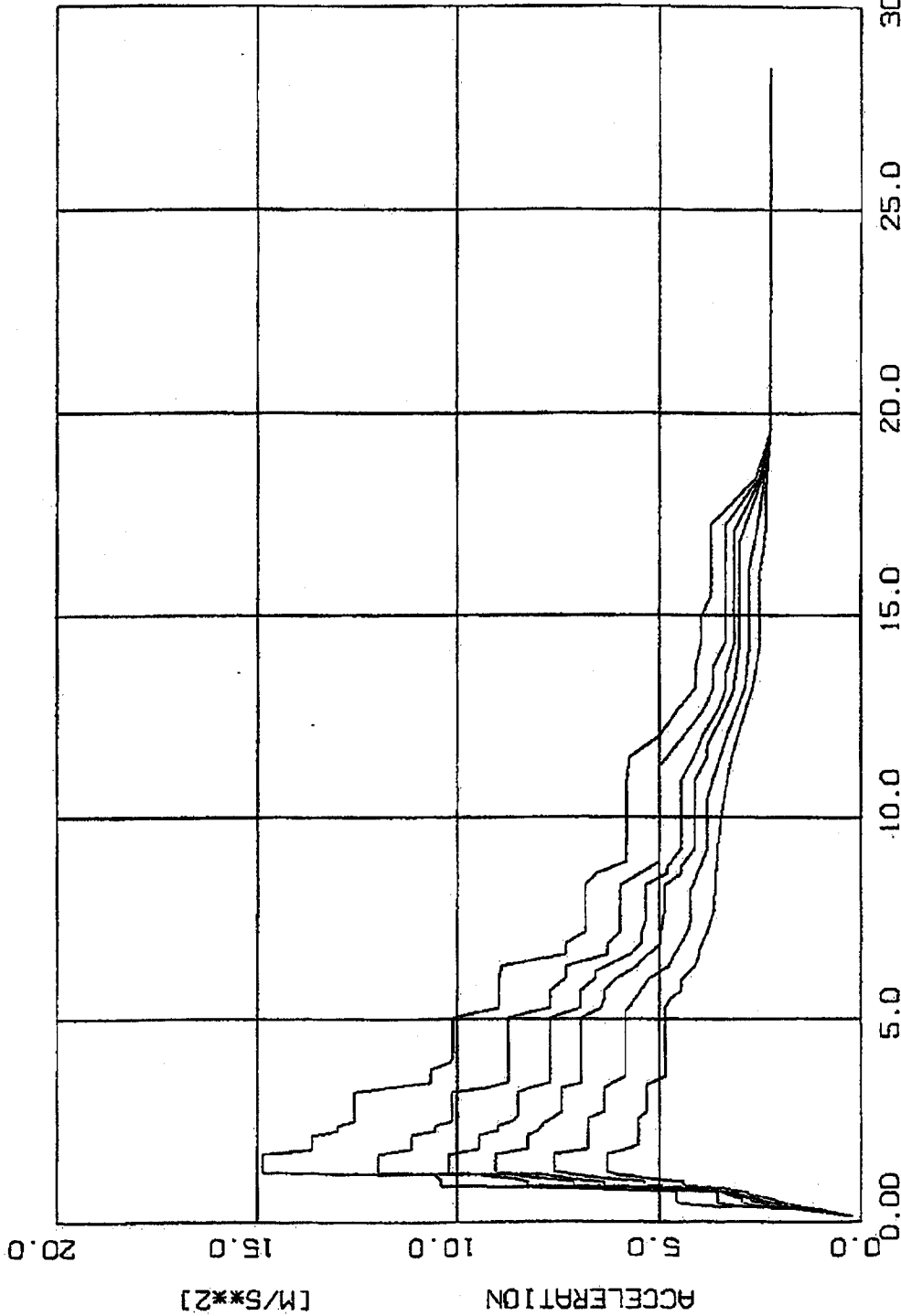
APRA 107

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

NOA2/99/ED607A

NODE	DIR	LC
8047	3	1
8047	3	2
8047	3	3
8243	3	1
8243	3	2
8386	3	1
8386	3	2
8386	3	3
8034	3	1
8034	3	2
8034	3	3
8383	3	1
8383	3	2
8383	3	3
8067	3	1
8067	3	2
8389	3	1
8389	3	2
8389	3	3

DAMPING [%]
2.00
3.00
4.00
5.00
7.00
10.00



2000/02/02

SIEMENS AG  
 DYNRES 3.0-C

DESIGN RESPONSE SPECTRA

DIRECTION Z  
 ELEVATION +28.80

APRA 108

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

Handling restricted

Приложение 1

стр. 4 от 6

## DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

DIRECTION X  
ELEVATION +28.80

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.45	0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.45
0.26	2.30	0.26	2.05	0.26	1.84	0.26	1.67	0.26	1.40	0.26	1.20
0.34	3.54	0.34	3.08	0.34	2.72	0.34	2.44	0.34	2.14	0.34	1.92
0.43	7.36	0.43	6.01	0.43	5.08	0.43	4.41	0.43	3.61	0.43	2.99
0.51	8.86	0.51	7.09	0.51	5.96	0.51	5.32	0.51	4.60	0.53	4.12
0.60	9.81	0.60	7.75	0.60	6.51	0.60	5.84	0.60	4.94	0.60	4.12
0.68	11.13	0.68	8.65	0.68	7.50	0.68	6.67	0.68	5.51	0.68	4.46
0.77	11.13	0.77	8.65	0.77	7.50	0.77	6.97	0.77	6.21	0.77	5.32
0.85	13.49	0.85	10.58	0.85	9.25	0.85	8.51	0.85	7.34	0.85	6.32
0.94	13.88	0.94	11.93	0.94	10.58	0.94	9.58	0.95	8.26	0.94	6.96
1.02	14.50	1.02	12.65	1.02	11.14	1.02	9.92	1.02	8.26	1.02	6.96
1.11	14.50	1.11	14.14	1.11	13.26	1.11	12.21	1.11	10.41	1.11	8.45
1.19	19.54	1.19	16.44	1.19	14.05	1.19	12.21	1.58	10.41	1.45	8.45
1.28	20.50	1.61	16.44	1.61	14.05	1.73	11.98	1.73	10.41	1.53	8.75
1.73	20.50	1.73	15.54	1.73	13.02	2.13	11.98	2.16	10.41	2.19	8.75
1.84	17.59	1.84	14.19	1.84	12.96	2.30	11.20	2.30	9.91	2.30	8.44
2.88	17.59	2.88	14.19	2.07	12.96	2.42	10.59	2.42	9.24	2.42	7.90
2.99	13.66	2.99	11.78	2.19	12.55	2.53	10.50	2.53	8.46	2.53	7.16
3.11	11.89	3.11	10.50	2.53	12.04	2.88	10.50	2.88	8.46	2.65	6.71
3.34	9.64	3.22	9.47	2.88	12.04	2.99	9.25	2.99	7.62	2.88	6.71
3.45	6.67	3.34	8.09	2.99	10.37	3.11	8.48	3.11	7.06	2.99	6.15
3.62	6.46	3.45	6.00	3.22	8.42	3.22	7.60	3.22	6.38	3.22	5.23
3.79	6.46	3.62	5.68	3.34	7.09	3.34	6.37	3.34	5.45	3.34	4.74
3.97	6.19	3.92	5.68	3.45	5.57	3.45	5.29	3.45	4.90	3.45	4.52
4.14	5.59	4.14	4.89	3.62	5.15	3.62	4.92	3.62	4.59	3.79	4.34
5.29	5.59	4.60	4.89	3.97	5.15	3.97	4.92	3.97	4.59	4.05	4.34
5.52	4.58	4.83	4.86	4.14	4.77	4.14	4.70	4.14	4.51	4.37	4.11
5.62	4.58	13.58	4.86	4.29	4.77	4.28	4.70	4.25	4.51	4.60	3.87
6.04	4.10	14.37	4.25	4.83	4.36	4.83	4.09	4.60	4.08	4.83	3.57
6.32	3.44	14.95	3.87	13.49	4.36	13.19	4.09	4.83	3.73	5.06	3.39
6.39	3.44	15.52	3.87	14.37	3.97	13.80	3.93	13.22	3.73	5.53	3.39
6.59	3.39	16.10	3.60	14.95	3.64	14.37	3.74	16.67	2.95	6.61	3.36
6.80	3.50	16.67	3.11	15.43	3.64	14.95	3.51	18.40	2.75	13.16	3.36
7.22	3.77	16.99	3.11	16.10	3.37	15.32	3.51	19.02	2.75	13.80	3.26
7.65	3.77	18.47	2.79	16.67	3.03	16.10	3.18	23.11	2.67	15.75	2.97
8.07	4.26	23.11	2.68	17.25	2.99	17.25	2.94	28.50	2.65	16.67	2.86
8.50	4.61	28.50	2.65	18.40	2.75	18.40	2.75			18.40	2.74
8.92	5.41			19.50	2.75	19.31	2.75			18.40	2.74
9.35	5.67			23.11	2.68	23.11	2.68			28.50	2.66
12.65	5.67			28.50	2.65	28.50	2.65				
13.22	5.39										
13.80	5.39										
14.37	4.84										
14.95	4.35										
15.52	4.35										
16.10	3.86										
16.67	3.27										
18.40	2.83										
19.55	2.79										
23.11	2.68										

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

Приложение 1  
стр. 5 от 6

## DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

DIRECTION Y  
ELEVATION +28.80

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.13	0.26	2.03	0.26	1.87	0.26	1.74	0.26	1.54	0.26	1.35
0.43	6.51	0.34	3.29	0.34	2.79	0.34	2.56	0.34	2.24	0.34	1.99
0.51	8.43	0.43	5.36	0.43	4.80	0.43	4.36	0.43	3.72	0.43	3.13
0.60	9.11	0.51	6.76	0.60	6.66	0.51	5.23	0.51	4.58	0.51	4.01
0.68	10.91	0.60	7.58	0.68	7.21	0.60	6.00	0.60	5.15	0.60	4.44
0.77	10.91	0.77	9.03	0.77	8.22	0.68	6.51	0.68	5.59	0.68	4.77
0.85	13.25	0.85	10.61	0.85	9.16	0.77	7.55	0.77	6.47	0.77	5.26
0.94	15.14	0.94	11.62	0.94	9.99	0.85	8.29	0.85	7.14	0.85	6.03
1.02	15.14	1.02	13.17	1.02	11.93	0.94	8.90	0.94	7.67	0.94	6.58
1.11	15.53	1.11	13.67	1.11	12.14	1.02	10.98	1.02	9.39	1.02	7.67
1.19	18.58	1.19	16.06	1.19	14.21	1.11	11.59	1.13	10.63	1.11	8.62
1.53	18.58	1.61	16.06	1.61	14.21	1.19	12.76	1.61	10.63	1.60	8.62
1.62	19.00	1.73	15.60	1.73	13.16	1.61	12.76	1.73	9.43	1.73	7.91
2.19	19.00	2.19	15.60	2.19	13.16	1.73	11.40	1.84	9.02	1.84	7.27
2.30	17.69	2.30	13.34	2.30	11.43	2.19	11.40	2.19	9.02	1.95	7.27
2.42	16.32	2.42	12.96	2.65	11.43	2.30	10.18	2.30	8.37	2.07	7.25
2.53	14.68	2.53	12.87	2.76	11.04	2.65	10.18	2.61	8.37	2.53	7.25
2.88	14.68	2.65	12.87	2.88	10.53	2.76	9.88	2.88	7.95	2.65	7.24
2.99	11.92	2.76	12.32	2.99	9.34	2.88	9.45	2.99	7.71	2.76	7.14
3.21	11.92	2.86	12.32	3.11	9.34	2.99	8.61	3.08	7.71	2.80	7.14
3.34	10.07	2.99	10.35	3.22	8.62	3.11	8.61	3.22	6.97	2.99	6.84
3.45	7.57	3.11	10.35	3.34	7.14	3.22	7.93	3.34	5.90	3.11	6.59
3.62	7.25	3.22	9.51	3.45	5.97	3.34	6.52	3.45	5.34	3.22	6.14
3.79	6.67	3.34	8.17	3.62	5.66	3.45	5.53	3.62	5.12	3.34	5.57
4.83	6.67	3.45	6.72	3.79	5.35	3.49	5.53	3.83	5.12	3.45	5.21
5.06	6.25	3.62	6.29	4.12	5.35	3.79	5.24	4.14	4.89	3.62	4.98
15.52	6.25	3.79	5.75	4.37	5.33	4.07	5.24	4.37	4.70	3.79	4.88
16.67	4.42	4.80	5.75	4.60	5.33	4.37	5.05	4.60	4.70	3.83	4.88
17.25	3.85	5.06	5.32	4.83	5.10	4.60	5.05	4.83	4.35	4.14	4.63
18.11	3.85	15.52	5.32	5.06	4.72	5.06	4.51	5.06	4.19	4.42	4.63
19.55	3.34	16.10	4.75	15.52	4.72	5.29	4.48	12.65	4.19	4.83	4.15
25.53	3.15	16.67	3.86	16.10	4.36	12.60	4.48	13.22	4.17	5.06	3.87
28.50	3.12	17.25	3.60	16.67	3.72	13.22	4.46	14.05	4.17	12.65	3.87
		18.40	3.60	17.25	3.51	13.80	4.46	14.95	3.87	13.22	3.86
		19.55	3.35	18.40	3.51	14.37	4.32	15.83	3.87	14.14	3.86
		20.70	3.26	20.70	3.25	15.48	4.32	17.25	3.39	14.95	3.64
		28.50	3.14	28.50	3.13	16.10	4.06	18.53	3.39	15.83	3.61
						16.67	3.66	20.70	3.24	16.67	3.41
						17.25	3.46	28.50	3.13	18.20	3.34
						18.40	3.46			23.11	3.16
						20.70	3.25			28.50	3.11
						28.50	3.13				

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

DIRECTION Z  
ELEVATION +28.80

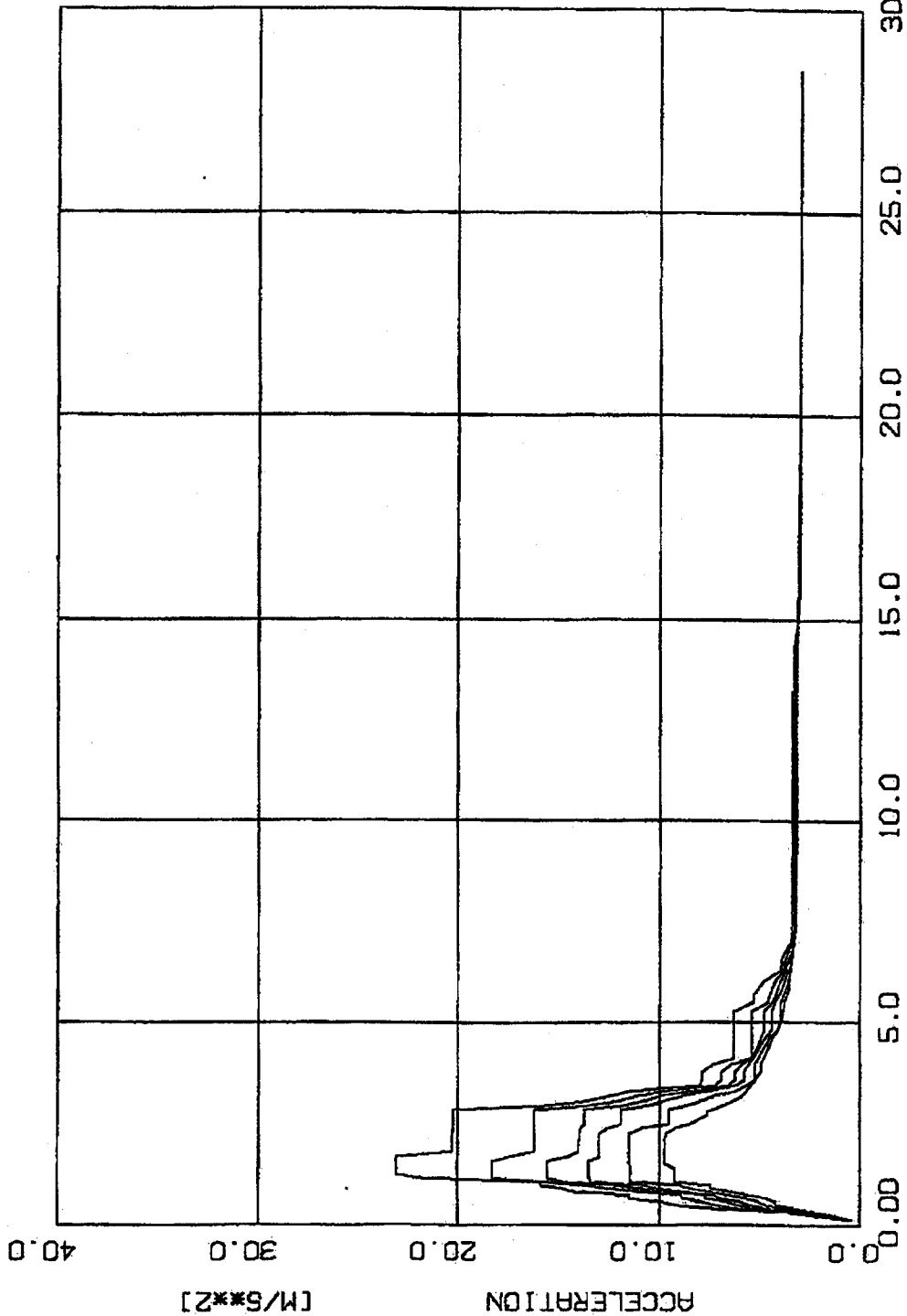
D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.26	0.17	0.25	0.17	0.24	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23
0.26	1.08	0.26	0.98	0.26	0.90	0.26	0.84	0.26	0.74	0.26	0.64
0.34	1.66	0.34	1.49	0.34	1.36	0.34	1.25	0.34	1.10	0.34	0.98
0.43	3.67	0.43	2.99	0.43	2.55	0.43	2.24	0.43	1.84	0.43	1.53
0.51	4.58	0.51	3.59	0.51	2.99	0.55	2.79	0.51	2.28	0.51	1.96
0.77	4.58	0.77	3.59	0.60	2.99	0.60	2.79	0.73	3.12	0.60	2.33
0.85	7.00	0.85	5.62	0.73	3.41	0.68	3.11	0.77	3.12	0.71	2.82
0.94	10.40	0.94	8.25	0.77	3.41	0.77	3.32	0.85	4.02	0.77	2.82
1.11	10.40	1.02	8.25	0.85	5.05	0.85	4.64	0.94	5.36	0.85	3.39
1.19	10.53	1.11	8.49	0.94	7.10	0.94	6.37	1.02	5.36	0.94	4.43
1.28	14.87	1.19	9.40	1.02	7.10	1.02	6.37	1.11	6.20	1.02	4.43
1.73	14.87	1.28	11.96	1.11	7.80	1.11	7.19	1.19	7.09	1.11	5.24
1.84	13.61	1.73	11.96	1.19	8.62	1.19	7.95	1.28	7.59	1.19	6.01
2.19	13.61	1.84	11.13	1.28	10.21	1.28	9.06	1.73	7.59	1.28	6.29
2.30	12.97	2.19	11.13	1.73	10.21	1.73	9.06	1.84	6.74	1.73	6.29
2.42	12.97	2.30	10.55	1.84	9.48	1.84	8.25	2.60	6.74	1.84	5.79
2.53	12.55	2.42	10.55	2.19	9.48	2.19	8.25	2.76	6.35	1.96	5.52
3.22	12.55	2.53	10.15	2.30	8.99	2.30	8.01	3.34	6.35	2.61	5.52
3.34	11.74	3.22	10.15	2.42	8.99	2.42	7.89	3.45	6.15	2.76	5.32
3.45	10.66	3.34	9.30	2.53	8.67	2.48	7.89	3.62	5.83	3.42	5.32
3.79	10.66	3.45	8.75	2.65	8.50	2.65	7.56	5.18	5.83	3.62	4.88
3.97	10.17	5.06	8.75	3.22	8.50	2.76	7.43	6.04	5.25	3.79	4.86
4.14	10.12	5.29	7.71	3.34	8.21	3.34	7.43	6.32	4.80	5.29	4.86
5.06	10.12	5.75	7.71	3.45	7.70	3.45	6.91	6.61	4.64	5.52	4.74
5.29	8.98	6.04	7.32	5.06	7.70	5.06	6.91	7.19	4.32	5.75	4.48
6.04	8.98	6.32	7.32	5.29	6.96	5.29	6.44	7.47	4.25	5.99	4.48
6.32	8.92	6.61	6.27	5.75	6.96	5.52	6.35	8.21	4.25	6.32	4.16
6.61	7.31	6.86	6.27	6.04	6.55	5.75	6.35	9.20	3.85	6.61	4.03
6.90	7.31	7.19	5.97	6.20	6.55	6.04	6.04	10.49	3.85	6.72	4.03
7.19	6.81	8.34	5.97	6.61	5.73	6.32	5.59	12.07	3.35	7.19	3.84
8.34	6.81	8.63	5.48	6.90	5.45	6.61	5.29	13.22	2.90	7.76	3.66
8.63	6.54	8.91	5.00	7.15	5.45	6.90	4.97	14.37	2.80	8.05	3.66
8.91	5.82	11.26	5.00	7.47	5.35	7.19	4.97	16.20	2.80	8.34	3.63
10.92	5.82	12.65	3.95	8.34	5.35	7.76	4.87	17.25	2.61	8.63	3.63
11.50	5.77	13.22	3.67	8.63	4.83	8.34	4.87	19.55	2.29	8.91	3.60
12.07	4.98	13.76	3.67	8.76	4.83	8.63	4.49	23.11	2.27	9.20	3.59
12.65	4.60	14.37	3.37	9.20	4.49	8.76	4.49	25.67	2.27	9.35	3.59
13.22	4.12	17.24	3.37	10.92	4.49	9.20	4.15	28.50	2.26	10.35	3.46
13.80	4.12	18.40	2.57	11.50	4.18	10.92	4.15			11.50	3.25
14.37	3.98	19.55	2.31	12.07	3.95	11.50	3.84			12.65	2.89
14.95	3.98	28.50	2.27	12.65	3.59	11.77	3.84			13.22	2.72
15.52	3.72			13.22	3.38	12.65	3.39			14.37	2.54
17.25	3.72			13.63	3.38	13.22	3.17			16.10	2.54
18.40	2.65			14.37	3.17	13.42	3.17			16.67	2.47
19.55	2.31			17.08	3.17	14.37	3.03			17.25	2.38
28.50	2.27			18.40	2.52	16.83	3.03			18.26	2.38
				19.55	2.31	18.40	2.48			19.55	2.29
				28.50	2.27	19.55	2.30			23.11	2.26
						28.50	2.27			25.77	2.26
										28.50	2.26

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.



Сл.ХТС-02/02.02.2018 г.  
 Приложение 2  
 стр. 1 от 6

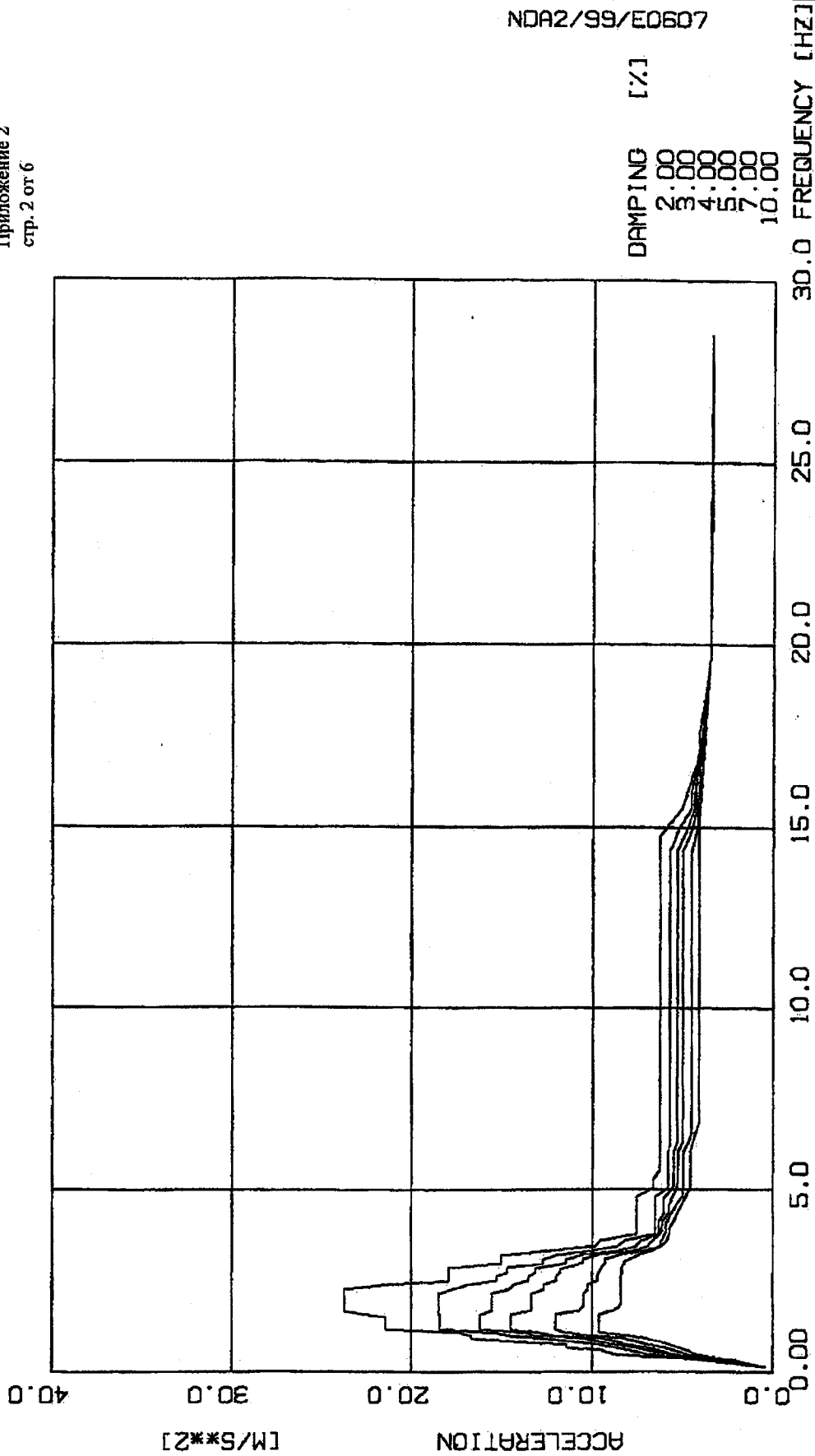
NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

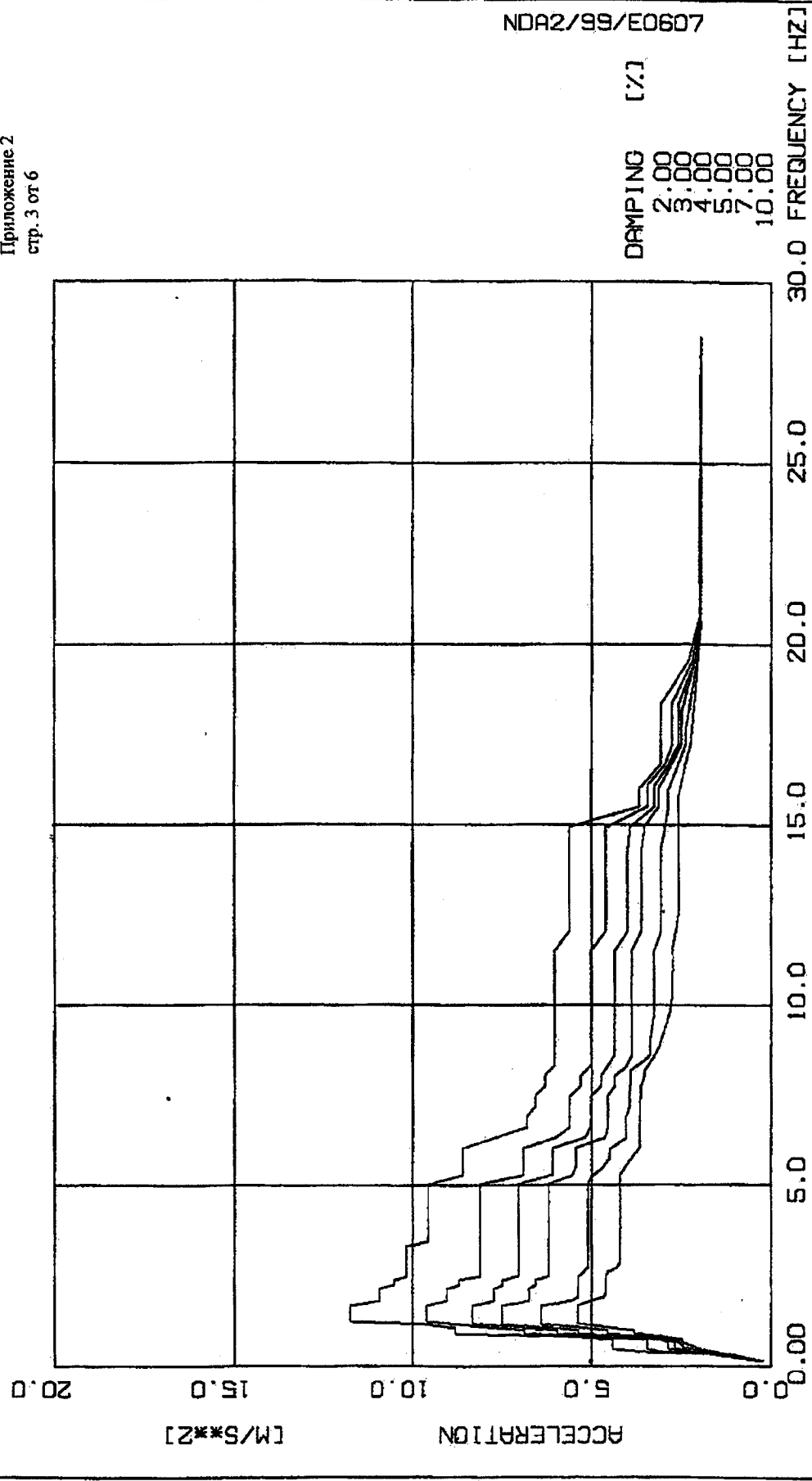
APP. A	73	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/08
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		ROOM NO. 1035/1.1035/2.1035/3	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	
		NODE 11139	
		DIRECTION 1	
		ELEVATION 41.40 M	

NDA2/99/E0607



APP. A	74	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		ROOM NO. 1035/1.1035/2.1035/3	DYNRES 3.0-C
		ALL OTHER ON THIS LEVEL	
	NODE	11139	
	DIRECTION	2	
	ELEVATION	41.40 M	

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2:00  
 3:00  
 4:00  
 5:00  
 7:00  
 10:00

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

Handling restricted

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

NODE 11139  
 DIRECTION 1  
 ELEVATION 41.40 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.45	0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.45
0.26	2.31	0.26	2.06	0.26	1.86	0.26	1.68	0.26	1.42	0.26	1.22
0.34	3.57	0.34	3.10	0.34	2.74	0.34	2.46	0.34	2.18	0.34	1.97
0.43	7.49	0.43	6.12	0.43	5.18	0.43	4.50	0.43	3.70	0.43	3.07
0.51	9.06	0.51	7.26	0.51	6.11	0.51	5.44	0.51	4.72	0.53	4.24
0.60	10.11	0.60	7.99	0.60	6.71	0.60	6.02	0.60	5.08	0.60	4.24
0.68	11.52	0.68	8.94	0.68	7.79	0.68	6.93	0.68	5.73	0.68	4.65
0.77	11.52	0.77	8.94	0.77	7.79	0.77	7.29	0.77	6.51	0.85	6.63
0.85	14.29	0.85	11.23	0.85	9.82	0.85	9.03	0.85	7.79	0.95	7.50
0.94	14.83	0.94	12.74	0.94	11.31	0.94	10.24	0.94	8.66	1.02	7.50
1.02	15.91	1.02	13.88	1.02	12.24	1.02	10.90	1.02	9.01	1.11	9.27
1.11	15.91	1.11	15.56	1.11	14.60	1.11	13.45	1.11	11.44	1.45	9.27
1.19	21.82	1.19	18.32	1.19	15.63	1.19	13.54	1.45	11.44	1.56	9.74
1.28	23.13	1.61	18.32	1.61	15.63	1.61	13.54	1.54	11.51	2.19	9.74
1.73	23.13	1.73	17.46	1.73	14.59	1.73	13.00	2.28	11.51	2.30	9.68
1.84	20.28	1.84	16.26	1.84	14.07	2.29	13.00	2.42	10.94	2.42	9.29
2.30	20.28	2.88	16.26	2.07	14.07	2.42	12.64	2.53	9.54	2.53	8.59
2.42	20.25	2.99	13.48	2.19	13.99	2.53	11.93	2.88	9.54	2.65	8.10
2.88	20.25	3.11	12.11	2.30	13.99	2.88	11.93	2.99	8.62	2.76	7.67
2.99	15.70	3.22	11.04	2.42	13.93	2.99	10.55	3.11	8.06	2.84	7.67
3.11	13.73	3.34	9.55	2.53	13.73	3.11	9.74	3.22	7.26	3.11	6.38
3.34	11.52	3.45	7.23	2.88	13.73	3.22	8.75	3.34	6.30	3.22	5.92
3.45	8.02	3.62	6.95	2.99	11.85	3.45	6.26	3.45	5.77	3.34	5.73
3.62	7.96	3.79	6.95	3.11	10.82	3.62	5.79	3.62	5.32	3.45	5.50
3.79	7.96	3.97	6.50	3.22	9.77	3.79	5.79	3.79	5.27	3.79	4.96
3.97	7.43	4.14	5.51	3.34	8.32	4.14	5.32	3.96	5.27	3.97	4.96
4.14	6.33	4.37	5.45	3.45	6.69	4.37	5.07	4.37	4.85	4.37	4.61
5.29	6.33	5.29	5.45	3.62	6.27	4.60	4.77	4.60	4.59	4.60	4.40
5.52	5.36	5.52	4.64	3.79	6.27	4.83	4.44	4.83	4.18	4.83	4.13
5.69	5.36	5.58	4.64	3.97	5.92	5.29	4.44	5.06	3.99	5.06	3.95
6.04	4.83	6.04	4.24	4.14	5.44	5.52	4.23	5.47	3.99	5.15	3.95
6.32	3.96	6.32	3.79	4.37	5.19	5.75	4.00	5.75	3.80	5.52	3.78
6.61	3.96	6.54	3.79	4.83	4.84	6.32	3.61	6.04	3.61	5.75	3.66
6.90	3.62	7.19	3.34	5.29	4.84	7.47	3.26	6.10	3.61	6.32	3.51
7.19	3.41	14.23	3.34	5.52	4.37	14.10	3.26	6.61	3.43	7.47	3.24
13.22	3.41	14.95	3.18	6.04	3.99	16.10	3.06	7.76	3.21	8.63	3.19
14.37	3.38	15.52	3.12	6.32	3.69	17.74	3.06	9.20	3.21	9.16	3.19
14.95	3.18	18.40	3.07	6.46	3.69	28.50	3.02	11.50	3.21	12.07	3.16
15.52	3.14	28.50	3.02	6.90	3.37			13.22	3.21	13.22	3.16
20.70	3.04			7.47	3.29			14.37	3.19	14.41	3.15
28.50	3.01			13.22	3.29			15.52	3.09	15.52	3.09
				14.37	3.26			28.50	3.02	28.50	3.02
				14.95	3.17						
				14.97	3.17						
				16.10	3.06						
				18.24	3.06						
				28.50	3.02						

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

Handling restricted

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

NODE 11139  
 DIRECTION 2  
 ELEVATION 41.40 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.40
0.34	4.17	0.26	2.07	0.26	1.91	0.26	1.77	0.26	1.57	0.26	1.38
0.43	6.63	0.34	3.33	0.34	2.82	0.34	2.59	0.34	2.28	0.34	2.02
0.51	8.74	0.43	5.48	0.43	4.91	0.43	4.46	0.43	3.81	0.43	3.19
0.60	9.45	0.51	7.03	0.60	6.97	0.51	5.41	0.51	4.76	0.51	4.18
0.68	11.42	0.60	7.93	0.68	7.66	0.60	6.28	0.60	5.40	0.60	4.65
0.77	11.42	0.77	9.67	0.77	8.80	0.68	6.93	0.68	5.96	0.77	5.69
0.85	14.37	0.85	11.54	0.85	9.91	0.77	8.10	0.77	6.95	0.85	6.54
0.94	16.72	0.94	12.88	0.94	10.75	0.85	8.97	0.85	7.73	0.94	7.17
1.02	16.72	1.02	14.58	1.02	13.22	0.94	9.60	0.94	8.38	1.02	8.44
1.11	17.38	1.11	15.30	1.11	13.57	1.02	12.20	1.02	10.34	1.11	9.67
1.19	21.42	1.19	18.44	1.19	16.24	1.11	12.99	1.11	11.59	1.50	9.67
1.53	21.42	1.53	18.44	1.61	16.24	1.19	14.54	1.19	12.06	1.61	9.65
1.62	22.75	1.62	18.54	1.73	15.57	1.61	14.54	1.61	12.06	1.73	8.89
1.70	23.70	2.19	18.54	2.19	15.57	1.73	13.39	1.73	10.67	1.84	8.50
2.30	23.70	2.30	17.81	2.30	14.63	2.19	13.39	1.84	10.48	2.07	8.43
2.42	21.22	2.42	16.96	2.42	14.36	2.30	12.70	2.19	10.48	2.65	8.43
2.53	17.96	2.53	15.29	2.53	13.53	2.42	12.70	2.30	10.29	2.88	8.38
2.88	17.96	2.65	15.29	2.65	13.53	2.53	11.99	2.42	10.29	2.99	8.23
2.99	15.06	2.76	14.76	2.76	13.19	2.65	11.99	2.53	9.78	3.05	8.23
3.22	15.06	2.87	14.76	2.85	13.19	2.76	11.77	2.65	9.78	3.22	7.41
3.34	12.87	2.99	12.76	2.99	11.45	2.85	11.77	2.88	9.55	3.34	6.72
3.45	9.79	3.11	12.76	3.11	11.45	2.99	10.51	2.99	9.33	3.45	6.16
3.62	9.61	3.22	12.01	3.22	10.55	3.11	10.51	3.09	9.33	3.62	5.86
3.79	7.59	3.34	10.02	3.34	8.57	3.22	9.65	3.22	8.47	3.86	5.71
4.83	7.59	3.45	8.64	3.45	7.59	3.34	7.69	3.34	7.09	3.96	5.71
5.06	6.63	3.62	8.25	3.62	7.31	3.45	6.88	3.45	6.24	4.60	5.05
5.29	6.63	3.79	6.56	3.79	6.41	3.62	6.63	3.57	6.24	5.06	4.59
5.52	6.30	4.14	6.56	3.97	6.33	3.79	6.29	3.79	5.99	6.11	4.59
14.75	6.30	4.37	6.52	4.14	6.33	4.14	6.14	3.97	5.92	6.90	4.10
15.52	5.05	4.83	6.52	4.37	6.00	4.37	5.75	4.08	5.92	15.31	4.10
16.67	4.30	5.06	5.81	4.77	6.00	4.57	5.75	4.60	5.36	19.55	3.55
17.25	4.09	5.15	5.81	5.06	5.57	5.06	5.33	4.83	4.97	23.11	3.41
17.63	4.09	5.52	5.80	5.29	5.50	5.29	5.26	5.03	4.97	28.50	3.37
19.55	3.54	6.04	5.80	6.04	5.50	6.04	5.26	5.29	4.91		
28.50	3.40	6.32	5.69	6.32	5.28	6.32	4.97	6.04	4.91		
		14.37	5.69	14.37	5.28	14.37	4.97	6.32	4.65		
		14.95	5.26	14.95	4.76	14.95	4.51	6.61	4.52		
		15.52	4.50	15.52	4.37	15.52	4.25	14.37	4.52		
		15.99	4.50	15.96	4.37	16.10	4.25	14.95	4.26		
		17.25	4.04	16.67	4.19	16.67	4.13	16.10	4.11		
		19.55	3.54	17.25	4.00	17.25	3.97	16.67	4.03		
		28.50	3.40	19.55	3.54	19.55	3.54	17.25	3.91		
				23.11	3.43	23.11	3.43	19.55	3.54		
				28.50	3.38	28.50	3.38	23.11	3.42		
								28.50	3.38		

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. 1035/1,1035/2,1035/3  
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 11139  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 41.40 M

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

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