

**Покана за пазарна консултация № 50339 с предмет „Доставка на два броя двигатели за ГЦП, тип ВАЗ 215/109-6-АМО5”**

„АЕЦ Козлодуй” ЕАД уведомява всички заинтересовани лица, че във връзка с подготовката за възлагане на обществена поръчка и определяне на прогнозна стойност, на основание на чл. 44 от ЗОП набира индикативни предложения за „Доставка на два броя двигатели за ГЦП, тип ВАЗ 215/109-6-АМО5”

Предложението следва да включва:

- подробно описание на предлаганата стока, съгласно приложената по-долу техническа спецификация;
- единична цена и обща стойност без ДДС;
- информация за срок и условие на доставка, гаранционен срок;
- съпроводителна документация при доставка;
- точен адрес и лице за контакт, телефон, факс, e-mail, интернет адрес.

Запитвания във връзка с провежданите пазарни консултации може да бъдат отправяни до 21.12.2022г. на e-mail: [commercial@npp.bg](mailto:commercial@npp.bg), като разясненията ще бъдат публикувани в профила на купувача.

Краен срок за подаване на индикативни предложения: 23.12.2022г. на e-mail: [commercial@npp.bg](mailto:commercial@npp.bg)

Цялата информация, разменена по повод проведените пазарни консултации, ще бъде публикувана в профила на купувача.

С подаване на индикативно предложение, всеки участник в пазарните консултации се съгласява, че предложението и всякаква друга информация, предоставена като резултат от пазарните консултации, ще бъде публично достъпна в профила на купувача.

Възложителят си запазва правото да използва индикативни предложения, получени при проведени пазарни консултации, за възлагане на обществени поръчки до стойностните прагове на чл. 20, ал. 4 от ЗОП.

Допълнителна информация може да бъде получена от Тихомир Ангелов – Експерт „Маркетинг”, тел. +359 973 7 40 14, e-mail: [tiangelov@npp.bg](mailto:tiangelov@npp.bg)

Приложения:

1. Технически изисквания
2. Образец за индикативно предложение

## ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ

### ТЕМА:

#### Доставка на два броя двигатели за ГЦП, тип ВАЗ 215/109-6-АМО5

##### 1. Описание на доставката

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

1.1.1. Настоящото техническо задание е разработено във връзка с необходимостта от закупуване на два броя двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5, задвижващи главни циркуляционни помпи на 5 и 6 ЯЕБ (ядрен енергиен блок), притежаващи следните технологични наименования: 5,6YD10,20,30,40D01-D с цел осигуряване на минимален аварийен резерв.

Главните циркуляционни помпи тип ГЦН-195М в комплект с двигателите тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 по четири броя на ЯЕБ са предназначени за създаване на принудителна циркулация на топлоносителя в първи контур за отнемане на топлината от активната зона на реактора.

1.1.2. Обема на доставката трябва да включва два броя двигатели асинхронни тип ВАЗ 215/109-6-АМО5.

1.1.3. Новодоставените двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 трябва да са произведени съгласно ТУ16-510.673-81 , Чертеж 1БП.046.021-01 СБ и спецификация 1БП.046.021-02.

Двигателите тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 трябва да са произведени съгласно изискванията на ГОСТ ИЕС 60034-1-2014, ГОСТ 9630-80 и ГОСТ Р 51757-2001.

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

1.2.1. В спецификация 1БП.046.021-02, поз.9, чертеж 6БП.392.229-01 - Въздухоохладители да се измени на чертеж 6БП.392.229 - Въздухоохладители от стар тип (за да са взаимнозаменяеми при извършване на агрегатен ремонт).

1.2.2. За всеки двигател тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 да бъде доставен комплект ЗИП съгласно Таблица 3 от 1БП.046.021-02 РЭ.

1.2.3. Захватите за хидроамортизьорите да са разположени под ъгъл 128°, на височина 2000мм от долния фланцеви разьом на двигателя, чертеж 1БП.046.021-01 ГЧ, Рис.2.

1.2.4. На сегменти чертеж от 5БП.192.469 СБ, 5БП.192.57-05, 5БП.192.57-06 да се предвидят гнезда за термосъпротивления тип "ТСП 0979 50П – 5Ц2.821.418-16" с диаметър на отвора 8 мм. Доработката е направена във връзка с изпълнението на техническо решение 1686/08.05.1995г. - Приложение 2 за всички двигатели експлоатирани на 5 и 6 ЯЕБ.

1.2.5. При изработването на ротора по чертеж 5БП.674.663 СБ да се изработят клинове по чертежи 8БП.102.408 и 8БП.102.408-01 като се вземе в предвид липсата на технологичен луфт в средната част на ротора.

1.2.6. На ротора по чертеж 5БП.674.663 СБ, шпилки по чертеж 8БП.997.352-01, да се затегнат гайките им с усилие  $M=430+10 \text{ Nm}$ .

1.2.7. В горната кръстовина по чертеж 5БП.086.537 СБ, да се заварят втулки по чертеж 8БП.215.595 с катети 8 мм, при което втулката трябва да бъде притисната отгоре. Технологичната операция да се изпълни в присъствието на представител на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД или упълномощен представител.

1.2.8. Да се заменят разйоми СНЦ 3-7/52 Р-8, разположени на корпуса на статора в директни гнезда ГЕЗ.648.103 СБ със запечатани вилици ГЕЗ.646.110 СБ.

1.2.9. За контрол на нивото на маслото в горната и долната кръстовина и за сигнализиране за аварийно изтичане на течности в двигателя се използват датчици УЖИ (Указател жидкости индуктивни 5БП.441.040) - Приложение 3 или аналог.

1.2.10. За контрол на честотата на въртене на двигателя, да се монтира датчик ДТЭ-018, който е част от система за следене (измерване) оборотите на ГЦП. Технически параметри: генерирана честота на въртене при 1000 об./мин; 83,33 Hz; изходно напрежение при 1000 об./мин -  $40 \div 44 \text{ VAC}$ ; клас на точност - 1,5%; работна температура от 10 до 60°C; относителна влажност до  $95 \pm 3\%$ ; тегло - 2,2 кг.; габаритни размери 132x130 мм.

1.2.11. Всеки двигател да е оборудван с три броя токови трансформатори(участващи във веригите за токова диференциална защита), тип ТПОЛ-10 0,5/10Р-1500/5 Т3. Новите токовите трансформатори на ГЦП не трябва да оказват влияние на работата и да водят до промяна на съществуващите настройки свързани с тях.

Вторичните вериги на токовите трансформатори да са подсъединени към куплунг тип СНЦ 3М-7/52 В-1 съгласно Приложение 4 - Схема 1 и заводска документация 6БП.005.226, 1БП.046.02134.

## 2. Основни характеристики на оборудването и материалите

### 2.1. Класификация на оборудването

Новодоставените двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 трябва да притежават следната класификация:

- клас по безопасност 2-Н съгласно “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”, НП-001-15 (ПНАЭ Г-01-011-97);

- категория по сеизмоустойчивост – I съгласно „Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций“, НП-031-01 (ПНАЭ Г-5-006-87).

## 2.2. Квалификация на оборудването

2.2.1. Двигателите тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 ще се монтират в помещения 5,6ГА504/1,2,3,4 в херметичния обем на реакторно отделение на кота 25,70.

2.2.2. Двигателите трябва да бъдат произведени за експлоатация в климатическо изпълнение О, категория на разполагане 5, съгласно ГОСТ 15150-69.

2.2.3. Помещенията в които се разполагат двигателите тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 са с категории по функционална пожарна опасност (КФПО)-Ф5Д и клас нормална пожароопасност на ел. уредби и инсталации в даденото помещение, съгласно изискванията на “Наредба № ІЗ – 1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми, за осигуряване на безопасност при пожар”.

2.2.4. Помещенията в които се разполагат двигателите тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 се намират в зона с контролиран достъп. Помещенията са категоризирани по радиационна защита като категория 1\* съгласно изискванията на “Наредба за радиационна защита при дейности с източници на йонизиращи лъчения” и “Инструкция за радиационна защита в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД ЕП-2”– 30.ОБ.00.РБ.01/\*.

2.2.5. Двигателите са длъжни да работят в режим - S1 продължителен, съгласно ГОСТ ИЕС 60034-1.

2.2.6. Двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 трябва да запазват функциите си и да работят при следните условия на околната среда:

2.2.6.1. При режим на нормална експлоатация:

- Температура - от 15 до 60°C;

- Влажност - до 90%;

- Налягане нормално (абс) -  $0.87 \div 1,05 \text{ кгс/см}^2$ ;

- Обемна активност, нормална -  $\leq 7,4 \times 10^7 \text{ Вq/m}^3$ .

2.2.6.2. При режим на аварийна ситуация:

Двигателите с технологично обозначение 5(6)YD10(20,30,40)D01-D, задвижващи главни циркуляционни помпи на 5 и 6 ЯЕБ, техните компоненти и помещенията, са квалифицирани съгласно “Списък на квалифицираното оборудване (оборудване,

необходимо за безопасно спиране) №30.ОУ.00.СПН.08 за условия на работа в режим LOCA:

- Температура, нормална - до 60 °С;
- Температура, разчетна максимална -  $\leq 150$  °С;
- Налягане нормално (абс) -  $0.87 \div 1,05$  кгс/см<sup>2</sup>;
- Налягане разчетно максимално (абс) -  $\leq 5,0$  кгс/см<sup>2</sup>;
- Влажност, отн, нормална -  $\leq 90$  %;
- Влажност, отн, разчетна максимална - парогазова смес;
- Обемна активност, нормална -  $\leq 7,4 \times 10^7$  Вq/m<sup>3</sup>;
- Обемна активност, разчетна максимална -  $\leq 9,25 \times 10^{13}$  Вq/m<sup>3</sup>;
- Мощност на погълната доза, нормална -  $\leq 1$  Gy/h;
- Мощност на погълната доза, разчетна максимална -  $\leq 103$  Gy/h;
- Интензивно обливане с разтвор на H3BO3 с концентрация от 16 до 20 гр/кг;
- Интензивно обливане с разтвор на КОН с концентрация от 1 до 1,5 гр/кг;
- Интензивно обливане с разтвор на N2H4 с концентрация до 150 гр/кг;
- Времето на съществуване на режим -  $\leq 10$  ч;
- Следаварийна температура -  $20 \div 60$  °С;
- Следаварийно налягане -  $0,51 \div 1,22$  кгс/см<sup>2</sup>;
- Време за съществуване на следаварийни параметри -  $\leq 30$  дни.

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

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

Сеизмичната квалификация на двигателите тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 с технологично обозначение 5,6YD10,20,30,40D01-D, да се извърши в съответствие с изискванията и препоръките дадени в Приложение №1 (Спецификация №Сп.ХТС-48/28.11.2019г.) като се спазват нормативните документи указани в т.2.2. на спецификацията и се използват конкретни спектри на реагиране за мястото на монтаж в "АЕЦ Козлодуй" ЕАД.

### 2.3. Физически и геометрични характеристики

2.3.1. Технически характеристики и номинални параметри на асинхронни двигатели, тип ВАЗ 215/109-6-АМО5, са дадени в Таблица 1:

Таблица 1 - Технически характеристики и номинални параметри

№	Параметър	Стойност
1.	Номинална мощност, kW	8000
2.	Номинално напрежение, V	6000
3.	Номинален ток на статора, A	880
4.	Номинална скорост на въртене, min <sup>-1</sup>	1000
5.	Честота на захранващото напрежение - f, Hz	50
6.	Коефициент на мощност, cosφ	0,91
7.	Коефициент на полезно действие на двигателя, %	96
8.	Коефициент на полезно действие на двигателя с маховик, %	95,7
9.	Посоко на въртене - съгласно ГОСТ 27471-87	Дясно
10.	Кратност на максималния въртящ момент M <sub>макс</sub> /M <sub>ном</sub>	3,0
11.	Кратност на пусковия момент M <sub>п.м.</sub> /M <sub>ном</sub>	1,6
12.	Кратност на пусковия ток I <sub>п.н.</sub> /I <sub>ном</sub>	8,0
13.	Инерционен момент на ротора с маховика, kg/m <sup>2</sup>	7250
14.	Обща маса на двигателя с маховика, kg	50100
15.	Маса на маховика, kg	5100±250
16.	Височина на асинхронния двигател, мм	4390±10
17.	Диаметър на статора, мм	Φ 3180
18.	Степен на защита (без маховика), съгласно ГОСТ IEC 60034-5	IP 55
19.	Форма на изпълнение на корпуса, съгласно ГОСТ 2479-79, ГОСТ Р МЭК 60034-7	IM 8721
20.	Тип на корпуса	Закрит
21.	Свързване на фазовите намотки на статора	Y ("звезда")
22.	Клас на изолация на статорната намотка, съгласно ГОСТ 8865	"F" или по-висока
23.	Група условия на работа, съгласно ГОСТ 30631	M6
24.	Метод за охлаждане на двигателя, съгласно ГОСТ Р МЭК 60034-6	IC7A1W7

### 2.3.2. Техническо описание

2.3.2.1. Габаритни и присъединителни размери на асинхронен двигател тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 са посочени в чертежи 1БП.046.021-01 СБ и 1БП.046.021-02 ГЧ. Присъединителни размери и разположението на въводната кутия за присъединяване на кабелната глава, токовите трансформатори и тръбопроводите по масло са посочени в четези 1БП.046.021-01 СБ, 1БП.046.021-02 ГЧ, 5БП.465.289 СБ.

Двигателят е изпълнен с вертикален вал, с два направляващи (радиални) лагера и един аксиален (петов) лагер. Конструиран е така, че да поеме теглото на ротора заедно с маховика и монтирани втулки по чертеж 195-00-1032 в ротора.

Свързването на вала на двигателя с вала на помпата, се осъществява с помощта на торсионна муфа, предаваща въртящия момент и не предаваща осевите усилия от помпата.

2.3.2.2. Габаритните и присъединителните размери на статора са съгласно изискванията на чертеж 5БП.670.339-01 СБ.

Статорът е заварочна конструкция (неразглобяем), изпълнен с цилиндрична форма и се състои от статорен пакет, корпус, намотка, токови трансформатори и ел.нагреватели.

- Статорен пакет - изработен от щамповани сегменти силициева ламарина с дебелина = 0,5мм. Във вертикално направление, статорният пакет е разделен на части, с оформени радиални вентилационни канали, служещи за охлаждането му и стегнат посредством стягащи шпилки. В статорният пакет са оформени канали за монтиране на статорната намотка;

- Корпусът на статора е изработен от листовата стомана и различни стоманени профили, от които са оформени пръстеновидни рами, свързани помежду си с надлъжни ребра. Към рамите, са монтирани крайници с форма "лястовича опашка", предназначени да носят теглото на статорният пакет и да възпрепятстват неговото завъртане около оста на двигателя.

Посредством надлъжните ребра, корпусът на статора е разделен на 4 сектора, образуващи зони на горещ въздух, по които нагретия от статорния пакет въздух постъпва във въздухоохладителите. Във фланците на корпуса, към всеки сектор, са изработени съосни отвори образуващи вертикални шахти за разполагане на въздухоохладителите;

За погасяване на силните вибрации и ограничаване на резките премествания, предизвикани от хидроудари, сеизмични и други аналогични явления към корпуса посредством щифтове се монтират хидроамортизатори.

- Намотка на статора - покрита с непрекъсната термореактивна изолация, с клас на топлинна издръжливост "F" или по-висок. Началата на фазовите намотки, са изведени посредством изолирани шини в кабелна глава, разположена в горната част на корпуса на статора, а краищата са изведени през 3 броя токови трансформатори и свързани в "звезда";

- Токови трансформатори (ТА4a,b,c) – 3 броя, тип ТПОЛ – 10 0,5/10P – 1500/5 ТЗ, монтирани вътре в корпуса на статора, разположени на краищата на намотките, преди свързването им в "звезда". Достъпът до токовите трансформатори се осъществява през

отвор в цилиндричната част на корпуса на статора, закрит с демонтируем капак. Краищата на вторичните намотки на токовите трансформатори са изведени на щепселно съединение, монтирано към корпуса на статора и участват във веригите за осъществяване на диференциална защита на електродвигателя;

- Електрически нагреватели – монтирани са общо 20 броя нагреватели, разпределени в 2 групи по 10 броя (всеки по 500W), с обща мощност  $P=5000W$  за една група. Електрическите нагреватели са предназначени за предпазване от овлажняване изолацията на статорната намотка при неработещ двигател. Нагревателите се захранват с напрежение 220V/50(60)Hz, като първия и последния нагревател всяка група са изведени в щепселно съединение СНЦ-3М-4/30-В1, монтирано на корпуса на двигателя и права розетка тип СНЦ 3М-4/30-Р-6.

Разположението на резьомите да е в съответствие с чертеж 1БП.046.021 Э4.

2.3.2.3. Ротора трябва да е изработен по чертеж 5БП.674.663, с габаритни и присъединителни размери съгласно сборен чертеж 5БП.674.663 СБ.

Роторът на двигател тип ВА3 215/109-6-АМО5, се състои от вал, роторен пакет и роторна намотка. Роторът по чертеж 5БП.674.663 СБ преминава на динамично балансиране в състава на двигателя на празен ход (без товар) с монтирана втулка по чертеж 195-00-1032 на стенд в завода производител.

2.3.2.4. Маховик по чертеж 8БП.291.002 преминава на динамично балансиране в състава на двигателя на празен ход (без товар) на стенд в завода производител.

2.3.2.5. Шлицева втулка по чертеж 195-00-1032 за монтиране към ротор по чертеж 5БП.674.663 СБ, на двигател ВА3 215/109-6-АМО5, ще бъде доставена на завода производител от Възложителя, не по-късно от 2 месеца преди указания в договора срок за доставка.

2.3.2.6. Габаритни и присъединителни размери на въздухоохладителите са съгласно изискванията на чертеж 6БП.392.229 СБ.

Към двигателя има монтирани 4 броя охладители, свързани в два паралелни клона по 2бр., които са последователно съединени.

Водата, която преминава през охладителите, трябва да отговаря на условията, дадени в Таблица 2:

Таблица 2 - Параметри на охлаждащата вода

№	Параметър	Стойност
1.	Налягане, Ра	$\leq 6 \cdot 10^5$
2.	Съдържание на соли, mg/l	$\leq 12000$
3.	Механични примеси, mg/l	$\leq 40$



4.	Температура на водата на входа на охладителя $t_{вх,охл}$ , °C	$4 \leq t_{вх,охл} \leq 33$
5.	Общ разход на вода $G$ , m <sup>3</sup> /h	$>6,98$
6.	Загуба на налягане $P$ , Pa	$\leq 0,5 \cdot 10^5$
7.	Допустима работа на двигателя при спиране подаването на вода в охладителите, min	$\leq 3$

2.3.2.7. Горна кръстовина да е изработена по чертеж 5БП.086.537, с габаритни и присъединителни размери съгласно чертеж 5БП.086.537 СБ.

2.3.2.8. Долна кръстовина да е изработена по чертеж 5БП.086.514 с габаритни и присъединителни размери съгласно чертеж 5БП.086.514 СБ.

2.3.2.9. Система за смазване на лагерите на двигателя.

Лагерите се смазват с циркулиращо масло от маслена система с технологични наименования 5,6YD50,60 и параметри съгласно Таблица 3.

Таблица 3: Параметри на маслото

1.	Масло за смазване на лагерите	T-22 (ГОСТ 32-74) T-32 (БДС 56-76/82)
2.	Температура на маслото на входа на кръстовината, °C	$20 \div 44$
3.	Температура на маслото на изхода на кръстовината, °C	$\leq 65$
4.	Налягане на маслото на входа, Pa	$\leq 6 \cdot 10^5$
5.	Колебания на налягането на маслото на входа, Pa	$\leq 0,5 \cdot 10^5$

Прилежащите тръборповоди по масло и охлаждаща вода са дадени в чертеж 5БП.465.289.СБ.

2.3.2.10. Термоконтрол на двигател тип ВАЗ 215/109-6-АМО5

Двигателите трябва да бъдат адаптирани в състава на технологичната система на АЕЦ "Козлодуй" ЕАД, като се запази съществуващият интерфейс с информационните и управляващи системи на АЕЦ "Козлодуй" ЕАД. За целта е необходимо изходите на средствата за автоматизация да бъдат групирани и разположени в съответните щепселни съединения, съгласно Таблица 1 и 2 на чертеж 1БП.046.021.Э4 и 1БП.016.132 Э5.

В двигателя да има монтирани датчици за контрол (измерване) на температурата на:

а) лагерите – извършва се посредством термосъпротивления тип "ТСП0979 50П" - 5Ц2.821.418-16 с диаметър 8 мм, монтирани в сегментите на лагерите – общо 9 броя (по 3 броя на всеки лагер). Да се отчетат разликите в чертеж 1БП.046.021.Э4 вследствие на проведените доработки съгласно техническо решение 1686/08.05.1995г. - Приложение 2;

б) намотката и сърцевината на статора (чертеж 6БП.349.152 СБ) – извършва се посредством 18 броя термосъпротивления, монтирани в каналите за полагане на намотката;

в) горещият и охладеният въздух в охладителите се контролира чрез термодатчици тип ТСМ-6114(5)ТЗ, монтирани в корпуса на статора - 2 броя на горещия въздух и 4 броя на охладения въздух.

Цялото разпределение на термодатчиците по места, тяхната маркировка и изисквания към настройката за сработване на контролиращите прибори, са дадени на схема 1БП.046.021.Э4, влизаща в състава на експлоатационната документация.

Други видове датчици в двигателя:

- индукционни нивосигнализатори (чертеж 5БП.441.101);

- тахометричен преобразовател тип ДТЭ-018, в комплект с тахометър тип ТЭ-1,5.

#### 2.3.2.11. Щепселни съединения

Щепселните съединения, да са изпълнени чрез нискочестотни цилиндрични съединители тип СНЦ-3М.

Съединенията I и IX, се състоят от вилка тип СНЦ-3М-4/30-В1 и розетка тип СНЦ 3М-4/30-Р-6.

Съединения II, IV, V, VI, VII, VIII, се състоят от вилка тип СНЦ 3М-24/30-В1, ъглова розетка тип СНЦ 3М-24/30-Р.

Съединение III, се състои от вилка тип СНЦ 3М-7/52 В-1 и розетка тип СНЦ 3М-7/52 Р-6.

#### 2.3.2.12. Маркировка

На корпуса на двигателя да е монтирана табела с техническите му данни и указател за посоката на въртене съгласно ГОСТ ИЕС 60034-1 и ГОСТ 18620. Изводните шини на статорната намотка и на токовите трансформатори, са маркирани съгласно ГОСТ 183 – 74:

- начала - С1, С2, С3;

- краища - С4, С5, С6.

2.3.2.13. Техническо описание на всички сборни единици и детайли е дадено в спецификация 1БП.046.021-02.

#### 2.4. Характеристики на материалите

Материалите, от които са изработени конструктивните елементи на двигателите да отговарят на проектната конструктивно-технологичната документация на производителя и да са спазени актуалните норми и стандарти за този тип изделия, за да се гарантират изискванията в т. 2.8. за срок на годност и жизнен цикъл.

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

Параметри на работните флуиди с които ще работят двигателите са посочени в точка 2.3 - Таблици 2 и 3.

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

Оборудването предмет на настоящето техническо задание е предназначено за работа в условия на пряко въздействие на йонизиращи лъчения, които в аварийен режим могат да достигнат параметрите посочени т.2.2.6.2.

## 2.7. Нормативно-технически документи

вигателите тип ВАЗ-215/109-6-АМО5 трябва да отговарят на следните норми и стандарти:

“Наредба №3 за устройство на електрически уредби и електропроводни линии”, 2004г.;

“Наредба № 9 за техническа експлоатация на електрически централи и мрежи”, 2004г.; НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций” - за клас по безопасност;

“Наредба № ІЗ – 1971 от 29.10.2009г. за строително-технически правила и норми, за осигуряване на безопасност при пожар”;

НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций” – за сеизмична категория;

ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов" или эквивалентен;

ГОСТ 9630-80 "Двигатели трехфазные асинхронные напряжением свыше 1000 В. Общие технические условия";

ГОСТ Р 51757 "Двигатели трехфазные асинхронные напряжением свыше 1000 В для механизмов собственных нужд тепловых электростанций. Общие технические условия"

ГОСТ 32-74 "Масла турбинные. Технические условия";

ГОСТ 14192-96 "Маркировка грузов";

ГОСТ 6651-2009 "Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний";

ГОСТ 30631-99 "Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации";

ГОСТ IЕС 60034-1-2014 "Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики Машины электрические вращающиеся. "

ГОСТ IEC 60034-5-2011 "Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин (код IP);

IEC 60034-14-2006 "Въртящи се електрически машини. Част 14: Механични вибрации на определени машини с височина на оста на вала 56 mm и по-голяма" или еквивалентен;

ANSI/AISC N690 "Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities";

IEEE Standard 344-2013 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations";

International Standard CEI/IEC 60980 "Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations";

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.

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

Срок на експлоатация на двигателите ВА3-215/109-6-АМО5, съгласно техническо условие ТУ16-510.673-81, не по-малко от 30 години.

- коефициент на готовност  $\geq 0,99$ ;
- средна наработка до отказ не по-малко от 18 000 часа;
- безотказна наработка не по-малко от 9 000 часа;
- време до основен ремонт не по-малко от 6 години.

## 3. Опаковане, транспортиране, временно складиране

### 3.1. Изисквания към доставката и опаковката

Двигателите трябва да бъдат доставени на площадката на "АЕЦ Козлодуй" ЕАД, гр. Козлодуй при условие DAP съгласно INCOTERMS 2010.

Преди транспортирането на двигатели, резервните части и нестандартните елементи, същите трябва да бъде консервирани в съответствие с конструкторската документация.

Оборудването трябва да бъде опаковано поотделно в опаковка съгласно стандартите на завода-производител за съответното изделие, съгласно спецификация 5БП.806.275. Опаковката да не позволява повреди при транспортирането, разтоварването и съхранението, и да е пригодена с приспособления за захващане и преместване. Двигателите да са опаковани херметично във външна и вътрешна опаковка.

На външната опаковка да бъдат обозначени:

- маркировка за положението при транспортиране и съхранение;
- маркирани места за захващане при товарене;

маркировка за страната производител, името на завода-производител;  
наименование на изделието (маса и брой) и дата на изработка;  
маркировка на фирмата упълномощена от завода производител (ако има такава фирма).

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

Изпълнителя разработва график съдържащ информация, относно планираните периоди за производство, изпитания и доставка на двигатели тип ВАЗ-215/109-6-АМО5.

Графикът се предоставя на Възложителя най-късно до 30 /тридесет/ календарни дни след датата на сключване на Договора за доставка.

При необходимост от извършване на промени по изготвения график, Изпълнителя задължително ги съгласува с Възложителя.

### 3.2. Условия за съхранение

В паспорта на оборудването трябва да бъде указана датата на консервация и опаковане, срока на действие на консервацията и съхранението в заводската опаковка, като Изпълнителя да укаже условията и сроковете за съхранение в документ, придружаващ доставката.

### 4. Изисквания към производството

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

4.1.1. Двигатели тип ВАЗ-215/109-6-АМО5 да са произведени, в съответствие с технически условия ТУ16-510.673-81 и основната конструкторска документация по чертеж 1БП.046.021-01 СБ и спецификация 1БП.046.021-02.

4.1.2. Да бъдат спазени изискванията на всички технологични документи за производство, осигуряващи системата по качество на завода-производител. 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 План за контрол и изпитания (ПКИ) с отбелязани точки на контрол от страна на Възложителя и Изпълнителя/Производителя.

Планът да бъде представен на Възложителя за съгласуване в подходящ момент, съгласно графика за изпълнение на договора, но не по-късно от 30 дни преди началото на производството.

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

##### 4.2.1. На новопроизведените двигатели се извършват:

- всички стандартни изпитания съгласно изискванията на завода - производител и съгласно посочените в заданието стандарти и технически условия;

4.2.2. Изпитанията се извършват съгласно изготвена програма от Изпълнителя/Производителя. Програмата се съгласува с Възложителя най-късно 30 дни преди провеждане на физическите изпитания на "празен" ход.

4.2.3. Изпитанията се извършват в изпитвателна лаборатория/стенд на територията на завода производител в присъствието на представител на Възложителя.

4.2.4. Резултатите от проведените изпитания се документират, със съответните протоколи.

4.2.5. Методите на изпитания се извършват, съгласно:

- ГОСТ 11828-86 "Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний." или еквивалентен;

- ГОСТ 7217-87 "Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные." или еквивалентен;

- ИЕС 60034-14-2006 "Въртящи се електрически машини. Част 14: Механични вибрации на определени машини с височина на оста на вала 56 mm и по-голяма" или еквивалентен;

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

4.3. Контрол от страна на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД по време на производството  
Няма отношение.

5. Входящ контрол, монтаж и въвеждане в експлоатация

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

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

След монтажа на новите двигатели тип ВА3-215/109-6-АМО5 е необходимо да се извършат индивидуални предпускови изпитания. За целта Възложителя, на базата на представените от Изпълнителя експлоатационни документи, ще разработи програма с критерии за предпускови изпитания. Критериите трябва да съдържат реално измерими параметри.

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

- хидравлично изпитание на якост и плътност на тръбопроводите по масло, охлаждаща вода и топлообменниците;

- функционални изпитания на двигателите тип ВА3-215/109-6-АМО5 на "празен ход" и под "товар" за доказване съответствие с проектните характеристики.

## 5.2. Отговорности по време на пуск

Изпълнителят е длъжен да осигури присъствие на свой компетентен персонал /упълномощен представител/ от завода производител при монтажа и изпитанията на новите двигатели.

Времево подмяната ще започне при първия Планов годишен ремонт след доставката. Присъствието на упълномощен представител е задължително при монтажа в рамките на 18 календарни дни за всеки двигател, за сметка на АЕЦ "Козлодуй" ЕАД.

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

Изпълнителят е длъжен да координира дейностите при монтаж и пуск на съоръженията с отговорно лице от Възложителя.

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

Двигатели тип ВА3-215/109-6-АМО5 за технологични позиции 5,6YD10,20,30,40D01-D, ще се монтират в херметичния обем на контролираната зона на 5 и 6ЕБ, където съществува реален риск от радиоактивно замърсяване. Поради тази причина конструкционните материали на електрическите двигатели, трябва да са устойчиви на дезактивационни разтвори.

Степента на защита на двигатели тип ВА3-215/109-6-АМО5 трябва да допуска дезактивация на външната повърхност с горещ дестилат по метода на влажна обработка. По външната повърхност да има положено защитно емайлово покритие - ЭП-140, светлосив, устойчив на дезактивация и възпламеняване, съгласно ГОСТ 21227-9324709-81.

Двигателите да позволяват дезактивация с разтвори, с температура до 90°C.

Първа композиция:

- натриева основа (NaOH) - от 30 до 40 гр/л;
- калиев перманганат (KMnO<sub>4</sub>) – от 2 до 5 гр/л;

Втора композиция:

- оксалова киселина (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) – от 10 до 30 гр/л;
- водороден прекис (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) – 0,5 гр/л.

Водородния прекис може да бъде заместен от азотна киселина (HNO<sub>3</sub>) – 1 гр/л.

Продължителност на циклите – до 10 часа за всеки разтвор.

Периодичност – един път в годината.

След всеки цикъл се провежда отмивка с химически обезсолена вода.

#### 5.4. Здравни и хигиенни изисквания

Няма отношение.

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

Подмяната на новите двигатели ще се извърши от персонала на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД, под ръководството на представителя на завода производител и в съответствие с “ДВИГАТЕЛЬ АСИНХРОННЫЙ ВАЗ 215/109-6-АМО5. Ръководство по эксплуатации 1БП.046.021-02 РЭ”.

Изпитанията ще се проведат веднага след монтажа, при наличие на технологични условия, определени от състоянието на реакторната установка.

Допускат се промени на началните дати, за което Изпълнителя ще бъде своевременно уведомяван и към което Изпълнителя е длъжен да проявява активен системен интерес в оперативен порядък.

Шест месеца преди доставка на двигателите Изпълнителят трябва да представи:

- “Заводска технология за монтажа на новите двигатели”- 1 екземпляр на руски и 1 екземпляр на български език за всеки двигател;

- “Работна програма за функционални изпитания /според изискванията на завода производител/ на двигателя в комплект” - 1 екземпляр на руски и 1 екземпляр на български език за всеки двигател.

#### 5.6. Условия на състоянията на повърхностите

Всички технологични отвори да бъдат заглушени с временни транспортни заглушки /тапи/, против замърсяване и нараняване, съгласно 5БП.806.275 - Упаковка.

#### 5.7. Полагане на покрития

На двигателя тип ВАЗ-215/109-6АМО5 да бъде нанесено външно защитно емайлово покритие ЭП-140, светло-сиво устойчиво на дезактивация и възпламеняване, съгласно ГОСТ 24709-81.

#### 5.8. Условия за безопасност.

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

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

Доставката да бъде съпроводена със следната документация:

- паспорти на двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5, термозамерите и въздухоохладителите;

- инструкции за монтаж, експлоатация, техническо обслужване и ремонт;



- чертежи и технически условия;
- протоколи от изпитания на празен ход;
- протоколи от изпитания на въздухоохладителите;
- доклад за сеизмична квалификация в обем и съдържание съгласно изискванията на Приложение №1 на ТЗ - Спецификация №Сп.ХТС-48/28.11.2019 г. Докладът да се предаде поне два месеца преди доставката;
- паспортни данни за показателите на надеждност на двигателите, и методиката, по която са пресметнати;
- декларации/сертификати за съответствие;
- декларации/сертификати за произход;
- документ, в който са описани условията за съхранение;
- програма за гаранционна поддръжка;

Документите, придружаващи доставката да се представят на хартиен носител в 1 екземпляр на оригиналния език, 3 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 руски език, придружени с превод на български език.

## 6. Гаранции, гаранционно обслужване и следгаранционно обслужване

### 6.1. Услуги след продажбата

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

### 6.2. Гаранционно обслужване

6.2.1. Гаранционен срок, съгласно ТУ16-510.673-81 т.7, не по-малко от 36 месеца, след въвеждане в експлоатация и не повече от 42 месеца от датата на доставка.

6.2.2. На етап един месец преди доставка, Изпълнителя да представи на Възложителя “Програма за гаранционна поддръжка” - на руски език и български език, която да определя реда за извършване гаранционен ремонт и отстраняване на дефекти. Програмата влиза в сила след съгласуване от страна на упълномощено лице от “АЕЦ Козлодуй” ЕАД.

6.2.3. В рамките на гаранционния срок всички използвани резервни части от ЗИП за отстраняване на възникнали дефекти се доставят за сметка на Изпълнителя. Върху тях се установява нов гаранционен срок, като за новодоставено оборудване.

6.2.4. Всички разходи по гаранционните ремонти и отстраняване на дефекти, през периода на гаранционния срок са за сметка на Изпълнителя.

6.2.5. Срок за реакция при открити дефекти - до 3 (три) работни дни от писменото уведомяване на Изпълнителя.

## 7. Изисквания за осигуряване на качеството

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

7.1.1. Производителят на оборудването да притежава сертифицирана система за управление на качеството в съответствие с ISO 9001 или еквивалент, с обхват покриващ дейностите на настоящето ТЗ, за което да представи копие на валиден сертификат.

7.1.2. Производителят трябва да има опит в производството и/или доставката на двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 за Главните циркулационни помпи тип ГЦН-195М за АЕЦ, за което да бъдат представени референции.

7.1.3. Изпълнителят трябва да притежава право и компетентност за извършване на гаранционна поддръжка, като доказателство за което да представи документи за упълномощаване или придобита квалификация.

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

Няма отношение.

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

7.3.1. Изпълнителя да изготви и представи на “АЕЦ Козлодуй” ЕАД План за контрол и изпитване (ПКИ - по 1 екземпляр на руски и български език), за процеса на производството на двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 в срок от 20 календарни дни след сключване на договора.

7.3.2. Планът подлежи на преглед и съгласуване от отговорните лица на Възложителя.

7.3.3. Планът за контрол и изпитване да съдържа обема на дейностите по контрола и изпитванията и етапите на производството на оборудването.

7.3.4. Дейностите по контрола и изпитанията трябва да се изпълняват от персонал с подходяща квалификация с използване на подходящо и калибрирано оборудване.

### 7.3.5. Планът за контрол и изпитване трябва да:

- определи всеки процес и стъпка от процес, които подлежат на контрол, както и всяка конкретна инспекция или изпитание, които ще бъдат проведени за да се

демонстрира съответствие с нормативни изисквания или конкретни изисквания на „АЕЦ Козлодуй” ЕАД;

- определи процедурата (документа) за контрол, регламентиращ изискванията и критериите за успешност;

- определи вида и обема отчетни документи, които ще бъдат съставени в резултат от проведения контрол/изпитване;

- определи етапите на изпълнение на работата или операциите, на които персонал на АЕЦ или контролни органи ще извършат дейности, свързани с контрол и инспекции, включително преглед на документи.

#### 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 Изпълнител 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

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

7.5.2. Изпълнителят е длъжен да уведомява Възложителя за:

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

- взетите решения за разпореждане с несъответстващия продукт.

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

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

7.6.1. Производителя на оборудването е необходимо да притежава:

- система за управление на качеството, съответстваща на ISO 9001 или еквивалент и при изпълнение на съответното разрешение/лицензия за проектиране и производство на електрически двигатели.

- разрешително/лицензия даващо право за проектиране и производство на електрически двигатели (с мощност 8000kW) за атомни централи, с клас по безопасност 2, съгласно НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;

- акредитирана изпитвателна лаборатория и/или стенд, извършваща работа за оценка на съответствието на продуктите, за които са определени изисквания, свързани с

осигуряване на безопасността в областта на използването на атомната енергия - за което производителя трябва да представи съответната атестат-акредитация.

7.6.2. При доставката Изпълнителя/Производителя предоставя сертификати за съответствия на двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5, като са цитирани и конкретните им заводски номера.

От сертификатите трябва недвусмислено да става ясно, че произведената продукция е в съответствие с всички нормативни документи и че е произведена за задвижване на цитираните в т.1 помпи.

7.6.3. Надеждността на двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 да бъде потвърдена от референции при експлоатация в атомни електроцентрали, като бъдат посочени:

- данни за доставени двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 в АЕЦ с параметри посочени в настоящето техническо задание;
- продължителност на експлоатация и отказите.

7.6.4. Доставеното оборудване трябва да отговаря на поставените изисквания за сеизмична квалификация, което да бъде удостоверено със съответните документи, съгласно Спецификация Сп.ХТС-48/28.11.2019 г. (Приложение 1).

7.6.5. Изпълнителя на доставката да е производител на оборудването или упълномощен представител на производителя, за което да представи съответните документи, на етап процедура.

7.6.6. Допълнителни изисквания

- Изпълнителят трябва да притежава опит в производството и/или доставката на двигатели тип ВАЗ-215/109-6-АМО5, за което да представи съответните референции и данни за експлоатацията им в други атомни централи.

- През последните 5 (пет) години, Изпълнителя да има изпълнени доставки за атомни централи на 6 kV трифазни асинхронни двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5, с мощност 8000kW, за което да представи необходимите документи.

- Доставените двигатели тип ВАЗ 215/109-6-АМО5 трябва да имат покритие устойчиво на дезактивация и възпламеняване, съгласно т.5.7.

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

Няма отношение.

7.8. Приемане на доставката

Дейностите по доставката се считат за приключени след успешно проведен общ входящ контрол (подписан протокол от входящ контрол без забележки) по установения в “АЕЦ Козлодуй” ред, съгласно “Инструкция по качеството за провеждане на входящ

контрол на доставените материали, суровини и комплектуващи изделия в АЕЦ"Козлодуй", ДОД.КД.ИК.112.

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

Действащи в “АЕЦ Козлодуй” ЕАД документи, които Изпълнителят трябва 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 Електропроизводство-2”;

- ДОД.ОК.ИК.049 “Инструкция по качество. Организация и провеждане на одити на външни организации от втора страна”.

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

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

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

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

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

- определя като минимум изискванията си за СУ (система за управление) на подизпълнители/трети лица: необходимост от ПОК (програма за осигуряване на качеството), 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 - СПЕЦИФИКАЦИЯ Сп.ХТС-48/28.11.2019 г.

Приложение 2 - ТР-1686 Подмяна на термозамерите по лагерите и подпятника на електродвигателите на YD10-40D01.

Приложение 3 - Указател жидкости индуктивни 5БП.441.040

Приложение 4 - Схема 1



**СПЕЦИФИКАЦИЯ**

Сп.ХТС-48/28.11.2019 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване  
по Заявка № 48/26.11.2019 г.

**Относно:** Доставка на два броя нови електродвигатели

**1. Обхват и класификация**

**1.1. Обхват:**

Настоящата спецификация е изготвена за доставка на 2 броя високоволтови вертикални асинхронни електродвигатели с късо съединен ротор, задвижващи главни циркуляционни помпи на 5 и 6 ЯЕБ, с технологични позиции 5,6YD10,20,30,40D01-D.

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

Електродвигателите с технологични позиции 5,6YD10,20,30,40D01-D за главни циркуляционни помпи са класифицирани в т.2.1 на заявката, като:

- сеизмична категория **1 (първа)** по НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;
- клас по безопасност **3-О** по НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”.

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

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

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

2.2. Сеизмоустойчивостта на електродвигателите се доказва в съответствие с изискванията за сеизмична квалификация на действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ, като:

- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;
- ПНАЭ Г 7-002-86 “Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”;
- International Standard CEI/IEC 60980 “Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations”;
- IEEE Standard 344-2013 “Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations”;
- IEC 60034 “Rotating electrical machinery”;
- ANSI/AISC N690-06 “Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities”;
- ГОСТ 17516.1-90 “Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам”;
- ГОСТ 30546.1-98 “Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости”;
- ГОСТ 30630 “Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других механических изделий”;
- РТМ 108.020.37-81 “Оборудование атомных энергетических установок. Расчет на прочность при сейсмическом воздействии”.

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

### 3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота +25<sup>70</sup>, пом. ГА504/1,2,3,4 (опорни устройства на ГЦП); РО, блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 7388 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО”, SIEMENS, 15.11.1999 г.; Приложение А – стр. А49÷А51; Приложение В – стр. В49÷В51.

3.2. Приложение 2 (6 стр.) за кота +36<sup>90</sup>, горни опори (хидроамортизатори) на електродвигателите; РО, блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 10359 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 „Окончателни спектри на реагиране за РО”, SIEMENS, 15.11.1999 г.; Приложение А – стр. А70÷А72; Приложение В – стр. В70÷В72.

### 4. Допълнителни указания и изисквания

#### 4.1. Определяне на сеизмичното въздействие:

4.1.1. Електродвигателите трябва да имат документ, доказващ сеизмоустойчивостта им чрез анализ, тест или комбинация от двете за конкретните спектри на реагиране за мястото на монтиране или за по-консервативно изчислено сеизмично въздействие.

4.1.2. При използване на сеизмично въздействие по ГОСТ 17516 или ГОСТ 30546 да се даде получаването (използвани фигури, таблици и коефициенти) на приложеното при теста въздействие. Резултатът да се представи в табличен и графичен вид. Да се изчисли спектъра на реагиране на използваното въздействие и да се покаже, че той обвива спектъра на реагиране за мястото на монтаж на оборудването в АЕЦ “Козлодуй”.

4.1.3. При определяне на сеизмичното въздействие да се отчетат и реакцията на междинни конструкции (корпуса на ГЦП), разположени между основната кота, за която се отнасят приложените спектри или е изчислено сеизмичното въздействие.

4.1.4. Приложените спектри са за ниво МРЗ (вероятност за поява 10<sup>-4</sup>). Стойностите на спектрите за ПЗ (вероятност за поява 10<sup>-2</sup>) се получават като стойностите на спектрите за МРЗ се редуцират два пъти.

4.1.5. 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.

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

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

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

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

#### 4.2. Методика за доказване на сеизмоустойчивост

4.2.1. Аналитичен метод – приложим за сеизмична квалификация на елементи и оборудване. В конкретния случай трябва да се извърши:

- анализ поведението и квалифициране на електродвигателите и техните елементи, които поемат усилията от сеизмично въздействие като валове, муфи, лагери, клемна кутия и др. като се отчетат и ефектите от присъединени компоненти като помпи, кабели и др.;

- аналитични оразмерителни проверки на конструкции и детайли за закрепване на отделни блокове и устройства (болтове, заваръчни шевове, монтажни планки и др.);



-аналитични оразмерителни проверки на закрепването на двигателите и окомплектоващите елементи към съществуващите строителни конструкции. Опорните реакции да се определят с отчитане на ефектите от собствено тегло на оборудването от сеизмичното въздействие в мястото на монтаж и от натоварването от присъединените към тях компоненти при нормални условия на експлоатация и сеизмично въздействие.

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

*ЗАБЕЛЕЖКА: Аналитичният метод не се препоръчва за сложно оборудване, което не може да бъде моделирано за адекватно прогнозиране на неговото реагиране. Анализът без изпитване може да бъде приемлив само ако структурният интегритет сам по себе си може да гарантира запазването на проектите функции.*

#### 4.2.2. Експериментален метод

Чрез прилагането на този метод за сеизмична квалификация недвусмислено се доказва съхраняването на способността оборудването да изпълнява функциите, свързани с осигуряване безопасността на АЕЦ по време и след преминаването на земетресение с интензивност до МРЗ включително.

#### 4.2.3. Комбинация от анализ и тест

Някои видове оборудване не могат да бъдат практически квалифицирани само чрез анализ или тестване. Това може да се дължи на големите размери на оборудването, неговата сложност или голям брой подобни конфигурации. Такива са мотори, генератори, шкафове, за които може да е непрактично да се тестват поради ограничения за изпитване на вибрации.

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

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

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

*За конкретното оборудване препоръчваме доказването на сеизмичната квалификация да се извърши чрез динамичен тест. Ако не може да се проведат динамичните изпитания поради ограничения във възможностите на виброплатформите или не може да се осигури проверка на функционалност по време на сеизмичния тест (например невъзможност за осигуряване на захранване) може да се направят изчисленията, описани в т.4.2.1 като се анализират подробно всички критични за функционирането на двигателите елементи.*

### 5. Документиране на квалификацията за сеизмоустойчивост

#### 5.1. Документиране при извършване на сеизмична квалификация чрез анализ:

При извършване на сеизмична квалификация на оборудването чрез анализ, документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; ниво на въздействие; необходим (изчислителен) спектър на реагиране (НСР); изчислителен модел; комбинации на натоварване; допустими стойности на оценяваните параметри; използвани критерии за оценка; схема на натоварване; подробно описание на получените резултати (включително: собствени честоти; собствени форми; диаграми на получени усилия, деформации, напрежения, премествания и др.); таблица с опорните реакции в точките на закрепване на оборудването; компакт диск (CD), съдържащ пълна разпечатка от компютърната програма за извършените изчисления; обобщение, анализ на получените резултати и заключения за сеизмоустойчивост. Документите с изчисления за доказване на якост и сеизмоустойчивост се предават в пълен обем.

5.2. При сеизмично квалифициране чрез динамичен тест, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва запазване способността на електрическите двигатели 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;

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

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

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

- основание и цел на сеизмичните квалификационни изпитвания;
- класификация и параметри на оборудването (ако е необходимо се включват и схеми);
- информация за лабораторията и оборудването, с което се извършва изпитването – местоположение, 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 (в електронен вид, таблици и графики) на следени параметри за функционалност;

- заключения и препоръки (ако е необходимо) за проведената квалификация;
- снимков материал.

**5.2.3. Протокол за функционални изпитания** при провеждането на сеизмични тестове – този протокол може да бъде самостоятелен документ или част от “Отчет от проведени изпитания...”. Протоколът съдържа както бланките от Програмата, попълнени с конкретни резултати (графичен, табличен и записи в електронен вид) от всички извършени проверки за функционалност – преди и след тестовете с ниво ПЗ и с ниво МРЗ, така и анализ и оценка на получените резултати за функционалност.

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

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

5.3.2. Пълнотата (съдържание и обем) на документите от извършените тестове/анализи за сеизмична квалификация. Документите от тестовете и/или анализите се прилагат в пълен обем.

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

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

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

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

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

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

## **7. Използвани съкращения:**

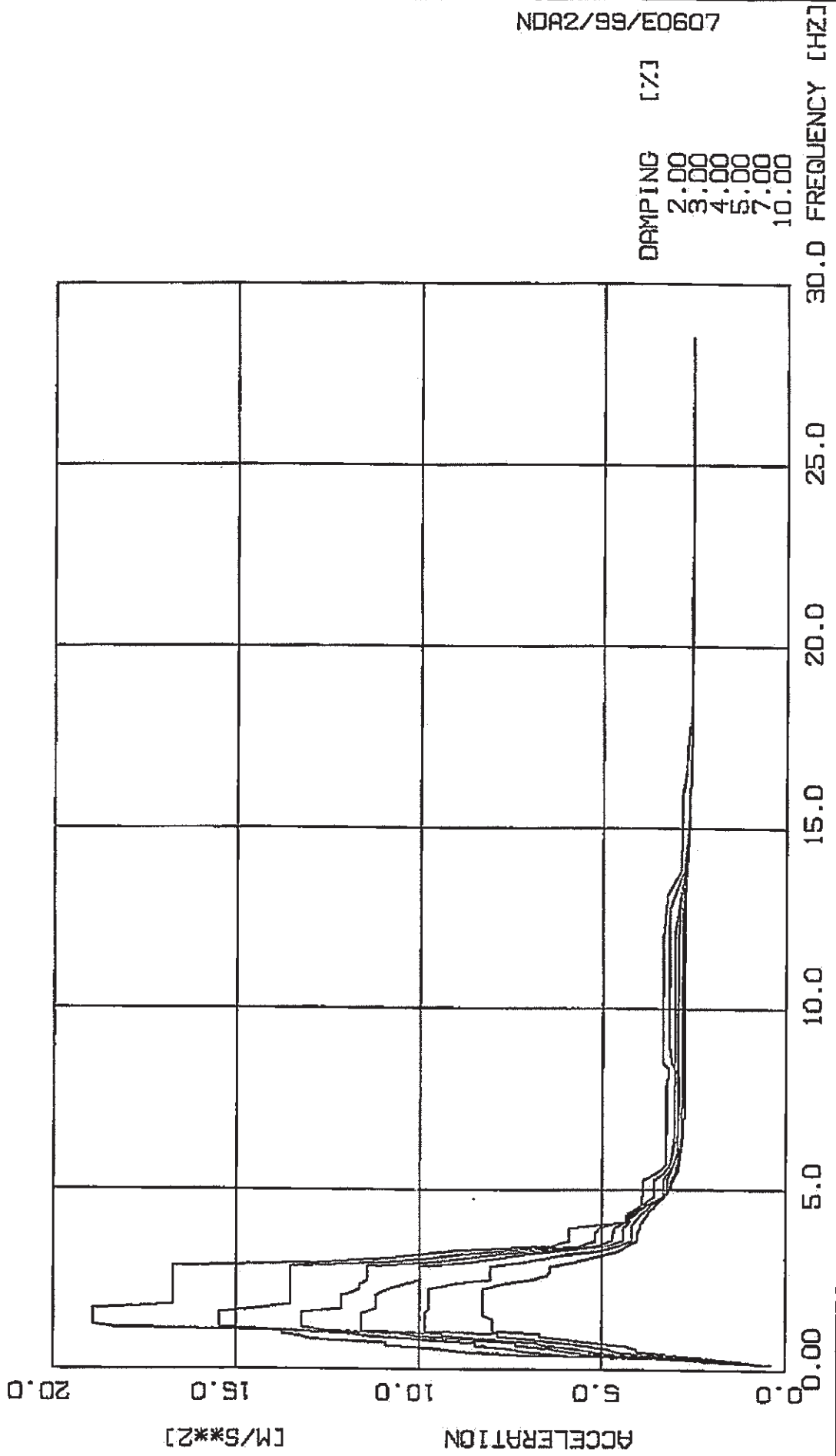
**МРЗ** – максимално разчетно земетресение;

**ПЗ** – проектно земетресение;

**РО** – реакторно отделение.

NDA2/99/E0607

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

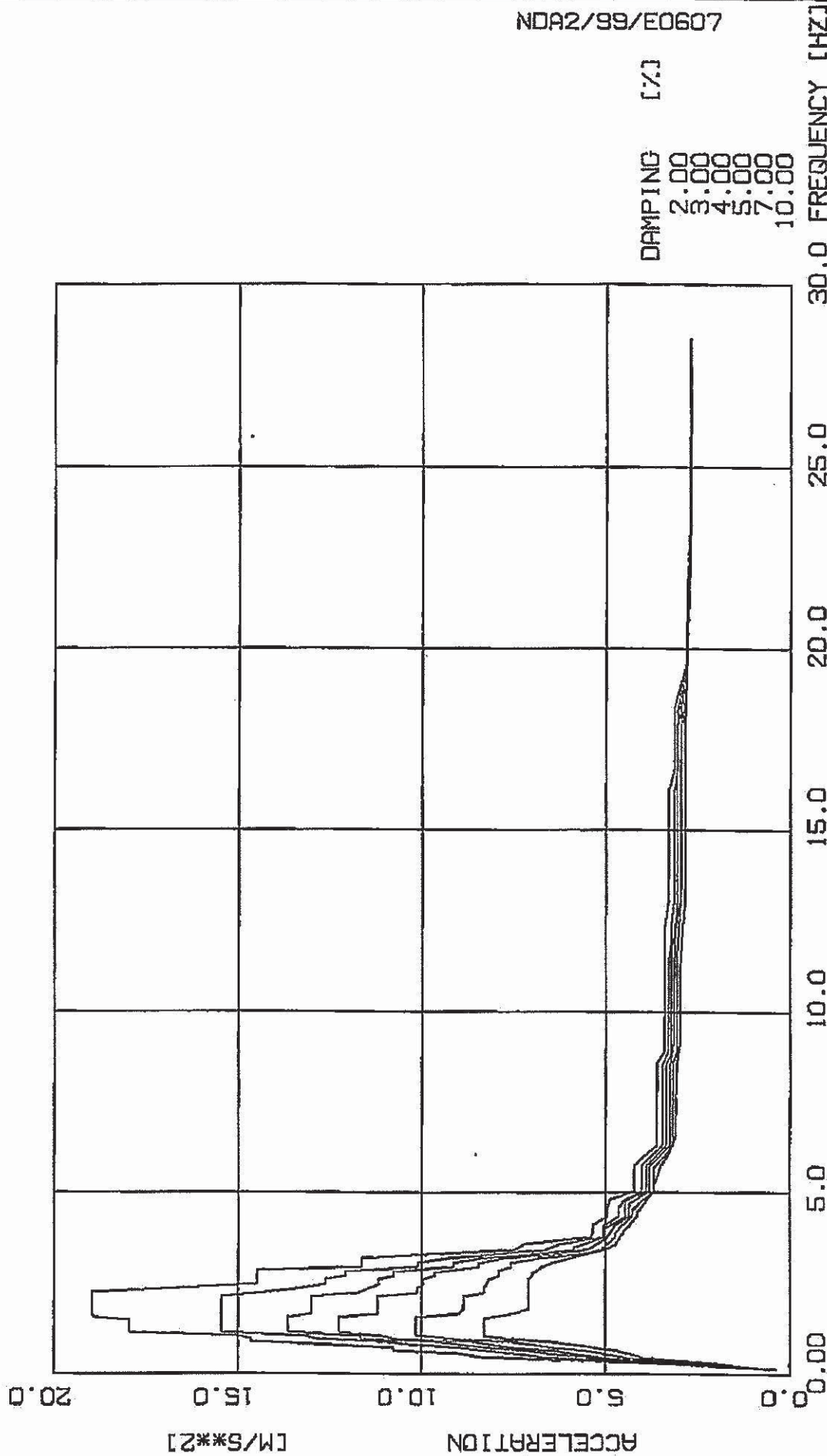


APP. A	49	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	7388	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	1	SIEMENS AG
		MAIN CIRCULATION PUMP	ELEVATION	22.20 M	DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607

DAMPING [%]

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



1999/11/03

SIEMENS AG  
DYNRES 3.0-C

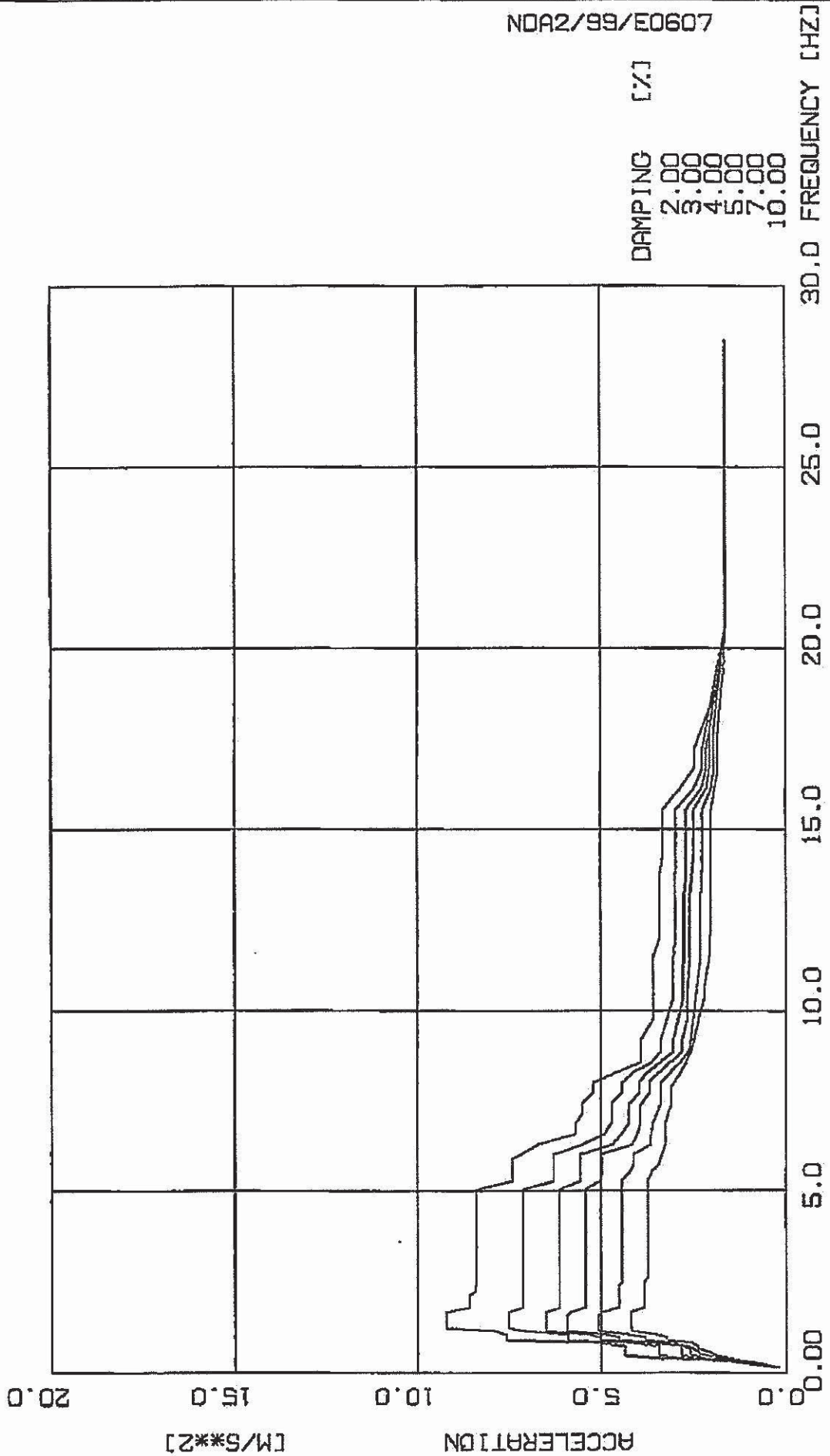
7388  
NODE  
DIRECTION 2  
ELEVATION 22.20 M

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
MAIN CIRCULATION PUMP

APP. A 50

Handwritten marks: a checkmark-like symbol and the letter 'A'.

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

APP. A	51	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLOBUY -- REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		MAIN CIRCULATION PUMP	DYNRES 3.0-C
	NODE	7388	
	DIRECTION	3	
	ELEVATION	22.20 M	

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
MAIN CIRCULATION PUMP

NODE 7388  
DIRECTION 1  
ELEVATION 22.20 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	0.45	0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.44
0.26	2.29	0.26	2.04	0.26	1.83	0.26	1.66	0.26	1.39	0.26	1.19
0.34	3.53	0.34	3.06	0.34	2.71	0.34	2.43	0.34	2.12	0.34	1.90
0.43	7.29	0.43	5.95	0.43	5.03	0.43	4.36	0.43	3.56	0.43	2.95
0.51	8.75	0.51	6.99	0.51	5.88	0.51	5.25	0.51	4.54	0.51	4.06
0.60	9.65	0.60	7.62	0.60	6.41	0.60	5.76	0.60	4.86	0.60	4.06
0.68	10.93	0.68	8.47	0.68	7.34	0.68	6.53	0.68	5.39	0.68	4.36
0.77	10.93	0.77	8.47	0.77	7.34	0.77	6.79	0.77	6.05	0.85	6.11
0.85	13.00	0.85	10.21	0.85	8.94	0.85	8.22	0.85	7.09	0.94	6.68
0.94	13.26	0.94	11.41	0.94	10.14	0.95	9.39	0.94	7.83	1.02	6.68
1.02	13.75	1.02	11.97	1.02	10.53	1.02	9.39	1.02	7.83	1.11	7.99
1.11	13.75	1.11	13.42	1.11	12.58	1.11	11.59	1.11	9.84	1.45	7.99
1.19	18.38	1.19	15.46	1.19	13.21	1.59	11.59	1.58	9.84	1.55	8.26
1.28	18.91	1.61	15.46	1.61	13.21	1.73	11.19	1.73	9.75	2.25	8.26
1.73	18.91	1.73	14.43	1.73	12.14	2.07	11.19	2.25	9.75	2.42	7.62
1.84	16.72	1.84	13.50	2.07	12.14	2.19	11.04	2.42	8.98	2.53	6.96
2.88	16.72	2.88	13.50	2.19	11.79	2.30	10.80	2.53	8.04	2.65	6.48
2.99	12.77	2.99	11.06	2.30	11.64	2.42	10.37	2.88	8.04	2.76	6.40
3.11	11.09	3.11	9.83	2.38	11.64	2.53	9.98	2.99	7.23	2.88	6.40
3.34	9.07	3.22	8.86	2.53	11.44	2.88	9.98	3.11	6.66	2.99	5.87
3.45	6.35	3.34	7.62	2.88	11.44	2.99	8.73	3.22	6.00	3.22	4.96
3.62	5.90	3.45	5.62	2.99	9.77	3.11	7.97	3.34	5.10	3.34	4.57
3.94	5.90	3.62	5.20	3.22	7.88	3.22	7.12	3.45	4.59	3.45	4.36
4.14	4.32	3.79	5.20	3.34	6.67	3.45	4.94	3.62	4.21	3.62	4.09
4.37	4.32	3.97	5.06	3.45	5.21	3.62	4.44	3.97	4.19	3.79	4.04
4.60	3.96	4.14	4.36	3.62	4.73	3.97	4.44	4.00	4.19	3.97	3.97
5.06	3.90	4.30	4.36	3.76	4.73	4.14	4.25	4.37	3.92	4.03	3.97
5.29	3.90	4.60	3.93	3.97	4.68	4.24	4.25	4.60	3.65	4.37	3.74
5.52	3.47	4.83	3.57	4.14	4.32	4.60	3.77	4.83	3.30	4.60	3.53
5.75	3.25	5.29	3.57	4.26	4.32	4.83	3.30	5.06	3.12	4.83	3.29
6.04	3.25	5.52	3.27	4.60	3.85	5.06	3.21	5.25	3.12	5.06	3.14
6.32	3.24	5.75	3.14	4.83	3.33	5.29	3.21	5.52	2.99	5.10	3.14
8.05	3.24	6.61	2.93	5.29	3.33	6.04	2.94	6.04	2.90	5.52	2.94
8.07	3.21	7.19	2.93	5.52	3.18	6.32	2.92	6.61	2.82	6.04	2.86
8.34	3.19	7.47	2.88	6.61	3.02	12.07	2.92	7.28	2.82	6.61	2.77
8.50	3.34	8.07	2.88	12.26	3.02	12.65	2.88	8.91	2.81	6.99	2.77
8.92	3.36	8.50	3.12	13.80	2.78	12.74	2.88	12.87	2.81	7.85	2.74
12.07	3.36	8.92	3.16	14.95	2.65	14.95	2.65	13.80	2.74	13.27	2.74
13.15	3.25	12.80	3.16	15.57	2.65	16.10	2.62	16.10	2.61	14.95	2.65
13.80	2.87	13.80	2.80	19.55	2.58	28.50	2.56	28.50	2.56	17.25	2.59
14.95	2.83	14.95	2.66	28.50	2.55					28.50	2.55
15.91	2.83	15.86	2.66								
16.67	2.71	17.25	2.58								
17.25	2.71	19.55	2.58								
18.40	2.59	28.50	2.55								
19.55	2.59										
28.50	2.55										

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  
MAIN CIRCULATION PUMP

NODE 7388  
DIRECTION 2  
ELEVATION 22.20 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	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.11	0.26	2.03	0.26	1.87	0.26	1.74	0.26	1.54	0.26	1.34
0.43	6.48	0.34	3.28	0.34	2.78	0.34	2.54	0.34	2.23	0.34	1.98
0.51	8.38	0.43	5.33	0.43	4.77	0.43	4.34	0.43	3.70	0.43	3.11
0.60	9.02	0.51	6.72	0.60	6.59	0.51	5.19	0.51	4.55	0.51	3.98
0.68	10.79	0.60	7.50	0.68	7.12	0.60	5.94	0.60	5.10	0.60	4.40
0.77	10.79	0.77	8.92	0.77	8.12	0.68	6.41	0.68	5.50	0.68	4.68
0.85	12.96	0.85	10.39	0.85	9.02	0.77	7.46	0.77	6.40	0.77	5.20
0.94	14.64	0.94	11.22	0.94	9.68	0.85	8.16	0.85	7.03	0.85	5.94
1.02	14.64	1.02	12.86	1.02	11.66	0.94	8.62	0.94	7.52	0.94	6.44
1.11	14.96	1.11	13.18	1.11	11.72	1.02	10.70	1.02	9.12	1.02	7.47
1.19	17.93	1.19	15.46	1.19	13.64	1.11	11.11	1.13	10.17	1.11	8.27
1.53	17.93	1.61	15.46	1.61	13.64	1.19	12.23	1.61	10.17	1.59	8.27
1.62	18.88	1.73	15.45	1.73	13.00	1.61	12.23	1.73	8.96	1.73	7.54
1.70	18.95	2.19	15.45	2.19	13.00	1.73	11.21	1.84	8.85	1.84	7.09
2.30	18.95	2.30	14.24	2.30	11.73	2.19	11.21	2.19	8.85	2.53	7.09
2.42	16.59	2.42	13.24	2.42	11.44	2.30	10.14	2.30	8.28	2.65	7.07
2.53	14.46	2.53	12.59	2.53	11.18	2.42	10.14	2.42	8.28	2.76	6.98
2.88	14.46	2.65	12.59	2.65	11.18	2.53	9.96	2.65	8.15	2.81	6.98
2.99	11.65	2.76	12.05	2.76	10.78	2.65	9.96	2.76	7.89	2.99	6.71
3.21	11.65	2.87	12.05	2.85	10.78	2.76	9.64	2.88	7.89	3.11	6.45
3.34	9.85	2.99	10.11	2.99	9.13	2.85	9.64	2.99	7.55	3.22	6.00
3.45	7.45	3.11	10.11	3.11	9.13	2.99	8.42	3.08	7.55	3.45	5.00
3.62	7.18	3.22	9.29	3.22	8.38	3.11	8.42	3.22	6.80	3.62	4.73
3.79	5.40	3.34	8.02	3.34	6.99	3.22	7.72	3.34	5.74	3.97	4.47
3.97	5.35	3.45	6.60	3.45	5.84	3.34	6.36	3.45	5.07	4.14	4.33
4.14	5.35	3.62	6.24	3.54	5.84	3.45	5.48	3.62	4.95	4.37	4.14
4.37	4.96	3.79	5.06	3.79	5.04	3.62	5.23	3.79	4.75	4.43	4.14
4.60	4.96	4.10	5.06	4.02	5.04	3.79	4.95	3.86	4.75	4.83	3.87
4.83	4.89	4.37	4.64	4.37	4.46	4.14	4.71	4.14	4.53	5.06	3.69
5.06	4.23	4.60	4.64	4.77	4.46	4.37	4.37	4.37	4.28	5.21	3.69
5.75	4.23	4.83	4.46	5.06	3.89	4.72	4.37	4.49	4.28	5.75	3.49
6.04	3.94	5.06	4.02	5.74	3.89	5.06	3.81	4.83	3.98	6.04	3.30
6.32	3.60	5.75	4.02	6.04	3.59	5.72	3.81	5.06	3.69	6.61	3.08
8.59	3.60	6.04	3.73	6.32	3.35	6.04	3.49	5.67	3.69	8.34	3.08
8.91	3.39	6.32	3.46	8.56	3.35	6.32	3.25	6.04	3.38	8.67	3.07
12.36	3.39	8.54	3.46	8.91	3.21	8.58	3.25	6.32	3.15	9.20	2.99
13.22	3.29	8.91	3.29	11.67	3.21	9.20	3.15	8.62	3.15	11.37	2.99
16.10	3.29	11.50	3.29	12.65	3.09	11.50	3.15	8.91	3.07	13.22	2.86
16.67	3.14	12.07	3.22	13.80	3.05	12.27	3.11	9.77	3.05	18.17	2.86
18.40	3.14	12.48	3.22	17.86	3.05	13.22	2.99	11.67	3.05	19.55	2.80
19.55	2.86	13.22	3.14	19.55	2.84	17.94	2.99	13.80	2.92	23.11	2.73
23.11	2.77	16.10	3.14	23.11	2.75	19.55	2.83	17.92	2.92	28.50	2.71
28.50	2.73	16.67	3.05	28.50	2.71	23.11	2.74	19.55	2.81		
		18.32	3.05			28.50	2.71	23.11	2.73		
		19.55	2.85					28.50	2.71		
		23.11	2.75								
		28.50	2.72								

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

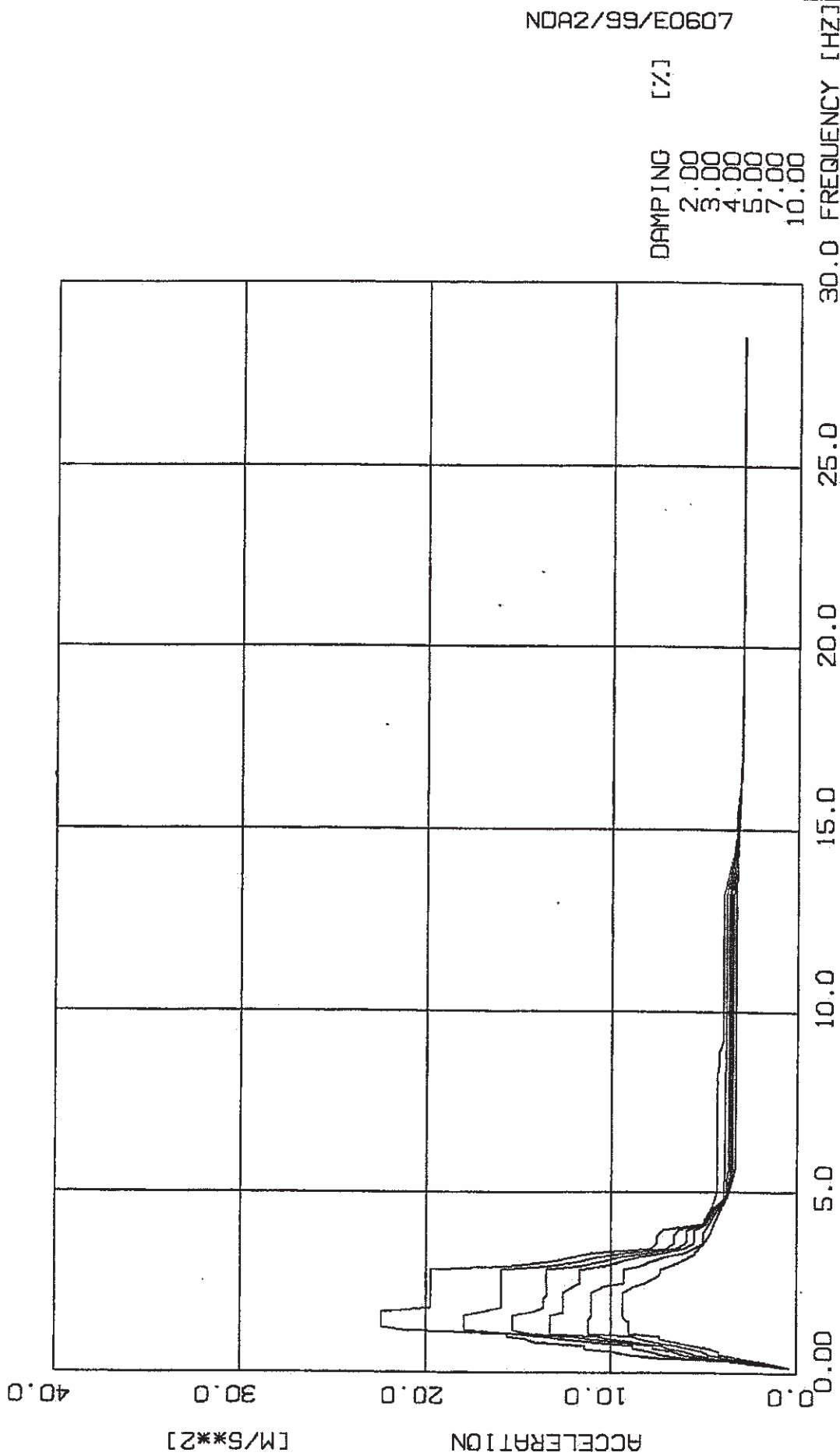
DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 MAIN CIRCULATION PUMP

NODE 7388  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 22.20 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	0.25	0.17	0.24	0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21
0.26	1.04	0.26	0.95	0.26	0.88	0.26	0.81	0.26	0.72	0.26	0.62
0.34	1.56	0.34	1.40	0.34	1.27	0.34	1.16	0.34	1.00	0.34	0.91
0.43	3.43	0.43	2.79	0.43	2.34	0.43	2.05	0.43	1.68	0.43	1.43
0.51	4.36	0.51	3.43	0.51	2.93	0.53	2.59	0.54	2.36	0.51	1.87
0.77	4.36	0.77	3.43	0.68	2.83	0.68	2.59	0.60	2.36	0.60	2.09
0.85	5.18	0.85	4.33	0.77	2.87	0.77	2.79	0.68	2.48	0.71	2.38
0.94	7.56	0.94	5.89	0.85	3.77	0.85	3.47	0.77	2.62	0.77	2.38
1.11	7.56	1.11	5.89	0.94	5.03	0.94	4.51	0.85	3.01	0.85	2.55
1.19	7.88	1.19	7.06	1.02	5.03	1.02	4.51	0.94	3.82	0.94	3.21
1.28	9.21	1.28	7.49	1.11	5.32	1.11	4.88	1.02	3.82	1.02	3.21
1.73	9.21	1.73	7.49	1.19	6.48	1.19	5.91	1.11	4.27	1.11	3.54
1.84	8.57	1.84	7.12	1.73	6.48	1.61	5.91	1.19	5.08	1.19	4.18
2.19	8.57	2.19	7.12	1.84	6.13	1.73	5.82	1.61	5.08	1.28	4.20
2.30	8.40	2.30	7.11	5.06	6.13	1.84	5.41	1.73	4.99	1.73	4.20
2.42	8.40	5.06	7.11	5.29	5.55	5.06	5.41	1.84	4.51	1.84	3.85
2.53	8.39	5.29	6.28	6.04	5.55	5.29	5.04	2.42	4.51	2.49	3.85
5.06	8.39	6.04	6.28	6.32	4.67	5.52	4.97	2.53	4.44	2.65	3.74
5.29	7.40	6.32	5.47	6.61	4.44	6.04	4.97	5.29	4.44	5.29	3.74
5.92	7.40	6.61	4.91	6.90	4.27	6.32	4.15	5.52	4.22	5.52	3.64
6.32	6.69	6.90	4.72	7.44	4.27	6.61	4.01	5.75	4.13	5.75	3.44
6.61	5.68	7.47	4.71	7.76	3.96	6.90	3.93	6.04	4.13	6.04	3.33
6.90	5.68	7.76	4.43	8.05	3.96	7.40	3.93	6.32	3.65	6.32	3.25
7.19	5.50	8.04	4.43	8.34	3.74	7.76	3.68	6.57	3.65	6.96	3.25
7.47	5.50	8.34	4.13	8.91	3.04	8.05	3.68	6.90	3.59	7.47	3.09
7.76	5.22	8.63	3.62	9.20	3.04	8.34	3.41	7.47	3.36	7.90	3.09
8.05	5.22	8.91	3.38	10.35	2.78	8.91	2.80	8.01	3.36	8.34	2.83
8.63	3.92	9.20	3.38	11.29	2.78	9.20	2.80	8.63	2.82	8.91	2.56
9.20	3.92	10.35	3.04	12.07	2.76	9.78	2.68	8.91	2.61	9.77	2.37
9.77	3.58	11.48	3.04	13.22	2.76	10.59	2.68	8.94	2.61	10.35	2.22
11.50	3.58	12.07	2.98	13.80	2.69	11.50	2.58	9.78	2.52	10.70	2.22
12.07	3.41	13.80	2.98	15.52	2.69	13.22	2.58	10.92	2.39	11.50	2.07
13.80	3.41	14.37	2.96	16.10	2.28	14.37	2.50	11.50	2.30	12.65	2.03
14.37	3.33	15.52	2.96	16.67	2.15	15.52	2.50	13.22	2.30	13.31	2.03
15.52	3.33	16.10	2.50	17.25	2.15	16.10	2.17	14.37	2.25	14.37	2.02
16.10	2.86	16.67	2.25	18.40	2.01	16.67	2.07	15.52	2.25	15.52	2.02
16.67	2.49	17.25	2.25	19.55	1.80	17.25	2.06	16.10	2.03	16.67	1.84
17.25	2.46	18.40	2.05	20.70	1.64	17.86	2.06	16.67	1.95	17.70	1.84
18.40	2.06	20.70	1.64	27.89	1.64	19.55	1.78	17.88	1.95	19.55	1.70
19.55	1.85	27.95	1.64	28.50	1.64	20.70	1.64	20.70	1.63	20.70	1.63
20.70	1.65	28.50	1.64			27.78	1.64	27.53	1.63	27.21	1.63
27.95	1.65					28.50	1.64	28.50	1.63	28.50	1.63
28.50	1.64										

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.

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]

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

30.0 FREQUENCY [HZ]

25.0

20.0

15.0

10.0

5.0

0.0

1999/11/03

APP. A 70 DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
RELOADING MACHINE

NODE 10359

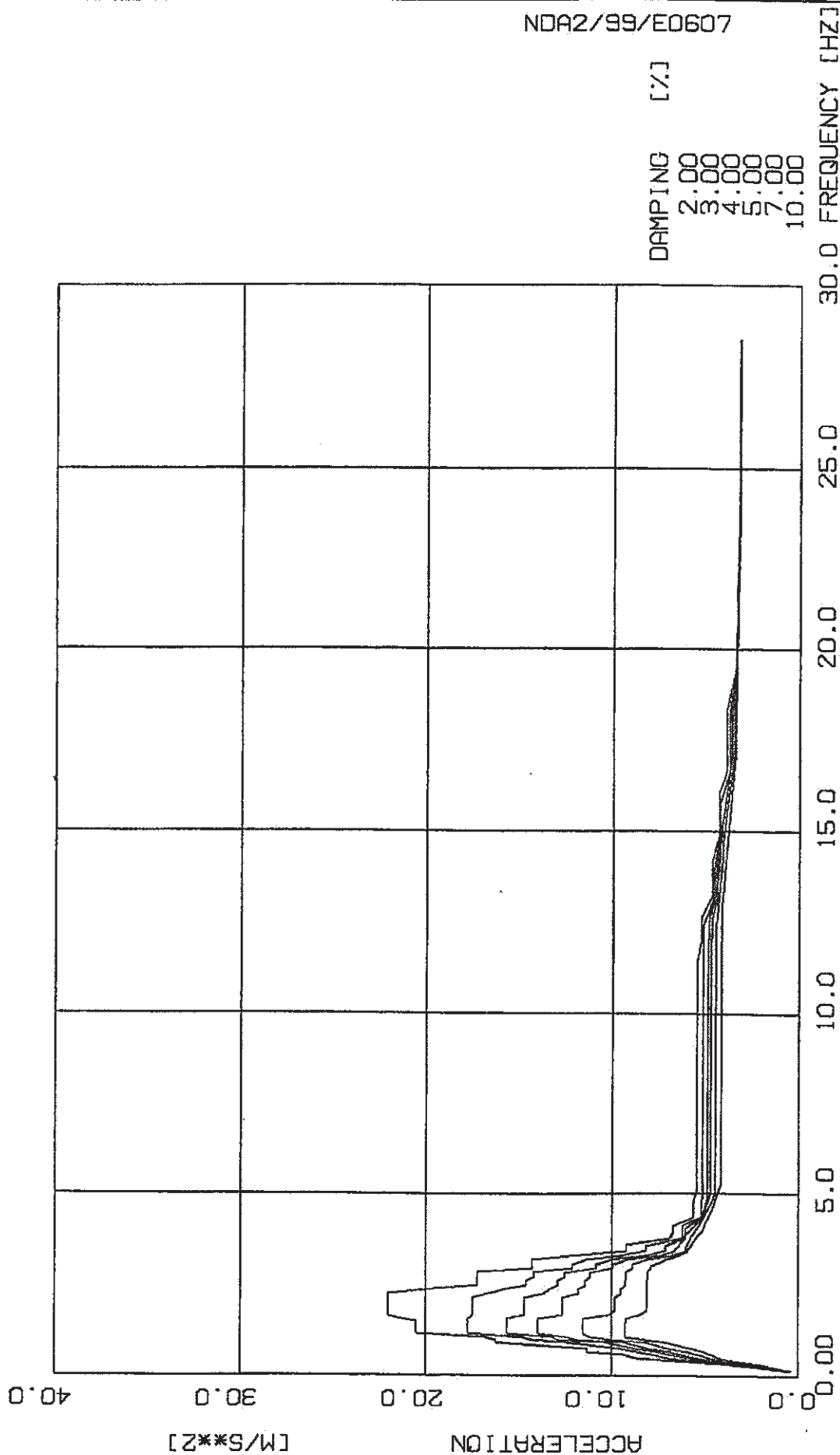
DIRECTION 1

ELEVATION 36.90 M

SIEMENS AG

DYNRES 3.0-C

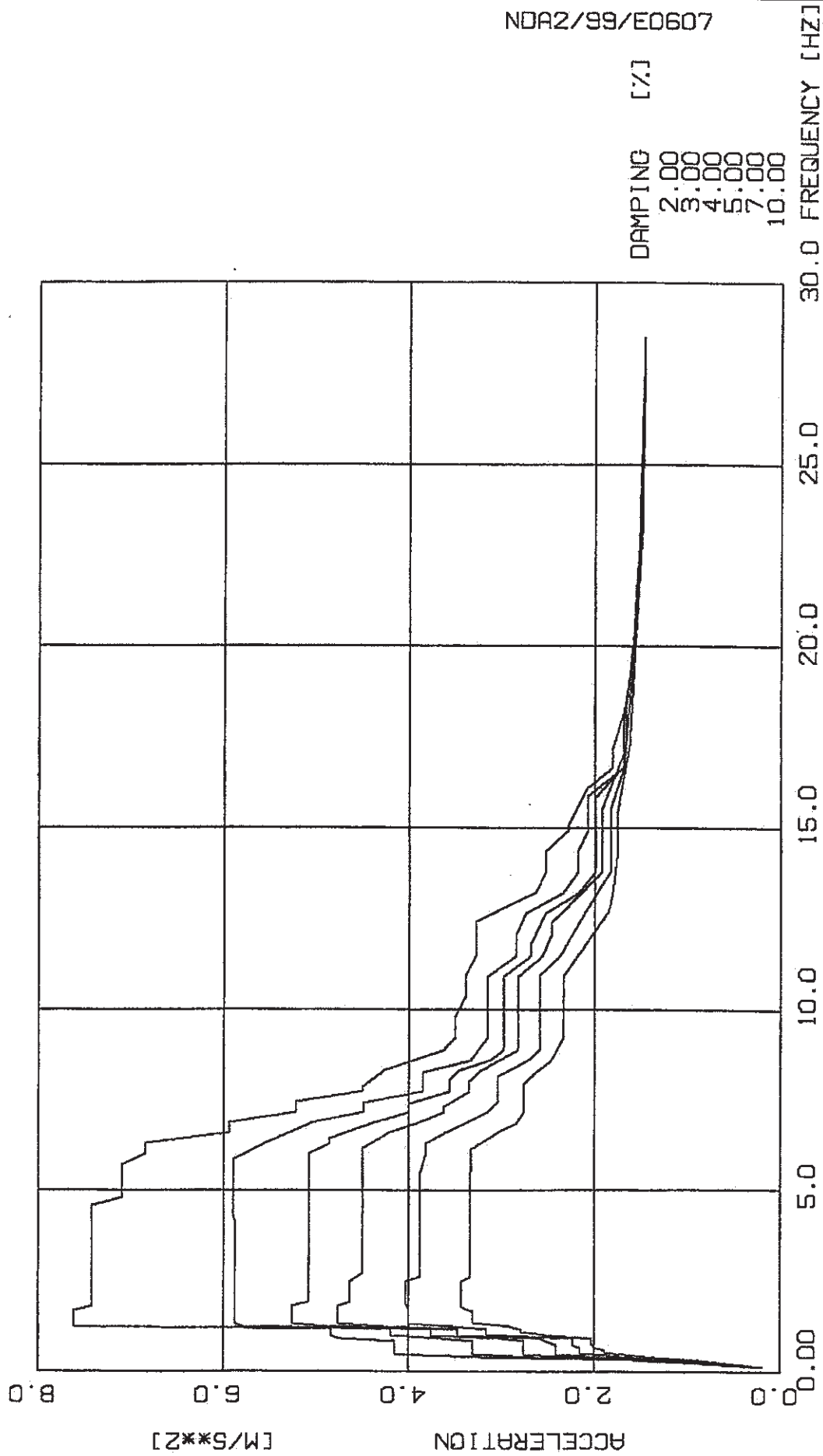
NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

APP. A	71	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODZY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		RELOADING MACHINE	DYNRES 3.0-C
		NODE 10359	
		DIRECTION 2	
		ELEVATION 36.90 M	

NDA2/99/EO607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

1999/11/03

SIEMENS AG  
 DYNRES 3.0-C

72 DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 RELOADING MACHINE

APP. A

NODE 10359  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 36.90 M

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
RELOADING MACHINE

NODE 10359  
DIRECTION 1  
ELEVATION 36.90 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.45	0.17	0.44	0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.42	0.17	0.45
0.26	2.31	0.26	2.06	0.26	1.85	0.26	1.68	0.26	1.42	0.26	1.21
0.34	3.56	0.34	3.09	0.34	2.73	0.34	2.46	0.34	2.17	0.34	1.96
0.43	7.46	0.43	6.10	0.43	5.15	0.43	4.48	0.43	3.68	0.43	3.06
0.51	9.02	0.51	7.22	0.51	6.08	0.51	5.41	0.51	4.69	0.53	4.22
0.60	10.05	0.60	7.94	0.60	6.67	0.60	5.98	0.60	5.06	0.60	4.22
0.68	11.43	0.68	8.87	0.68	7.73	0.68	6.88	0.68	5.69	0.68	4.61
0.77	11.43	0.77	8.87	0.77	7.73	0.77	7.21	0.77	6.43	0.77	5.51
0.85	14.09	0.85	11.07	0.85	9.67	0.85	8.89	0.85	7.67	0.85	6.55
0.94	14.52	0.94	12.49	0.94	11.09	0.94	10.05	0.94	8.50	0.95	7.36
1.02	15.58	1.02	13.59	1.02	11.96	1.02	10.65	1.02	8.84	1.02	7.36
1.11	15.58	1.11	15.29	1.11	14.35	1.11	13.21	1.11	11.21	1.11	9.09
1.19	21.30	1.19	17.90	1.19	15.27	1.19	13.23	1.50	11.21	1.45	9.09
1.28	22.42	1.61	17.90	1.61	15.27	1.61	13.23	1.61	11.07	1.56	9.38
1.73	22.42	1.73	16.97	1.73	14.20	1.73	12.54	2.27	11.07	2.27	9.38
1.84	19.78	1.84	15.87	1.84	13.59	2.27	12.54	2.42	10.46	2.42	8.88
2.88	19.78	2.88	15.87	2.07	13.59	2.42	12.08	2.53	9.32	2.53	8.19
2.99	15.23	2.99	13.11	2.19	13.42	2.53	11.65	2.88	9.32	2.65	7.70
3.11	13.34	3.11	11.80	2.30	13.42	2.88	11.65	2.99	8.42	2.76	7.36
3.34	11.11	3.22	10.74	2.42	13.41	2.99	10.29	3.11	7.91	2.88	7.34
3.45	7.90	3.34	9.22	2.88	13.41	3.11	9.53	3.22	7.13	3.11	6.29
3.62	7.53	3.45	7.02	2.99	11.54	3.22	8.53	3.34	6.05	3.22	5.81
3.79	7.53	3.62	6.58	3.11	10.56	3.34	7.19	3.45	5.53	3.34	5.45
3.97	7.14	3.79	6.58	3.22	9.51	3.45	6.07	3.62	5.06	3.45	5.24
4.14	4.97	3.97	6.31	3.34	8.04	3.62	5.54	3.86	5.06	3.79	4.73
4.23	4.97	4.14	5.02	3.45	6.49	3.94	5.50	4.60	4.16	4.14	4.47
4.60	4.57	4.37	4.76	3.62	5.99	4.14	4.88	4.83	3.83	4.60	4.03
5.06	4.31	4.60	4.46	3.94	5.94	4.60	4.30	5.06	3.63	4.83	3.80
8.30	4.31	4.83	3.94	4.14	4.97	4.83	3.84	5.21	3.63	5.29	3.54
8.63	4.22	5.06	3.94	4.60	4.38	5.06	3.68	5.75	3.47	5.52	3.43
8.91	4.22	5.29	3.94	4.83	3.87	5.29	3.68	13.22	3.47	5.75	3.34
9.20	4.01	5.52	3.89	5.06	3.77	5.52	3.60	14.37	3.34	6.32	3.34
13.22	4.01	8.34	3.89	5.38	3.77	13.31	3.60	15.52	3.20	13.57	3.34
14.37	3.45	8.63	3.82	5.75	3.70	14.37	3.38	17.33	3.08	14.95	3.23
14.95	3.32	13.22	3.82	13.22	3.70	15.52	3.22	28.50	2.99	17.25	3.08
15.52	3.32	13.80	3.63	13.80	3.56	16.67	3.08			28.50	2.99
16.10	3.17	14.37	3.43	14.37	3.40	16.86	3.08				
16.67	3.12	15.43	3.28	16.67	3.07	28.50	2.99				
20.70	3.03	16.10	3.16	17.94	3.07						
28.50	2.98	17.25	3.07	28.50	2.99						
		18.30	3.07								
		28.50	2.99								

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  
 RELOADING MACHINE

NODE 10359  
 DIRECTION 2  
 ELEVATION+36.90 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.43	0.17	0.42	0.17	0.41	0.17	0.41	0.17	0.40	0.17	0.39
0.34	4.16	0.26	2.06	0.26	1.90	0.26	1.77	0.26	1.57	0.26	1.37
0.43	6.59	0.34	3.31	0.34	2.81	0.34	2.58	0.34	2.27	0.34	2.01
0.51	8.67	0.43	5.44	0.43	4.87	0.43	4.43	0.43	3.78	0.43	3.18
0.60	9.37	0.51	6.97	0.60	6.89	0.51	5.36	0.51	4.71	0.51	4.14
0.68	11.30	0.60	7.84	0.68	7.55	0.60	6.22	0.60	5.34	0.60	4.60
0.77	11.30	0.77	9.50	0.77	8.65	0.68	6.80	0.68	5.84	0.68	4.98
0.85	14.02	0.85	11.25	0.85	9.71	0.77	7.96	0.77	6.83	0.77	5.59
0.94	16.18	0.94	12.44	0.94	10.42	0.85	8.79	0.85	7.58	0.85	6.41
1.02	16.18	1.02	14.17	1.02	12.86	0.94	9.32	0.94	8.20	0.94	7.02
1.11	16.75	1.11	14.76	1.11	13.11	1.02	11.85	1.02	10.03	1.02	8.21
1.19	20.54	1.19	17.67	1.19	15.55	1.11	12.47	1.11	11.14	1.11	9.29
1.53	20.54	1.61	17.67	1.61	15.55	1.19	13.91	1.19	11.53	1.50	9.29
1.62	21.36	1.73	17.40	1.73	14.64	1.61	13.91	1.61	11.53	1.61	9.24
1.70	22.04	2.19	17.40	2.19	14.64	1.73	12.60	1.73	10.17	1.73	8.51
2.30	22.04	2.30	16.60	2.30	13.62	2.19	12.60	1.84	9.88	1.84	8.08
2.42	19.54	2.42	15.64	2.42	13.29	2.30	11.77	2.19	9.88	2.65	8.08
2.53	17.14	2.53	14.54	2.53	12.86	2.42	11.77	2.30	9.55	2.88	8.02
2.88	17.14	2.65	14.54	2.65	12.86	2.53	11.41	2.42	9.55	2.99	7.87
2.99	14.21	2.76	14.09	2.76	12.50	2.65	11.41	2.53	9.29	3.04	7.87
3.22	14.21	2.88	14.09	2.86	12.50	2.76	11.15	2.65	9.29	3.22	7.07
3.34	12.23	2.99	12.08	2.99	10.85	2.86	11.15	2.76	9.21	3.34	6.41
3.45	9.22	3.11	12.08	3.11	10.85	2.99	9.97	2.88	9.21	3.45	5.90
3.62	9.22	3.22	11.34	3.22	10.01	3.11	9.97	2.99	8.87	3.79	5.42
3.79	6.84	3.34	9.57	3.34	8.17	3.22	9.15	3.08	8.87	3.97	5.16
3.97	6.67	3.45	8.12	3.45	7.13	3.34	7.35	3.22	8.06	4.14	5.02
4.14	6.67	3.60	8.12	3.59	7.13	3.45	6.61	3.34	6.75	4.60	4.64
4.37	5.62	3.79	6.16	3.79	6.10	3.62	6.34	3.45	6.02	5.29	4.17
4.83	5.62	4.14	6.16	3.97	6.00	3.79	6.01	3.51	6.02	5.52	4.16
5.06	5.46	4.37	5.25	4.06	6.00	3.86	6.01	3.79	5.76	13.05	4.16
11.50	5.46	4.83	5.20	4.37	5.19	4.14	5.53	3.97	5.52	15.18	3.81
12.07	5.22	5.06	5.14	4.83	4.95	4.37	5.12	4.14	5.28	16.10	3.62
12.65	5.22	12.44	5.14	5.06	4.88	4.83	4.81	4.60	4.81	17.25	3.42
13.22	4.69	13.22	4.58	12.04	4.88	5.06	4.72	4.83	4.64	18.58	3.42
14.21	4.69	14.02	4.58	12.65	4.81	12.07	4.72	5.06	4.45	23.11	3.29
14.95	4.30	14.95	4.23	13.22	4.51	12.65	4.66	12.50	4.45	28.50	3.24
16.08	4.30	15.76	4.23	13.71	4.51	13.22	4.43	13.61	4.28		
16.67	3.89	16.67	3.72	14.37	4.34	13.65	4.43	14.37	4.10		
18.40	3.89	18.40	3.72	14.95	4.17	14.37	4.25	14.77	4.10		
19.55	3.43	19.55	3.43	15.28	4.17	14.81	4.25	17.25	3.49		
20.43	3.43	23.11	3.31	16.10	3.91	17.25	3.56	18.40	3.49		
23.11	3.31	28.50	3.25	17.25	3.63	18.40	3.56	19.55	3.43		
28.50	3.25			18.40	3.63	19.55	3.44	23.11	3.30		
				19.55	3.44	23.11	3.30	28.50	3.24		
				23.11	3.31	28.50	3.24				
				28.50	3.24						

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  
 RELOADING MACHINE

NODE 10359  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 36.90 M

D= 2.00 %		D= 3.00 %		D= 4.00 %		D= 5.00 %		D= 7.00 %		D=10.00 %	
FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL	FREQ	ACCEL
0.17	0.23	0.17	0.23	0.17	0.22	0.17	0.21	0.17	0.20	0.17	0.20
0.26	1.04	0.26	0.95	0.26	0.87	0.26	0.80	0.26	0.70	0.26	0.60
0.34	1.59	0.34	1.41	0.34	1.27	0.34	1.16	0.34	0.99	0.34	0.87
0.43	3.22	0.43	2.63	0.43	2.22	0.43	1.93	0.43	1.58	0.43	1.34
0.51	4.16	0.51	3.30	0.51	2.75	0.51	2.41	0.53	2.16	0.54	1.89
0.85	4.16	0.85	3.30	0.85	2.75	0.77	2.41	0.68	2.16	0.60	1.89
0.94	4.76	0.94	3.66	0.94	3.00	0.94	2.57	0.77	2.23	0.68	2.01
1.02	4.83	1.02	4.20	1.02	3.76	1.02	3.47	0.94	2.23	0.77	2.03
1.19	4.83	1.19	4.20	1.19	3.76	1.19	3.47	1.04	3.15	0.94	2.03
1.28	7.61	1.28	5.79	1.28	4.89	1.28	4.28	1.19	3.15	1.02	2.44
1.73	7.61	1.36	5.87	1.36	5.26	1.36	4.76	1.28	3.51	1.11	2.78
1.84	7.42	4.08	5.87	1.84	5.26	1.84	4.76	1.36	4.01	1.19	2.78
4.60	7.42	4.25	5.89	1.96	5.07	1.96	4.63	1.70	4.01	1.28	2.89
4.83	7.10	5.89	5.89	6.04	5.07	2.53	4.63	1.87	4.04	1.37	3.30
5.75	7.10	6.32	5.56	6.32	4.86	2.76	4.51	2.53	4.04	1.70	3.30
6.04	6.84	6.90	5.05	6.47	4.86	5.29	4.51	2.65	3.88	1.82	3.42
6.32	6.84	7.19	4.49	6.90	4.39	5.52	4.50	5.52	3.88	2.53	3.42
6.61	5.93	7.44	4.49	7.19	4.01	6.19	4.50	6.04	3.81	2.65	3.33
6.90	5.93	7.76	3.85	7.41	4.01	6.61	4.23	6.32	3.81	5.52	3.33
7.19	5.22	8.29	3.85	7.76	3.56	6.90	3.90	6.61	3.61	5.75	3.32
7.47	5.22	8.63	3.32	8.05	3.56	7.19	3.62	7.19	3.14	6.18	3.32
7.76	4.51	9.20	3.14	8.34	3.45	7.35	3.62	7.47	3.03	6.61	3.04
7.90	4.51	10.92	3.14	8.63	3.11	7.76	3.34	8.17	3.03	6.90	2.82
8.34	4.28	11.50	2.83	8.91	2.96	8.05	3.34	8.63	2.71	7.19	2.75
8.91	3.61	12.07	2.83	10.92	2.96	8.34	3.22	8.91	2.58	7.93	2.75
9.20	3.50	12.65	2.73	11.50	2.67	8.91	2.82	10.92	2.58	8.34	2.61
9.77	3.50	13.22	2.33	11.80	2.67	10.92	2.82	11.50	2.36	8.63	2.46
10.35	3.38	13.80	2.18	12.65	2.52	11.50	2.55	12.65	2.10	8.91	2.40
10.92	3.38	14.37	2.18	13.22	2.17	12.07	2.46	13.22	1.97	9.20	2.34
11.50	3.27	14.95	2.08	13.80	1.99	12.38	2.46	13.80	1.83	10.92	2.34
12.43	3.27	15.88	2.08	15.80	1.99	13.80	1.92	15.52	1.83	12.07	2.02
13.22	2.62	16.67	1.69	16.67	1.70	15.52	1.92	16.67	1.68	12.65	1.86
13.80	2.52	18.34	1.69	18.02	1.70	17.25	1.66	18.15	1.64	13.22	1.80
14.37	2.52	19.71	1.60	19.55	1.60	18.40	1.66	19.55	1.59	14.37	1.76
14.95	2.28	23.11	1.51	23.11	1.51	19.55	1.60	23.11	1.50	15.44	1.75
15.07	2.28	28.50	1.47	28.50	1.47	23.11	1.51	28.50	1.46	17.25	1.63
16.10	2.07					28.50	1.47			19.55	1.57
16.67	1.81									23.11	1.50
17.19	1.81									28.50	1.46
18.40	1.67										
20.27	1.59										
23.11	1.53										
28.50	1.47										

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.

**ТЕХНИЧЕСКО РЕШЕНИЕ**

*№: 16.86./08.05.1995г.*

ОБЕКТ: 5, 6 бл.  
СИСТЕМА: YD  
СЪОРЪЖЕНИЕ: YD10÷40D01

**ОТНОСНО:**Подмяна на термозамерите по лагерите и подпятника на електродвигателите на YD10÷40D01.

**1.ОСНОВАНИЕ ЗА ИЗМЕНЕНИЕ НА ПРОЕКТА:**

Нагрупан експлоатационен опит на блок N 5 и 6 . Реконструкцията внедрена на ГЦП в Русия и Украйна.

**2.ОПИСАНИЕ НА ПРОБЛЕМА:**

**2.1.ОПИСАНИЕ НА СЪЩЕСТВУВАЩОТО ПОЛОЖЕНИЕ:**

За измерване на температура на лагерите и подпятника на ел.двигателите на YD10÷40D01 се използват термозамери тип ТСМ 0979 5Ц2.821.418-11, ф 5 mm.

**2.2.НЕУДОВАЛЕТВОРЕНИ ИЗИСКВАНИЯ:**

Увеличена честота на отказите на термосъпротивленията .

**2.3.НАЧИН ЗА ОТКРИВАНЕ НА ПРОБЛЕМА:**

Анализ броя на дефектните термозамери за една горивна кампания.

**3.ПРЕДЛОЖЕНИЕ ЗА РЕШЕНИЕ НА ПРОБЛЕМА:**

**3.1.ОПИСАНИЕ НА ПРЕДЛОЖЕНИЕТО :**

Разпробиват се колодките на лагерите и подпятника на YD10÷40D01 и им се нарязва резба, съгласно Приложение -1,2.На позиция YD10÷40T07,08,09,16,21,22,23,27,28B1 да се монтират термосъпротивления тип ТСП 0979 5Ц2.821.418-16 ф 8 mm .Монтираните по проект нормиращи преобразуватели тип Ш -79 ; 0 ÷100 °С ; гр. 50М с позиции YD10÷ 40T07,08,09,16,21,22,23,27,28B2 на панели HZ08 и HZ09 се демонтират и на тяхно място се монтират нормиращи преобразуватели тип Ш -79; 0 ÷100°С ; гр. 50 П. Монтажен чертеж на термозамерите е даден в Приложение - 3.

**3.2.СПЕЦИФИКАЦИЯ НА НЕОБХОДИМИ МАТЕРИАЛИ:**

ТСП 0979 5Ц2.821.418-16 - 72 бр.  
Ш -79 ; 0 ÷100 °С ; гр. 50 П - 72 бр.

**4.ОЦЕНКА НА ИЗМЕНЕНИЕТО:**

**4.1.ОЦЕНКА НА БЕЗОПАСНОСТТА:**

Изменението не влияе на безопасността .

**4.2.НЕОБХОДИМОСТ ОТ ПРОМЕНИ В СЪЩЕСТВУВАЩИТЕ ДОКУМЕНТИ:**

Изменението да се нанесе в : "Схема на разположението на датчиците за контрол ГЦП " 16П.046.021Э4 ; "Справочник на технологичните замери - РО " стр. 25 ÷ 55.



## **5.МЕТОДИКА ЗА ВНЕДРЯВАНЕ:**

### **5.1.УСЛОВИЯ ЗА РЕАЛИЗИРАНЕ :**

При разкладена РУ и основен ремонт на ел. двигателите на YD10 ÷ 40D01.

### **5.2.НАЧИН ЗА ИЗПИТВАНЕ НА РЕАЛИЗИРАНОТО ИЗМЕНЕНИЕ:**

Метрологична проверка на нормиращи преобразуватели тип Ш -79 ; 0 ÷100 °С ; гр. 50П с позиции YD10÷ 40T07,08,09,16,21,22,23,27,28B2. Извършване на входящ контрол на новите ТСП. Замерване показанията на термозамерите на шлангове N 2, 7 на YD10 ÷ 40D01 - разликата между показанията на замерите на един лагер ( ) не трябва да са повече от 0,1 ома.

### **5.3.НЕОБХОДИМОСТ ОТ ДОПЪЛНИТЕЛНО ОБУЧЕНИЕ НА ПЕРСОНАЛА:**

Не е необходимо.

### **6.ОЧАКВАН ЕФЕКТ ОТ ВНЕДРЯВАНЕТО:**

#### **6.1.ОЧАКВАНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ.**

Достоверни показания на замерите при работещи YD10 ÷ 40D01.

#### **6.2.КРИТЕРИИ ЗА УСПЕШНОСТ:**

Намаление честотата на отказите на термозамерите.

### **7.ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ИЗМЕНЕНАТА СИСТЕМА.**

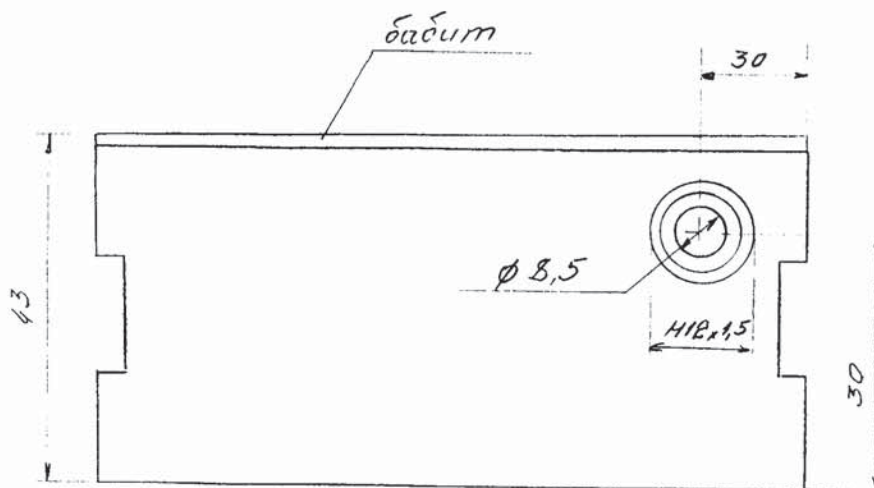
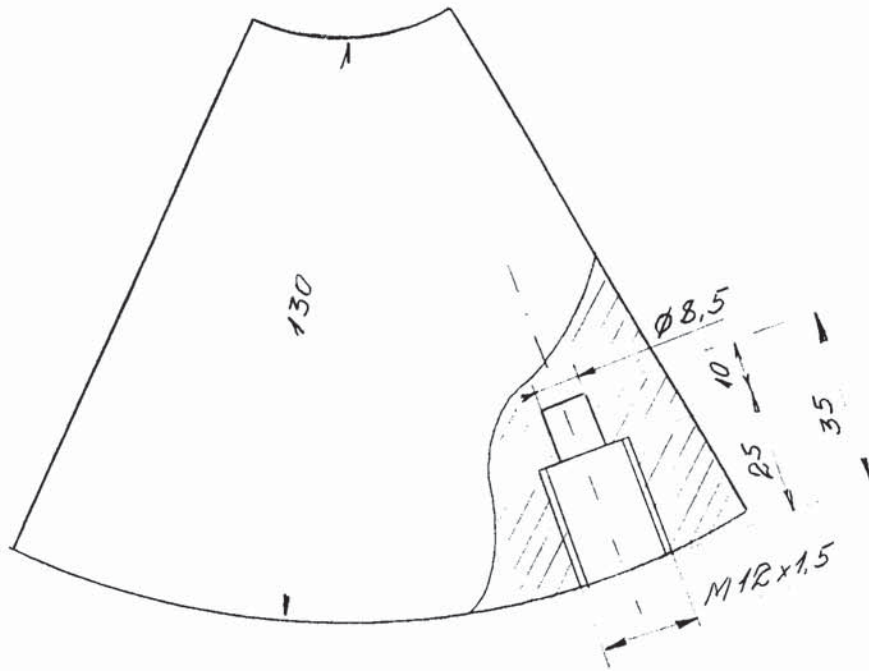
#### **8.ПРИЛОЖЕНИЯ:**

Приложение N 1- колодка на подпятник.

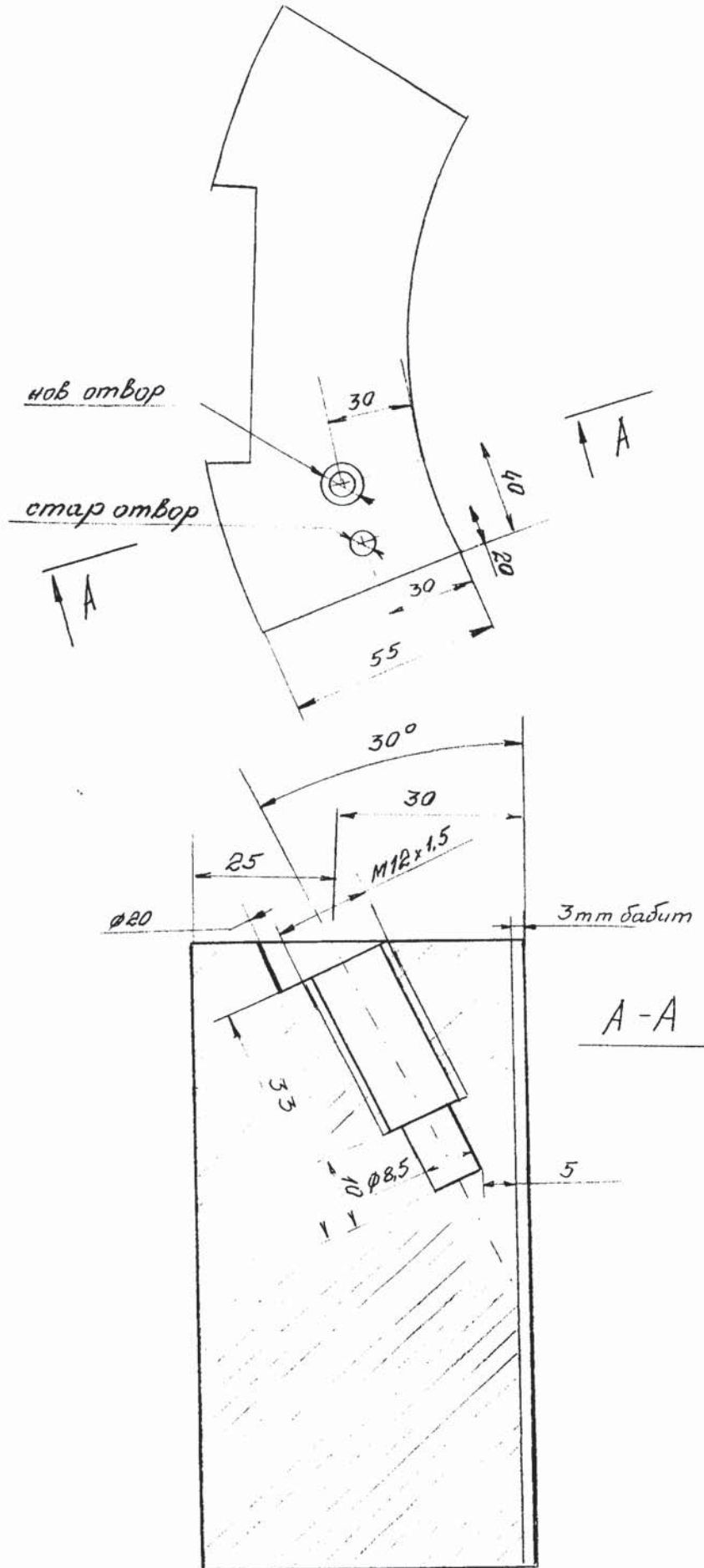
Приложение N 2- колодка на лагер.

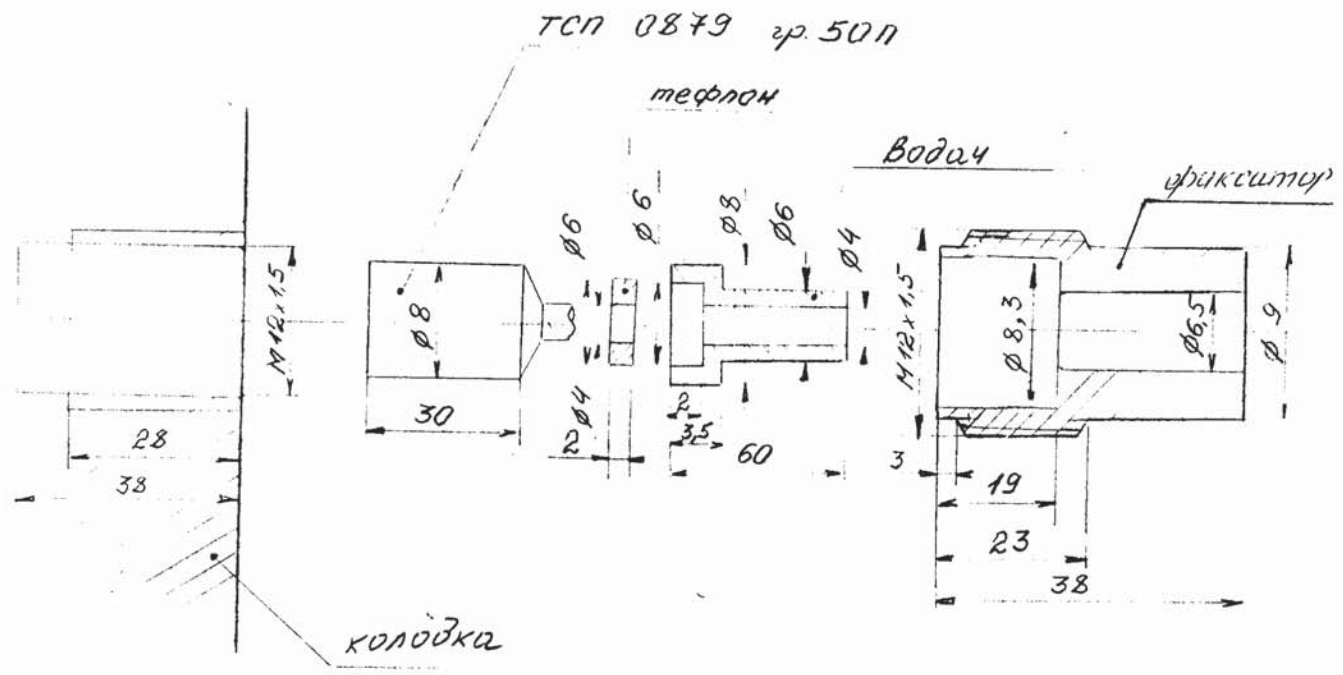
Приложение N 3- монтажна схема на ТСП.





Колодка на подпятника





БУКВАЛЬНЬО ШКОЛИ ІНДИВІДУАЛІВ

№ 550 741 040

Технічний відділ і виробничий  
департамент

1030 455 368 70

Наименование неисправности, внеплановые и дополнительные работы	Целевая причина	Метод устранения	Примечание
	повалка.	новым.	
	Обрыв в электрической цепи катушки	Найти и устранить обрыв.	

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для нормальной работы указателя эдкости специального технического обслуживания не требуется.

#### 9. ЦЕЛЕВАЯ ХРАНИЛИЩА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Порядок хранения, консервации, реконсервации и транспортирования указателя эдкости производится в соответствии с "Инструкцией по транспортированию и хранению электрических машин и аппаратов" ОБС.458.000, входящей в комплект эксплуатационной документации.

#### 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения обслуживающими персоналом устройства, правил эксплуатации и технического обслуживания индуктивного указателя эдкости.

#### 2. НАЗНАЧЕНИЕ

Указатель эдкости индуктивный предназначен для выявления отклонений номинальных уровней эдкости в оборудовании, которое применяется для работы в системах охлаждения и маслооборудования электрических машин.

#### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Напряжение переменного тока, V

- 3.2. Частота. Hz 50 или 60
- 3.3. Давление, МПа до 0,6
- 3.4. Масса кг 14

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Конструкция указателя жидкости представлена на рисунке.

4.1.1. Корпус указателя - стальной, сварной, с двумя патрубками, имеющий фланцы с условным проходом Ду-10.

4.1.2. Поплавок - металлический и состоит из двух спаянных полушарий.

4.1.3. Кольца клеммная накали захлыв выполнены из электроизоляционного материала.

4.2. Указатель жидкости представляет собой индуктивный поплавковый сигнализатор.

В цепь катушки указателя жидкости включается последовательно катушка токового реле. Цепь замыкается на напоре переменного тока 36 В, 50-60 Гц. При повышении или понижении уровня жидкости в корпусе указателя поплавок соответственно всплывает или опускается, тем самым перемещая сердечник в магнитном поле катушки. Перемещение катушки в магнитном поле приводит к изменению индуктивного сопротивления катушки, в результате чего изменяется ток в цепи катушки реле. Так, например, при повышении уровня жидкости поплавок всплывает, сердечник перемещается в верхнее положение, в результате чего индуктивное сопротивление катушки возрастает, и ток в цепи токового реле уменьшается, что приводит к замыканию размыкающего контакта

за токового реле.

#### 5. РАСМЩЕНИЕ И МОНТАЖ

Указатель жидкости устанавливается в вертикальном положении и присоединяется к контролируемому резервуару или трубопроводу при помощи имеющихся на его корпусе двух присоединительных патрубков.

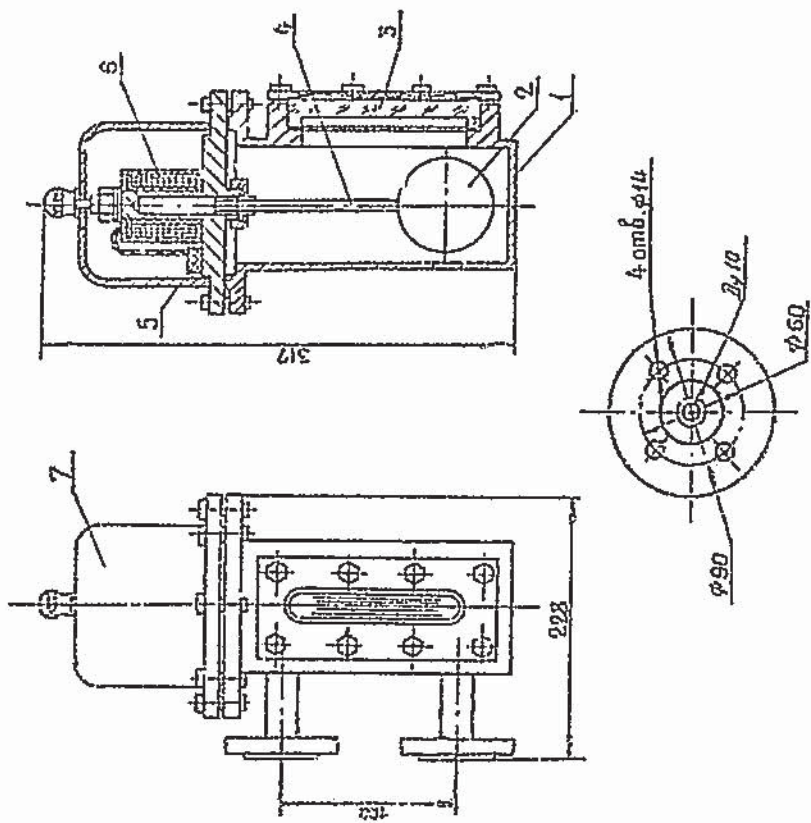
#### 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Разборка указателя или снятие его с контролируемого сосуда при наличии в корпусе указателя давления газа или жидкости не допускается.

#### 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Наименование неисправности, явления провления и дополнительные признаки	Возможная причина	Метод устранения	Примечание
Указатель не реагирует на изменение уровня жидкости в корпусе	Задание сердечника в результате загрязнения	Очистить сердечник от возможного загрязнения. Проверить исправность установки	
	или неправильная установка указателя.	кальность установ-ки указателя.	
	Нарушена герметичность	Заплатить поплавок или заменить его	





1- корпус; 2- поплавок; 3- стекло; 4- сердечник; 5- плата  
соединительная; 6- катушка индуктивности; 7- кожух

Зак. 259 03.06.82

Схема 1

