

Приглашение на торговую консультацию № 50339 с предметом «Поставка двух штук двигателей ГЦН типа ВАЗ 215/109-6-АМО5»

«АЭС Козлодуй» ЕАД уведомляет всех заинтересованных лиц о том, что в связи с подготовкой к возложению общественного заказа и определению прогнозной стоимости, на основании ст. 44 ЗОЗ набирает индикативные предложения по «Поставке двух штук двигателей ГЦН, тип ВАЗ 215/109-6-АМО5»

Предложение должно включать:

- подробное описание предлагаемого товара согласно приведенной ниже технической спецификации;
- единичную цену и общую стоимость без НДС;
- информацию о сроке и условии поставки, гарантийный срок;
- товаросопроводительную документацию;
- точный адрес и контактное лицо, номер телефона, факс, e-mail, интернет-адрес.

Вопросы в связи с проводимыми торговыми консультациями можно направлять до 21.12.2022 г. на e-mail: commercial@npp.bg, а разъяснения будут опубликованы в профиле покупателя.

Крайний срок подачи индикативных предложений: 23.12.2022 г. на e-mail: commercial@npp.bg

Вся информация, которой обменивались по поводу проведенных консультаций, будет опубликована в профиле покупателя.

Подачей индикативного предложения каждый участник в торговой консультации соглашается с тем, что предложение и любая другая информация, предоставленная в результате торговых консультаций, будет публично доступной в профиле покупателя.

Заказчик оставляет за собой право использовать индикативные предложения, полученные при проведении торговых консультаций, для возложения общественных заказов до пределов стоимости, указанных в ст. 20 п. 4 Закона об общественных заказах.

За дополнительной информацией обращайтесь к Ангелову Тихомиру - Эксперту по маркетингу, тел. +359 973 7 40 14, e-mail: tiangelov@npp.bg

Приложения:

1. Технические требования
2. Образец индикативного предложения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ТЕМА:

«Поставка двух двигателей ГЦН типа ВАЗ 215/109-6-АМО5»

1. Описание поставки

1.1. Материалы, расходные материалы, машины и оборудование (ТМЗ - товарно-материальные запасы), которые необходимо поставить.

1.1.1. Настоящее техническое задание разработано в связи с необходимостью закупки двух двигателей ГЦН типа ВАЗ 215/109-6-АМО5, приводящих в движение главные циркуляционные насосы ЭБ5 и ЭБ6, имеющих следующие технологические наименования: 5,6YD10,20,30,40D01-D, с целью обеспечения минимального аварийного резерва.

Главные циркуляционные насосы типа ГЦН-195М в комплекте с двигателями типа ВАЗ 215/109-6-АМО5, по четыре штуки на энергоблок, предназначены для создания принудительной циркуляции теплоносителя в первом контуре для отвода тепла из активной зоны реактора.

1.1.2. Объем поставки должен включать две штуки двигателей асинхронных типа ВАЗ 215/109-6-АМО5.

1.1.3. Новые поставленные двигатели типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 должны быть изготовлены согласно ТУ16-510.673-81, чертежу 1БП.046.021-01 СБ и спецификации 1БП.046.021-02.

Двигатели типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 должны быть изготовлены согласно требованиям ГОСТ ИЕС 60034-1-2014, ГОСТ 9630-80 и ГОСТ Р 51757-2001.

1.2. Нестандартные/специализированные элементы, запасные части и инструменты к поставке

1.2.1. В спецификации 1БП.046.021-02, поз. 9, чертеж 6БП.392.229-01 – Воздухоохладители - изменить на чертеж 6БП.392.229 - Воздухоохладители старого типа (чтобы они были взаимозаменяемы при проведении агрегатного ремонта).

1.2.2. К каждому двигателю типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 должен быть поставлен комплект ЗИП согласно Таблице 3 1БП.046.021-02 РЭ.

1.2.3. Захваты гидравлических амортизаторов должны быть расположены под углом 128°, на высоте 2000 мм от нижнего фланцевого разъема двигателя, чертеж 1БП.046.021-01 ГЧ, фиг. 2.

1.2.4. В сегментах по чертежам 5БП.192.469 СБ, 5БП.192.57-05, 5БП.192.57-06 должны быть предусмотрены гнезда для термосопротивлений типа «ТСП 0979 50П – 5Ц2.821.418-16» с диаметром отверстия 8 мм. Доработка проведена в связи с выполнением технического решения 1686/08.05.1995г. - Приложение 2, для всех двигателей, эксплуатируемых на ЭБ5 и ЭБ6.

1.2.5. При изготовлении ротора по чертежу 5БП.674.663 СБ должны быть изготовлены клинья по чертежам 8БП.102.408 и 8БП.102.408-01, с учетом отсутствия технологического зазора в средней части ротора.

1.2.6. В роторе по чертежу 5БП.674.663 СБ гайки шпилек по чертежу 8БП.997.352-01 затянуть с усилием $M=430+10 \text{ Nm}$.

1.2.7. В верхней крестовине по чертежу 5БП.086.537 СБ приварить втулки по чертежу 8БП.215.595 с катетами 8 мм, при этом втулка должна быть сверху прижата. Технологическую операцию выполнить в присутствии представителя «АЭС Козлодуй» ЕАД или уполномоченного представителя.

1.2.8. Заменить разъемы СНЦ 3-7/52 Р-8, расположенные на корпусе статора в прямых гнездах ГЕЗ.648.103 СБ с запечатанными вилками ГЕЗ.646.110 СБ.

1.2.9. Для контроля уровня масла в верхней и нижней крестовинах и для сигнализации аварийной утечки жидкостей в двигателе используются датчики УЖИ (Указатель жидкости индуктивный 5БП.441.040) - Приложение 3 или аналог.

1.2.10. Для контроля частоты вращения двигателя установить датчик ДТЭ-018, который является частью системы отслеживания (измерения) оборотов ГЦН. Технические параметры: генерируемая частота вращения при 1000 об./мин - 83,33 Hz; исходное напряжение при 1000 об./мин - $40 \div 44 \text{ VAC}$; класс точности - 1,5%; рабочая температура от 10 до 60°C; относительная влажность до $95 \pm 3\%$; вес - 2,2 кг; габаритные размеры 132x130 мм.

1.2.11. Каждый двигатель должен быть оборудован тремя токовыми трансформаторами (участвующими в цепях токовой дифференциальной защиты) типа ТПОЛ-10 0,5/10Р-1500/5 ТЗ. Новые токовые трансформаторы ГЦН не должны оказывать влияние на работу и не должны приводить к изменению существующих настроек, связанных с ними.

Вторичные цепи токовых трансформаторов должны быть подключены к куплунгу типа СНЦ 3М-7/52 В-1 согласно Приложению 4 - Схема 1 и заводской документации 6БП.005.226, 1БП.046.02134.

2. Основные характеристики оборудования и материалов

2.1. Классификация оборудования

Новые поставленные двигатели типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 должны иметь следующую классификацию:

- класс безопасности 2-Н согласно «Общим положениям обеспечения безопасности атомных станций», НП-001-15 (ПНАЭ Г-01-011-97);
- категория сейсмостойкости – I согласно «Нормам проектирования сейсмостойких атомных станций», НП-031-01 (ПНАЭ Г-5-006-87).

2.2. Квалификация оборудования

2.2.1. Двигатели типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 будут установлены в помещениях 5,6ГА504/1,2,3,4 в герметическом объеме реакторного отделения на отметке 25,70.

2.2.2. Двигатели должны быть изготовлены для эксплуатации в климатическом исполнении О, категория расположения 5 согласно ГОСТ 15150-69.

2.2.3. Помещения, в которых расположены двигатели типа ВАЗ 215/109-6-АМО5, обладают классом функциональной пожарной опасности (КФПО)-Ф5Д и классом нормальной пожарной опасности электрических устройств и установок в данном помещении согласно требованиям документа «Постановление № 13 – 1971 от 29.10.2009 г. о строительнo-технических правилах и нормах обеспечения безопасности при пожаре».

2.2.4. Помещения, в которых расположены двигатели типа ВАЗ 215/109-6-АМО5, находятся в зоне контролируемого доступа. По категории радиационной безопасности помещения определены как категория 1* согласно требованиям документов «Постановление о радиационной безопасности при работах с ионизирующими излучениями» и «Инструкция по радиационной безопасности на «АЭС Козлодуй» ЕАД, ЭП-2», - 30.ОБ.00.РБ.01/*.

2.2.5. Двигатели должны работать в режиме S1 продолжительном согласно ГОСТ ИЕС 60034-1.

2.2.6. Двигатели типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 должны сохранять свои функции и работать следующих условиях окружающей среды:

2.2.6.1. В режиме нормальной эксплуатации:

- температура - от 15 до 60°С;
- влажность - до 90%;
- давление нормальное (абс) - $0,87 \div 1,05 \text{ кгс/см}^2$;
- объемная активность, нормальная - $\leq 7,4 \times 10^7 \text{ Вк/м}^3$.

2.2.6.2. В режиме аварийной ситуации:

Двигатели с технологическим обозначением 5(6)YD10(20,30,40)D01-D, приводящие в движение главные циркуляционные насосы ЭБ5 и ЭБ6, их компоненты и

помещения квалифицированы согласно документу «Перечень квалифицированного оборудования (оборудования, необходимого для безопасного останова)» №30.ОУ.00.СПН.08 в условиях работы в режиме LOCA:

- температура, нормальная - до 60 °С;
- температура, расчетная максимальная - ≤ 150 °С;
- давление нормальное (абс) - $0,87 \div 1,05$ кгс/см²;
- давление расчетное максимальное (абс) - $\leq 5,0$ кгс/см²;
- влажность, отн., нормальная - ≤ 90 %;
- влажность, отн., расчетная максимальная - парогазовая смесь;
- объемная активность, нормальная - $\leq 7,4 \times 10^7$ Вq/ м³;
- объемная активность, расчетная максимальная - $\leq 7,25 \times 10^7$ Вq/м³;
- мощность поглощенной дозы, нормальная - ≤ 1 Gy/h;
- мощность поглощенной дозы, расчетная максимальная - ≤ 103 Gy/h;
- интенсивное обливание раствором H₃BO₃ с концентрацией от 16 до 20 гр/кг;
- интенсивное обливание раствором KOH с концентрацией от 1 до 1,5 гр/кг;
- интенсивное обливание раствором N₂H₄ с концентрацией до 150 гр/кг;
- время действия режима - ≤ 10 ч;
- послеаварийная температура - $20 \div 60$ °С;
- послеаварийное давление - $0,51 \div 1,22$ кгс/см²;
- время действия послеаварийных параметров - ≤ 30 дней.

2.2.7. В соответствии с п.2.9. НП-031-01 оборудование 1 категории сейсмостойкости должно:

- сохранять способность выполнять свои функции, связанные с обеспечением безопасности АЭС во время и после землетрясения уровня МРЗ;
- сохранять работоспособность при землетрясении с интенсивностью ПЗ, в том числе и после его окончания.

Квалификация сейсмостойкости двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 с технологическим обозначением 5,6YD10,20,30,40D01-D должна быть выполнена в соответствии с требованиями и рекомендациями, указанными в Приложении №1 (Спецификация № Сп. ХТС-48/28.11.2019 г.) при соблюдении нормативных документов, указанных в п. 2.2. спецификации, и использовании конкретных спектров реагирования для места монтажа на АЭС «Козлодуй».

2.3. Физические и геометрические характеристики

2.3.1. Технические характеристики и номинальные параметры асинхронных двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5, указаны в Таблице 1:

Таблица 1 - Технические характеристики и номинальные параметры

№	Параметр	Значение
1.	Номинальная мощность, кВт	8000
2.	Номинальное напряжение, V	6000
3.	Номинальный ток статора, А	880
4.	Номинальная скорость вращения, min ⁻¹	1000
5.	Частота напряжения питания- f, Hz	50
6.	Коэффициент мощности, cosφ	0,91
7.	Коэффициент полезного действия двигателя, %	96
8.	Коэффициент полезного действия двигателя с маховиком, %	95,7
9.	Направление вращения - согласно ГОСТ 27471-87	направо
10.	Кратность максимального вращающего момента M _{макс} /M _{ном}	3,0
11.	Кратность пускового момента M _{п.м.} /M _{ном}	1,6
12.	Кратность пускового тока I _{п.н.} /I _{ном}	8,0
13.	Инерционный момент ротора с маховиком, kg/m ²	7250
14.	Общая масса двигателя с маховиком, kg	50100
15.	Масса маховика, kg.	5100±250
16.	Высота асинхронного двигателя, мм	4390±10
17.	Диаметр статора, мм	Ф 3180
18.	Степень защиты (без маховика), согласно ГОСТ IEC 60034-5	IP 55
19.	Форма выполнения корпуса согласно ГОСТ 2479-79, ГОСТ Р МЭК 60034-7	IM 8721
20.	Тип корпуса	Закрытый
21.	Соединение фазовых обмоток статора	Y («звезда»)
22.	Класс изоляции обмотки статора согласно ГОСТ 8865	«F» или выше
23.	Группа условий работы согласно ГОСТ 30631	M6
24.	Метод охлаждения двигателя согласно ГОСТ Р МЭК 60034-6	IC7A1W7

2.3.2. Техническое описание

2.3.2.1. Габаритные и присоединительные размеры асинхронного двигателя типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 указаны на чертежах 1БП.046.021-01 СБ и 1БП.046.021-02 ГЧ. Присоединительные размеры и расположение выводной коробки для присоединения головки кабеля, токовых трансформаторов и трубопроводов подачи масла указаны на чертежах 1БП.046.021-01 СБ, 1БП.046.021-02 ГЧ, 5БП.465.289 СБ.

Двигатель состоит из вертикального вала с двумя направляющими (радиальными) подшипниками и одним аксиальным (подпятниковым) подшипником. Конструкция двигателя рассчитана на вес ротора с маховиком и установленными втулками по чертежу 195-00-1032 в роторе

Соединение вала двигателя с валом насоса осуществляется с помощью торсионной муфты, передающей вращающий момент и не передающей осевые усилия от насоса.

2.3.2.2. Габаритные и присоединительные размеры статора соответствуют требованиям чертежа 5БП.670.339-01 СБ.

Статор представляет собой сварную конструкцию (неразборную), цилиндрической формы и состоит из статорного пакета, корпуса, обмотки, токовых трансформаторов и электрических нагревателей.

- Статорный пакет изготовлен из штампованных сегментов листовой кремниевой стали толщиной = 0,5 мм.. Статорный пакет вертикально разделен на части, с оформленными радиальными вентиляционными пазами для его охлаждения и затянут стяжными шпильками. В статорном пакете оформлены пазы для установки статорной обмотки;

- Корпус статора изготовлен из листовой стали и различных стальных профилей, из которых сделаны кольцевые рамы, связанные между собой продольными ребрами. На рамах установлены насадки типа «ласточкин хвост», предназначенные для того, чтобы выдерживать вес статорного пакета и предотвращать его вращение вокруг оси двигателя.

С помощью продольных ребер корпус статора разделен на 4 секции, образующие зоны горячего воздуха, по которым нагретый статорным пакетом воздух поступает в воздухоохладители. На фланцах корпуса к каждой секции просверлены соосные отверстия, образующие вертикальные шахты для установки воздухоохладителей.

Для обеспечения защиты от сильных вибраций и ограничения резких перемещений, вызванных гидроударами, сейсмическими и другими аналогичными явлениями, на корпус с помощью штифтов устанавливаются гидроамортизаторы.

- Обмотка статора - покрыта сплошной термореактивной изоляцией, класс термической устойчивости «F» или выше. Начала фазовых обмоток выведены с помощью изолированных шин в кабелную головку, расположенную в верхней части корпуса статора, а концы выведены через три токовых трансформатора и соединены в «звезду»;

- Токовые трансформаторы (ТА4а, б, с) – 3 шт., тип ТПОЛ – 10 0,5/10Р – 1500/5 ТЗ, установлены внутри корпуса статора, расположены в концах обмоток, до их

соединения в «звезду». Доступ к токовым трансформаторам осуществляется через отверстие на цилиндрической части корпуса статора, закрытое съемной крышкой. Концы вторичных обмоток токовых трансформаторов выведены на штепсельное соединение, установленное на корпусе статора, и включены в цепи дифференциальной защиты электродвигателя;

- Электрические нагреватели – установлено в общем количестве 20 шт. нагревателей, распределены в 2 группы по 10 шт. (каждый по 500W), с общей мощностью $P=5000W$ для одной группы. Электрические нагреватели предназначены для защиты от увлажнения изоляции статорной обмотки, когда двигатель не работает. Нагреватели питаются от напряжения 220V/50(60) Hz, первый и последний нагреватель каждой группы выведены на штепсельное соединение СНЦ-3М-4/30-В1, установленное на корпусе двигателя, и прямую розетку типа СНЦ 3М-4/30-Р-6.

Расположение разъемов должно быть в соответствии с чертежом 1БП.046.021 Э4.

2.3.2.3. Ротор должен быть изготовлен по чертежу 5БП.674.663 с габаритными и присоединительными размерами согласно сборочному чертежу 5БП.674.663 СБ.

Ротор двигателя типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 состоит из вала, роторного пакета и роторной обмотки. Ротор по чертежу 5БП.674.663 СБ проходит динамическую балансировку в составе двигателя на «холостом ходу» (без нагрузки) с установленной втулкой по чертежу 195-00-1032 на стенде на предприятии-изготовителе.

2.3.2.4. Маховик по чертежу 8БП.291.002 проходит динамическую балансировку в составе двигателя на холостом ходу (без нагрузки) на стенде на предприятии-изготовителе.

2.3.2.5. Шлицевая втулка по чертежу 195-00-1032 для установки на ротор по чертежу 5БП.674.663 СБ двигателя ВАЗ 215/109-6-АМО5 будет поставлена предприятию-изготовителю Заказчиком не позднее, чем за 2 месяца до указанного в контракте срока поставки.

2.3.2.6. Габаритные и присоединительные размеры воздухоохлаждателей соответствуют требованиям чертежа 6БП.392.229 СБ.

На двигателях установлены 4 штуки охладителей, соединенных в две параллельные ветви - по 2 штуки в каждой, которые последовательно соединенные.

Вода, проходящая через охладители, должна отвечать условиям, указанным в Таблице 2:

Таблица 2 - Параметры охлаждающей воды

№	Параметр	Значение
1.	Давление, Ра	$\leq 6 \cdot 10^5$

2.	Содержание солей, mg/l	≤ 12000
3.	Механические примеси, mg/l	≤ 40
4.	Температура воды на входе охладителя твх, охл, °C	$4 \leq \text{твх, охл} \leq 33$
5.	Общее количество расхода воды G, m ³ /h	$>6,98$
6.	Потеря давления P, Pa	$\leq 0,5 \cdot 10^5$
7.	Допустимая работа двигателя при прекращении подачи воды в охладители, min	≤ 3

2.3.2.7. Верхняя крестовина должна быть изготовлена по чертежу 5БП.086.537 с габаритными и присоединительными размерами согласно чертежу 5БП.086.537 СБ.

2.3.2.8. Нижняя крестовина должна быть изготовлена по чертежу 5БП.086.514 с габаритными и присоединительными размерами согласно чертежу 5БП.086.514 СБ.

2.3.2.9. Система смазки подшипников двигателя.

Подшипники смазываются циркулирующим маслом масляной системы с технологическими наименованиями 5,6YD50,60 и параметрами согласно Таблице 3.

Таблица 3 Параметры масла

1.	Смазочное масло подшипников	T-22 (ГОСТ 32-74) T-32 (БДС 56-76/82)
2.	Температура масла на входе крестовины, °C	$20 \div 44$
3.	Температура масла на выходе крестовины, °C	≤ 65
4.	Давление масла на входе, Pa	$\leq 6 \cdot 10^5$
5.	Колебания давления масла на входе, Pa	$\leq 0,5 \cdot 10^5$

Прилежащие масляные трубопроводы и трубопроводы охлаждающей воды указаны на чертеже 5БП.465.289.СБ.

2.3.2.10. Термический контроль двигателя типа ВАЗ 215/109-6-АМО5.

Двигатели должны быть адаптированы в состав технологической системы АЭС «Козлодуй» при сохранении существующего интерфейса с информационными и управляющими системами «АЭС Козлодуй» ЕАД. Для этого необходимо сгруппировать выводы средств автоматизации и расположить их в соответствующих штепсельных соединениях согласно Таблицам 1 и 2 чертежей 1БП.046.021.Э4 и 1БП.016.132 Э5.

В двигатель должны быть установлены датчики контроля (измерения) температуры:

а) подшипников – выполняется при помощи термических сопротивлений типа «ТСП0979 50П» - 5Ц2.821.418-16 с диаметром 8 мм, установленных в сегменты подшипников – всего 9 штук (по 3 штуки в каждом подшипнике). Необходимо учесть

разницу в чертеже 1БП.046.021.Э4 вследствие выполненных доработок согласно техническому решению 1686/08.05.1995г. - Приложение 2;

б) обмотки и сердечника статора (чертеж 6БП.349.152 СБ) – выполняется при помощи 18 штук термических сопротивлений, установленных в пазы для укладки обмотки;

в) горячего и охлажденного в охладителях воздуха - контролируется термическими датчиками типа ТСМ-6114(5)Т3, установленными на корпусе статора - 2 шт. горячего воздуха и 4 шт. охлажденного воздуха.

Все распределение термических датчиков по местам, их маркировка и требования к настройке срабатывания контролирующих приборов указаны на схеме 1БП.046.021.Э4, входящей в состав эксплуатационной документации.

Другие виды датчиков двигателя:

- индукционные уровнемеры (чертеж 5БП.441.101);

- тахометрический преобразователь типа ДТЭ-018, в комплекте с тахометром типа ТЭ-1,5.

2.3.2.11. Штепсельные соединения

Штепсельные соединения должны выполняться с помощью низкочастотных цилиндрических соединителей типа СНЦ-3М.

Соединения I и IX состоят из вилки типа СНЦ-3М-4/30-В1 и розетки типа СНЦ 3М-4/30-Р-6.

Соединения II, IV, V, VI, VII, VIII состоят из вилки типа СНЦ 3М-24/30-В1, угловой розетки типа СНЦ 3М-24/30-Р.

Соединение III состоит из вилки типа СНЦ 3М-7/52 В-1 и розетки типа СНЦ 3М-7/52 Р-6.

2.3.2.12. Маркировка

На корпусе двигателя должна быть установлена табличка с его техническими данными и указатель направления вращения согласно ГОСТ ИЕС 60034-1 и ГОСТ 18620. Выводные шины обмотки статора и токовых трансформаторов обозначены согласно ГОСТ 183 – 74:

- начала - С1, С2, С3;

- концы - С4, С5, С6.

2.3.2.13. Техническое описание всех сборочных единиц и деталей указано в спецификации 1БП.046.021-02.

2.4. Характеристики материалов

Материалы для изготовления конструктивных элементов двигателей должны отвечать проектной конструктивно-технологической документации изготовителя и соответствовать актуальным нормам и стандартам для конкретного типа изделия с целью гарантирования требований п. 2.8. к сроку годности и жизненному циклу.

2.5. Химические, механические, металлургические и/или прочие свойства

Параметры рабочих флюидов, на которых будут работать двигатели, указаны в пункте 2.3 - Таблицы 2 и 3.

2.6. Условия работы в среде с ионизирующими излучениями

Оборудование, являющееся предметом настоящего технического задания, предназначено для работы в условиях прямого воздействия ионизирующих излучений, которые в аварийном режиме могут достичь параметров, указанных в п. 2.2.6.2.

2.7. Нормативно-техническая документация

Двигатели типа ВА3-215/109-6-АМО5 должны отвечать следующим нормам и стандартам:

«Постановление №3 об устройстве электрических установок и линий электропередачи», 2004г.;

«Постановление № 9 о технической эксплуатации электрических станций и сетей», 2004 г.; НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» - по классу безопасности;

«Постановление № 13 – 1971 от 29.10.2009 г. О строительнo-технических правилах и нормах обеспечения безопасности в случае возникновения пожара»;

НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций» – по сейсмической категории;

ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов» или эквивалентный;

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 IEC 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 «Машины электрические вращающиеся. Часть 14: Механические вибрации определенных машин с высотой оси вала 56 mm и больше» или эквивалентный;

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”;

Изготовитель оборудования может пользоваться и другими нормативными документами и стандартами, соответствующими перечисленным и выбор которых должен быть обоснован в документах к предложению.

2.8. Требования к сроку годности и жизненному циклу:

- срок эксплуатации двигателей ВА3-215/109-6-АМО5 согласно техническому условию ТУ16-510.673-81 не менее 30 лет

- коэффициент готовности $\geq 0,99$;

- средняя наработка на отказ не менее 18 000 часов;

- безотказная наработка не менее 9 000 часов;

- время до капитального ремонта не менее 6 лет.

3. Упаковка, транспортировка, временное хранение на складе

3.1. Требования к поставке и упаковке

Двигатели должны быть поставлены на площадку «АЭС Козлодуй» ЕАД, г. Козлодуй, по условиям поставки DAP согласно INCOTERMS 2010.

До транспортирования двигателей, запасных частей и нестандартных элементов они должны быть законсервированы в соответствии с конструкторской документацией.

Оборудование должно быть упаковано отдельно в упаковке согласно стандартам предприятия-изготовителя для соответствующего изделия и спецификации 5БП.806.275.

Упаковка не должна позволять повреждений при транспортировании, разгрузке и хранении и должна быть оснащена приспособлениями для захвата и перемещения. Двигатели должны быть упакованы герметически во внешнюю и внутреннюю упаковки.

На внешней упаковке должны быть обозначены:

маркировка положения при транспортировании и хранении;

маркировка мест захвата при погрузке;

маркировка страны изготовителя, наименование предприятия-изготовителя;

наименование изделия (масса и количество) и дата изготовления;

маркировка фирмы, уполномоченной предприятием-изготовителем (если есть такая фирма).

Сопровождающая оборудование документация должна быть укомплектована в полиэтиленовый пакет и расположена на удобном для использования месте.

Исполнитель разрабатывает график, содержащий информацию касательно запланированных периодов изготовления, испытаний и поставки двигателей типа ВАЗ-215/109-6-АМО5.

График предоставляется Заказчику не позднее 30 (тридцати) календарных дней после даты заключения Контракта на поставку.

При необходимости внесения изменений в изготовленный график Исполнитель обязательно согласует их с Заказчиком.

3.2. Условия хранения

В паспорте оборудования должна быть указана дата консервации и упаковки, срок действия консервации и хранения в заводской упаковке, Исполнитель должен указать условия и сроки хранения в документе, сопровождающем поставку.

4. Требования к изготовлению

4.1. Правила, стандарты, нормативные документы на изготовление и испытание.

4.1.1. Двигатели типа ВАЗ-215/109-6-АМО5 должны быть изготовлены в соответствии с техническими условиями ТУ16-510.673-81 и основной конструкторской документацией по чертежу 1БП.046.021-01 СБ и спецификации 1БП.046.021-02.

4.1.2. Должны быть соблюдены требования всех технологических документов по изготовлению, обеспечивающих систему качества предприятия-изготовителя. Технологическая последовательность операций во время изготовления, контроль и испытания (входной контроль материалов, испытания во время изготовления, приемочные испытания и др.) должны быть отображены в Плане контроля и испытаний (ПКИ), с отмеченными точками контроля со стороны Заказчика и Исполнителя/Изготовителя.

План должен быть представлен Заказчику для согласования в подходящий момент согласно графику выполнения контракта, но не позднее, чем за 30 (тридцать) дней до начала изготовления.

4.2. Тестирование продуктов и материалов во время изготовления.

4.2.1. Для новых изготовленных двигателей проводятся:

- все стандартные испытания согласно требованиям предприятия-изготовителя и согласно указанным в задании стандартам и техническим условиям;

4.2.2. Испытания проводятся согласно разработанной программе Исполнителя/Изготовителя. Программа согласовывается с Заказчиком не позднее 30 дней до проведения физических испытаний на «холостом» ходу.

4.2.3. Испытания проводятся в испытательной лаборатории/на стенде на территории предприятия-изготовителя в присутствии представителя Заказчика.

4.2.4. Результаты проведенных испытаний документируются в соответствующих протоколах.

4.2.5. Методы испытаний выполняются согласно документам:

- ГОСТ 11828-86 «Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний.» или эквивалентный;

- ГОСТ 7217-87 «Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные.» или эквивалентный;

IEC 60034-14-2006 «Машины электрические вращающиеся. Часть 14: Механические вибрации определенных машин с высотой оси вала 56 mm и больше» или эквивалентный;

4.2.6. Исполнитель по контракту должен своевременно согласовать с Заказчиком любое изменение конструкций, характеристик параметров и условий испытания, влияющих на тестовые результаты.

4.3. Контроль со стороны «АЭС Козлодуй» ЕАД во время изготовления

Не имеет отношения.

5. Входной контроль, монтаж и ввод в эксплуатацию

5.1. Тестирование продуктов и материалов при входном контроле при приемке поставки, после монтажа и во время эксплуатации.

На площадке АЭС «Козлодуй» будет выполнен общий входной контроль в порядке документа «Инструкции по проведению входного контроля поставленных материалов, сырья и комплектующих изделий на «АЭС Козлодуй» ЕАД», ДОД.КД.ИК.112.

После монтажа новых двигателей типа ВА3-215/109-6-АМО5 необходимо провести индивидуальные предпусковые испытания. Для этой цели Заказчик на базе представленных Исполнителем эксплуатационных документов разработает программу с критериями предпусковых испытаний. Критерии должны содержать реально измеримые параметры.

На площадке АЭС «Козлодуй» после монтажа новых двигателей будут проведены следующие испытания:

- гидравлическое испытание на прочность и плотность масляных трубопроводов, трубопроводов охлаждающей воды и теплообменников;

- функциональные испытания двигателей типа ВА3-215/109-6-АМО5 на «холостом ходу» и под «нагрузкой» для доказательства соответствия проектным характеристикам.

5.2. Ответственности во время пуска

Исполнитель должен обеспечить присутствие своего компетентного персонала /уполномоченного представителя завода-изготовителя при монтаже и испытании новых двигателей.

Замена начнется во время первого Планово-предупредительного ремонта после поставки. Присутствие уполномоченного представителя является обязательным во время монтажа в рамках 18 календарных дней для каждого двигателя за счет «АЭС Козлодуй» ЕАД.

Представитель должен быть уполномочен на принятие конкретных инженерных решений на площадке АЭС «Козлодуй» и на подписание отчетных документов, являющихся результатом работ по монтажу и испытаниям.

Исполнитель должен координировать работу во время монтажа и пуска сооружений с ответственным лицом Заказчика.

5.3. Меры безопасности, предупреждающие загрязнение радиоактивными веществами и опасными продуктами

Двигатели типа ВА3-215/109-6-АМО5 для технологических позиций 5,6YD10,20,30,40D01-D будут устанавливаться в гермообъем контролируемой зоны 5ЭБ и 6ЭБ, где существует реальный риск радиоактивного загрязнения. По этой причине конструкционные материалы электрических двигателей должны быть устойчивы к дезактивационным растворам.

Степень защиты двигателей типа ВА3-215/109-6-АМО5 должна допускать дезактивацию внешней поверхности горячим дистиллятом по методу влажной обработки. На внешнюю поверхность должно быть нанесено защитное эмалевое

покрытие - ЭП-140, светло-серое, устойчивое к дезактивации и воспламенению согласно ГОСТ 21227-9324709-81.

Двигатели должны позволять дезактивацию растворами с температурой до 90°C.

Первая композиция:

- гидроксид натрия (NaOH) - от 30 до 40 гр/л;
- перманганат калия (KMnO₄) – от 2 до 5 гр/л;

Вторая композиция:

- щавелевая кислота (H₂C₂O₄) – от 10 до 30 гр/л;
- перекись водорода (H₂O₂) – 0,5 гр/л.

Перекись водорода может быть заменена азотной кислотой (HNO₃) – 1 гр/л.

Длительность циклов – до 10 часов для каждого раствора.

Периодичность – один раз в год.

После каждого цикла выполняется отмывка химически обессоленной водой.

5.4. Санитарно-гигиенические требования

Не имеет отношения.

5.5. Условия демонтажа, монтажа и частичного монтажа

Установку новых двигателей выполнит персонал «АЭС Козлодуй» ЕАД под руководством представителя предприятия-изготовителя и в соответствии с документом «Двигатель асинхронный ВАЗ 215/109-6-АМО5. Руководство по эксплуатации 1БП.046.021-02 РЭ».

Испытания будут выполнены сразу после монтажа при наличии технологических условий, определенных состоянием реакторной установки.

Допускаются изменения дат начала, о чем Исполнитель будет своевременно уведомлен и к которым Исполнитель обязан проявлять активную системную заинтересованность в оперативном порядке.

За шесть месяцев до поставки двигателей Исполнитель должен представить:

- «Заводскую технологию монтажа новых двигателей»- 1 экземпляр на русском и 1 экземпляр на болгарском языках для каждого двигателя;
- «Рабочую программу функциональных испытаний (согласно требованиям предприятия-изготовителя) двигателя в комплекте» - 1 экземпляр на русском и 1 экземпляр на болгарском языках для каждого двигателя.

5.6. Условия состояния поверхностей

Все технологические отверстия должны быть заглушены временными транспортными заглушками (пробками) против загрязнения и повреждения согласно 5БП.806.275 - Упаковка.

5.7. Нанесение покрытий

На двигатель типа ВАЗ-215/109-6АМО5 должно быть нанесено внешнее защитное эмалевое покрытие ЭП-140, светло-серое, устойчивое к дезактивации и воспламенению согласно ГОСТ 24709-81.

5.8. Условия безопасности

5.8.1 Оборудование и материалы, содержащие опасные компоненты, должны быть маркированы/этикетированы согласно экологическим нормам.

5.9. Документы, которые требуются при поставке, монтаже и вводе в эксплуатацию

Поставка должна сопровождаться следующей документацией:

- паспорта двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5, термозамеров и воздухоохладителей;
- инструкции по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту;
- чертежи и технические условия;
- протоколы испытаний на «холостом ходу»;
- протоколы испытаний воздухоохладителей;
- доклад о сейсмической квалификации в объеме и содержании согласно требованиям Приложения №1 ТЗ - Спецификация № Сп.ХТС-48/28.11.2019 г. Доклад необходимо передать хотя бы за два месяца до поставки;
- паспортные данные показателей надежности двигателей и методика, по которой они рассчитаны;
- декларации/сертификаты соответствия;
- декларации/сертификаты происхождения;
- документ, в котором описаны условия хранения;
- программа гарантийной поддержки;

Документы, сопровождающие поставку, должны быть предоставлены на бумажном носителе в 1 экземпляре на языке оригинала, в 3 (трех) экземплярах на болгарском языке и на CD диске, содержащем: файлы в исходном формате изготовления документов и pdf файлы, созданные при использовании сканирующей техники – в 1 экземпляре. Сертификаты, протоколы и декларации предоставляются на русском языке оригинала в сопровождении перевода на болгарский язык.

6. Гарантии, гарантийное обслуживание и послегарантийное обслуживание

6.1. Услуги после продажи

Исполнитель обязуется представить декларацию Изготовителя о том, что изделия и запасные части, являющиеся предметом настоящего технического задания, не будут

сняты с производства в течении следующих 10 (десяти) лет.. Изготовитель обязуется за 1 (один) год до окончательного снятия с производства письменно уведомить Заказчика об этом.

6.2. Гарантийное обслуживание

6.2.1. Гарантийный срок согласно ТУ16-510.673-81 т.7 - не менее 36 (тридцати шести) месяцев после ввода в эксплуатацию и не более 42 (сорока двух) месяцев с даты поставки.

6.2.2. На этапе за месяц до поставки Исполнитель должен представить Заказчику «Программу гарантийного обслуживания» - на русском и болгарском языках, определяющую порядок гарантийного ремонта и устранения дефектов. Программа вступает в силу после согласования уполномоченным лицом «АЭС Козлодуй» ЕАД.

6.2.3. В рамках гарантийного срока все использованные для устранения возникших дефектов запасные части из ЗИП поставляются за счет Исполнителя. На них устанавливается новый гарантийный срок, как на новое поставленное оборудование.

6.2.4. Все расходы по гарантийным ремонтам и устранению дефектов во время гарантийного срока остаются за счет Исполнителя.

6.2.5. Срок для реагирования при обнаружении дефектов - до 3 (трех) рабочих дней с момента письменного уведомления Исполнителя.

7. Требования к обеспечению качества

7.1. Система управления (СУ) Исполнителя

7.1.1. Изготовитель оборудования должен иметь сертифицированную систему управления качеством в соответствии с ISO 9001 или эквивалентом с охватом, покрывающим работы по настоящему ТЗ, что должно быть подтверждено предоставлением копии действующего сертификата.

7.1.2. Изготовитель должен иметь опыт изготовления и/или поставки двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 для главных циркуляционных насосов типа ГЦН-195М для АЭС, о чем нужно представить референции.

7.1.3. Исполнитель должен иметь право и компетенцию на осуществление гарантийного обслуживания, в доказательство чего он предъявляет уполномочивающие документы или документы о присвоенной квалификации.

7.2. Программа обеспечения качества (ПОК)

Не имеет отношения.

7.3. План контроля качества (ПКК)

7.3.1. Исполнитель должен разработать и представить «АЭС Козлодуй» ЕАД План контроля и испытаний (ПКИ - по 1 экземпляру на русском и болгарском языках)

процесса изготовления двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 в течение 20 (двадцати) календарных дней после заключения контракта.

7.3.2. План подлежит рассмотрению и согласованию ответственными лицами Заказчика.

7.3.3. План контроля и испытаний должен содержать объем работ по контролю и испытаниям и этапы изготовления оборудования.

7.3.4. Работы по контролю и испытаниям должны выполняться персоналом с соответствующей квалификацией с использованием подходящего и калиброванного оборудования.

7.3.5. План контроля и испытаний должен:

- определять каждый процесс и шаг процесса, которые подлежат контролю, как и каждую конкретную инспекцию или испытание, которая будет проведена для демонстрации соответствия нормативным требованиям или конкретным требованиям «АЭС Козлодуй» ЕАД;

- определять процедуру (документ) контроля, регламентирующую требования и критерии успешности;

- определять вид и объем отчетных документов, которые будут составлены в результате проведенного контроля/испытания;

- определять этапы выполнения работы или операций, по которым персонал АЭС или контрольные органы будут проводить работы, связанные с контролем и инспекциями, включая рассмотрение документов.

7.4. Аудит со стороны «АЭС Козлодуй» ЕАД (аудит второй стороны)

7.4.1 «АЭС Козлодуй» ЕАД имеет право проводить аудит Исполнителя перед началом работ по заключенному контракту и во время выполнения работ по контракту.

7.4.2 «АЭС Козлодуй» ЕАД проводит аудиты в порядке, установленном документом «Инструкция по качеству. Проведение аудитов подрядных организаций», ДОД.ОК.ИК.049.

7.5. Управление несоответствиями

7.5.1. Исполнитель должен разработать и поддерживать в актуальном состоянии Перечень несоответствий во время изготовления.

7.5.2. Исполнитель должен уведомлять Заказчика о:

- несоответствиях и отклонениях от требований настоящего технического задания, выявленных при выполнении работ по контракту.

- принятых решениях об обращении с несоответствующим продуктом.

7.5.3. Предпринятые корректирующие меры обязательно подлежат согласованию с Заказчиком

7.6. Специфические требования к обеспечению качества

7.6.1. Изготовитель оборудования должен иметь:

- систему управления качеством, соответствующую ISO 9001 или эквиваленту и отвечающую соответствующему разрешению/лицензии на проектирование и изготовление электрических двигателей;

- разрешение/лицензию, дающее право на проектирование и изготовление электрических двигателей (с мощностью 8000kW) для атомных станций класса безопасности 2, согласно НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»;

- аккредитованную испытательную лабораторию и/или стенд, выполняющую работу по оценке соответствия продуктов, для которых определены требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии - на это изготовитель должен представить соответствующий аттестат аккредитации;

7.6.2. При поставке Исполнитель/Изготовитель предоставляет сертификаты соответствия двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 с указанием их конкретных заводских номеров.

Из сертификатов должно быть однозначно видно, что изготовленная продукция соответствует всем нормативным документам и что она изготовлена для приведения в движение указанных в п. 2 насосов.

7.6.3. Надежность двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 должна быть подтверждена референциями при эксплуатации на атомных электростанциях с указанием:

- данных о поставленных двигателях типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 на АЭС с параметрами, указанными в настоящем техническом задании;

- продолжительности эксплуатации и отказов.

7.6.4. Поставленное оборудование должно отвечать установленным требованиям к сейсмической квалификации, что необходимо удостоверить соответствующими документами согласно Спецификации Сп.ХТС-48/28.11.2019 г. (Приложение 1).

7.6.5. Исполнитель поставки должен являться изготовителем оборудования или уполномоченным представителем изготовителя, о чем он должен представить соответствующие документы на этапе процедуры.

7.6.6. Дополнительные требования

- Исполнитель должен иметь опыт изготовления и/или поставки двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5, что подтверждает представлением референций и данных по их эксплуатации на других атомных станциях.

- В течение последних 5 (пяти) лет Исполнитель должен иметь осуществленные поставки на атомные станции 6 kV трехфазных асинхронных двигателей типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 с мощностью 8000kW, о чем должен представить необходимые документы.

- Поставленные двигатели типа ВАЗ 215/109-6-АМО5 должны иметь покрытие, устойчивое к дезактивации и воспламенению согласно п. 5.7.

7.7. Обучение и квалификация персонала «АЭС Козлодуй» ЕАД

Не имеет отношения.

7.8. Приемка поставки

Работы по поставке считаются завершенными после успешно проведенного общего входного контроля (подписанного протокола входного контроля без замечаний) в установленном на АЭС «Козлодуй» порядке согласно «Инструкции по качеству проведения входного контроля поставленных материалов, сырья и комплектующих изделий на «АЭС Козлодуй», ДОД.КД.ИК.112.

7.9. Соблюдение порядка на «АЭС Козлодуй» ЕАД

Действующие на «АЭС Козлодуй» ЕАД документы, которые Исполнитель должен соблюдать при выполнении контракта:

- ДБК.КД.ИН.028 «Инструкция по качеству. Работа подрядных организаций при заключенном договоре

- ДОД.КД.ИК.112 «Инструкция по качеству проведения входного контроля поставленных материалов, сырья и комплектующих изделий на АЭС «Козлодуй»,

- 30.ОБ.00.РБ.01 «Инструкция по радиационной безопасности на АЭС «Козлодуй» - ЕАД, Электропроизводство-2»;

- ДОД.ОК.ИК.049 «Инструкция по качеству. Организация и проведение аудитов внешних организаций второй стороны».

8. Требования к Исполнителю при использовании услуг субподрядчиков/третьих лиц

При привлечении субподрядчиков/третьих лиц основной Исполнитель по контракту:

- несет ответственность за выполнение требований ТЗ субподрядчиками/третьими лицами в охвате выполняемых ими работ, а также за качество их работы;

- определяет линии связи и взаимодействия со своими субподрядчиками/третьими лицами, методы контроля за возложенными на них работами, и лиц, ответственных за осуществление этого контроля.

- определяет подходящим способом и в необходимой степени применимые требования ТЗ к субподрядчикам/третьим лицам по контракту в зависимости от выполняемых ими работ;

- определяет как минимум свои требования к СУ (системе управления) субподрядчиков/третьих лиц: необходимость в ПОК (Программе обеспечения качества), применимые нормы и стандарты, порядок управления несоответствиями, объем документации, испытания и проверки и пр.;

- согласовывает ПОК субподрядчиков/третьих лиц и предоставляет «АЭС Козлодуй» ЕАД согласованную ПОК для информации;

- включает в документацию контракта с субподрядчиками/третьими лицами все определенные выше требования.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение 1 - Спецификация Сп.ХТС-48/28.11.2019 г.

Приложение 2 - ТР-1686 Замена термозамеров на подшипниках и на подпятниковом подшипнике электродвигателей YD10-40D01

Приложение 3 - Указатель жидкости индуктивный 5БП.441.040

Приложение 4 - Схема 1



Цех ХТС и СК

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Сп.ХТС-48/28.11.2019 г.

требований к сейсмостойкости оборудования
по заявке № 48/26.11.2019 г.

Тема: Поставка двух новых электродвигателей

1. Охват и классификация

1.1. Охват:

Настоящая спецификация разработана для поставки двух высоковольтных вертикальных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, приводящих в движение главные циркуляционные насосы ЭБ5 и ЭБ6 с технологическими позициями 5,6YD10,20,30,40D01-D.

1.2. Классификация по безопасности и сейсмостойкости:

Электродвигатели с технологическими позициями 5,6YD10,20,30,40D01-D главных циркуляционных насосов классифицированы в п. 2.1 заявки, как:

- I категории сейсмостойкости согласно НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций»;
- класс безопасности 3-О согласно НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций».

2. Основные требования к сейсмической квалификации оборудования

2.1. В соответствии с п. 2.9 НП-031-01 оборудование I категории сейсмостойкости должно:

- сохранять способность выполнять свои функции, связанные с обеспечением безопасности АЭС во время и после землетрясения уровня МРЗ;
- сохранять работоспособность при землетрясении с интенсивностью ПЗ, в том числе и после его окончания.

2.2. Сейсмостойкость электродвигателей доказывается в соответствии с требованиями к сейсмической квалификации действующих нормативных документов, применяемых на АЭС, таких как:

- 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 99 «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. Использование других нормативных документов должно быть обосновано.

3. Спектры реакции (ответа):

3.1. Приложение 1 (6 стр.) для отметки +25⁷⁰, пом. ГА504/1,2,3,4 (опорные устройства ГЦН); РО, ЭБ5 и ЭБ6:

Спектр реакции по ускорению узла 7388(в графическом и табличном виде) согласно отчету МК-DTT-SIE-0332 «Окончательные спектры реакции РО», SIEMENS, 15.11.1999 г.; Приложение А – стр. А49÷А51; Приложение В – стр. В49÷В51.

3.2. Приложение 2 (6 стр.) для отметки +36⁹⁰, верхние опоры (гидроамортизаторы) электродвигателей; РО, ЭБ5 и ЭБ6:

Спектры реакции по ускорению узла 10359(в графическом и табличном виде) согласно отчету МК-DTT-SIE-0332 «Окончательные спектры реакции РО», SIEMENS, 15.11.1999 г.; Приложение А – стр. А70÷А72; Приложение В – стр. В70÷В72.

4. Дополнительные указания и требования

4.1. Определение сейсмического воздействия

4.1.1. Электродвигатели должны сопровождаться документом, доказывающим их сейсмостойкость путем анализа, теста или сочетания двух методов для определения конкретных спектров реакции места установки или более консервативно рассчитанного сейсмического воздействия.

4.1.2. При использовании сейсмического воздействия по ГОСТ 17516 или ГОСТ 30546 необходимо показать способ получения (использованные фигуры, таблицы и коэффициенты) применимого во время тестирования воздействия. Результат представить в табличном и графическом виде. Необходимо рассчитать спектр реакции применяемого воздействия и показать, что он обволакивает спектр реакции места установки оборудования на АЭС «Козлодуй».

4.1.3. При определении сейсмического воздействия необходимо учитывать и реакцию **промежуточных** конструкций (корпуса ГЦН), расположенных **между** основной отметкой, к которой относятся применяемые спектры или для которой рассчитано сейсмическое воздействие.

4.1.4. Применяемые спектры относятся к уровню МРЗ (вероятность появления 10⁻⁴). Значения спектров ПЗ (вероятность появления 10⁻²) получают путем уменьшения значений спектров МРЗ в два раза.

4.1.5. Для площадки АЭС «Козлодуй» максимальное ускорение при нулевом периоде спектра реакции свободной поверхности для МРЗ=0.2g и для ПЗ=0.1g.

4.1.6. Значения затухания нужно определить в соответствии с использованным нормативным документом, например НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций», NRC RG 1.61 “Damping values for seismic design of nuclear power plants” или другого применяемого нормативного документа.

4.1.7. При необходимости одной горизонтальной составляющей, ее получают путем извлечения квадратного корня из суммы квадратов спектров реакции двух горизонтальных составляющих.

4.1.8. В случае необходимости использования акселерограммы, она должна иметь следующие параметры:

- продолжительность - 61 сек.
- фаза нарастания - 4 сек.
- интенсивная часть - 17 сек.
- фаза затухания - 40 сек.

4.2. Методы подтверждения сейсмостойкости

4.2.1. **Аналитический метод** – применимый в сейсмической квалификации элементов и оборудования. В конкретном случае необходимо выполнить:

– анализ поведения и квалификацию электродвигателей и их элементов, которые принимают усилия от сейсмического воздействия, таких как валы, муфты, подшипники, клеммная коробка и пр., учитывая и эффекты от присоединенных компонентов, таких как насосы, кабели и пр.;

– аналитические проверки размеров конструкций и деталей крепления отдельных блоков и устройств (болтов, сварочных швов, установочных планок и пр.);

– аналитические проверки размеров крепления двигателей и комплектующих элементов к существующим строительным конструкциям. Опорные реакции необходимо определить с учетом эффектов от собственного веса оборудования при сейсмическом воздействии в месте монтажа и от нагрузки присоединенных к ним компонентам в нормальных условиях эксплуатации и при сейсмическом воздействии.

В соответствии с п.5.6 НП-031-01 сейсмическое воздействие анализа, определенное трехкомпонентным спектром реакции (или акселерограммами), должно применяться одновременно в трех направлениях.

ПРИМЕЧАНИЕ: Аналитический метод не рекомендуется применять для сложного оборудования, которое не может быть смоделировано для адекватного прогноза его реагирования. Анализ без испытаний может быть приемлем только если структурная целостность сама по себе может дать гарантию сохранения проектных функций.

4.2.2. Экспериментальный метод

Путем применения этого метода сейсмической квалификации недвусмысленно доказывается сохранение способности оборудования выполнять функции, связанные с обеспечением безопасности АЭС во время и после прохождения землетрясения интенсивностью до МРЗ включительно.

4.2.3. Сочетание анализа и тестирования

Некоторые виды оборудования практически не могут быть квалифицированы только путем анализа или тестирования. Это может быть связано с крупными размерами оборудования, его сложностью или большим числом подобных конфигураций. Такими являются моторы, генераторы, шкафы, для которых тестирование может оказаться неподходящим из-за ограничений испытаний на вибрации.

4.2.4. Доказывание сейсмостойкости по результатам ранее проведенных динамических испытаний или анализов - доказывание сейсмостойкости возможно при сейсмической квалификации по результатам ранее проведенных:

- типовых вычислений и/или динамических испытаний;
- вычислений и/или динамических испытаний подобного оборудования;
- вычислений и/или динамических испытаний других объектов

Применение результатов ранее проведенных вычислений и/или тестов выполняется по критериям и в последовательности, указанной в п.5.3.

Для конкретного оборудования рекомендуем доказывание сейсмической квалификации выполнить путем динамического тестирования. Если невозможно провести динамические испытания из-за ограничений возможностей виброплатформ или невозможно обеспечить проверку функциональностей во время сейсмического тестирования (например невозможность обеспечить электроснабжение) можно выполнить вычисления, указанные в п.4.2.1, делая подробный анализ всех критических для функционирования двигателей элементов.

5. Документирование квалификации сейсмостойкости

5.1. Документирование проведения сейсмической квалификации путем анализа

При квалификации сейсмостойкости оборудования **путем анализа** документ о квалификации сейсмостойкости должен содержать: использованные нормативные документы; метод сейсмической квалификации ; уровень воздействия; необходимый (расчетный) спектр реакции (НСР); расчетную модель; комбинации нагрузки; допустимые значения оцениваемых параметров; применяемые критерии оценки; схему нагрузок; подробное описание полученных результатов (в том числе: собственных частот; собственных форм; диаграмм полученных усилий, деформаций, напряжений, перемещений и пр.); таблицу с опорными реакциями в

точках крепления оборудования; компакт-диск (CD), содержащий полную распечатку вычислений, выполненных компьютерной программой; обобщение, анализ полученных результатов и заключения о сейсмостойкости. Документы с вычислениями для подтверждения прочности и сейсмостойкости передаются в полном объеме.

5.2. При квалификации сейсмостойкости путем динамического тестирования доклад о квалификации сейсмостойкости должен недвусмысленно доказывать сохранение способности электрических двигателей выполнять свои функции, связанные с обеспечением безопасности АЭС во время и после землетрясения уровня МРЗ и сохранение работоспособности оборудования во время и после землетрясения уровня/интенсивностью ПЗ;

Независимо от того, будут ли проводиться испытания конкретного поставляемого оборудования или будут использованы результаты ранее проведенных типовых испытаний, испытаний других объектов или испытаний подобного оборудования, документ, составленный по результатам проведенных испытаний сейсмической квалификации должен содержать:

5.2.1. Программу и методику испытаний, соответствующие нормативным документам (напр. IEEE 344). Данная программа должна содержать: информацию об испытаниях конкретного оборудования (в том числе: классификацию, идентификацию, размеры, массу, центр тяжести, монтажные схемы, выполняемые функции и те из них, которые связаны с обеспечением безопасности АЭС и др.); метод испытания (синусоидальное воздействие, акселерограмму и т.д.); вид воздействия (по одной, двум или по трем осям одновременно); определение сейсмического воздействия (НСР) для места установки с соответствующими корректирующими коэффициентами, учитывающими и эвентуальное (возможное) взаимное влияние между отдельными осями при испытании по одной или двум осям; необходимые функциональные проверки до, во время и после прохождения сейсмического воздействия уровня МРЗ и уровня ПЗ (мониторинг и регистрацию прослеживаемых параметров до и после прохождения сейсмического тестирования, критерии успешности, использованное дополнительное оборудование и схемы подключения оборудования, бланки для внесения результатов); точную последовательность испытаний - определение собственных частот по отдельным осям, количество и уровень воздействия (МРЗ, ПЗ), функциональные проверки; требования к установке и подключению; критерии успешности испытаний; способ оформления документации по результатам испытаний и т.д.

5.2.2. Отчет о проведенных испытаниях, подтверждающий сейсмическую квалификацию оборудования. В отчете должны быть представлены:

- основание и цель сейсмических квалификационных испытаний;
- классификация и параметры оборудования (если нужно, включаются и схемы);
- информация о лаборатории и оборудовании, при помощи которого проводится испытание – местоположение, аккредитация, сертификаты, свидетельства калибровки и пр.;
- описание и схема испытательной установки;
- нормативные документы, которым соответствуют сейсмические испытания;
- схема крепления оборудования к сейсмической платформе (обоснованная в Программе и соответствующая монтажу по месту на АЭС);
- используемое тестовое сейсмическое воздействие (обоснованное в Программе);
- процедура (количество и последовательность проводимых испытаний при уровнях ПЗ и МРЗ для соответствующих компонентов) и приборы, использованные во время сейсмических испытаний (схема расположения акселерометров);
- результаты сейсмических квалификационных испытаний - графики требуемого спектра реакции (НСР) и испытательного спектра реакции (ИСР), акселерограммы движения платформы и характерных точек оборудования; значения определенных резонансных частот; значения (в электронном виде, таблицы и графики) прослеживаемых параметров функциональности;
- заключения и рекомендации (при необходимости) по проведенной квалификации;
- фотографии

5.2.3. Протокол функциональных испытаний при проведении сейсмических испытаний - данный протокол может быть составлен в виде самостоятельного документа или в виде части «Отчета о проведенных испытаниях,...». Протокол включает как бланки из Программы,

заполненные конкретными результатами (в графическом, в табличном и записи в электронном виде) всех проведенных проверок функциональности – до и после испытаний на уровне ПЗ и уровне МРЗ, так и анализ и оценку полученных результатов функциональности.

5.3. При проведении сейсмической квалификации оборудования по результатам ранее проведенных типовых динамических испытаний/расчетов, динамических испытаний/расчетов других объектов или динамических испытаний/расчетов подобного оборудования необходимо, чтобы **поставщик/проектировщик представил анализ и составил заключение о:**

5.3.1. Актуальности и применимости использованных нормативных документов и соответствии представленного документа о сейсмической квалификации их требованиям.

5.3.2. Полноте (содержания и объема) документов о проведенных тестах/анализах сейсмической квалификации. Документы, составляемые по тестам и/или анализам, прилагаются в полном объеме.

5.3.3. Сходство испытываемого/анализируемого оборудования с конкретным поставляемым/спроектированным для АЭС «Козлодуй» оборудованием на базе расчетов устанавливается путем сопоставления физических характеристик (размеров, массы, центра тяжести, способа монтажа, собственных частот, демпфирования материалов и др., имеющие отношение к реакции оборудования при сейсмическом воздействии); идентичности функций оборудования; достаточности определенных критериев и параметров работоспособности до, во время и после прохождения сейсмического воздействия.

5.3.4. Применимость сейсмического воздействия, использованного при анализах и/или тестах к месту установки на АЭС «Козлодуй» устанавливается путем сравнения спектров реакции и акселерограммы для места установки на АЭС «Козлодуй», определенных на (основании) базе вышеуказанных требований (п. 3 и п. 4.1) со спектром и акселерограммой, использованных при тестировании, при этом спектр тестового воздействия/воздействия анализа должен покрывать спектр реакции для места установки при одном и том же затухании (демпфировании).

5.3.5. Достаточности представленных доказательств сохранения функциональности (конкретные результаты всех проведенных проверок для доказывания функциональности оборудования во время и после сейсмического воздействия, как и анализ и оценка полученных результатов функциональности) и целостности во время и после сейсмического воздействия. Доказательства должны носить не только информативный или декларативный характер.

6. Предоставление документации Заказчику

6.1. При проведении динамического теста для целей конкретной поставки в соответствии с требованиями п. 4.9 «Инструкции по качеству 30.ОУ.ОК.ИК.27 «Классификация КСК Степенные требования к обеспечению качества» - «Спецификация» (программа и методика) разрабатывается организацией, несущей ответственность за проведение тестирования и направляется для рассмотрения и согласования цехом ХТС и СК хотя бы за месяц до проведения тестирования.

6.2. В соответствии с требованиями п. 4.9 «Инструкции по качеству 30.ОУ.ОК.ИК.27 Классификация КСК Степенные требования к обеспечению качества» – документы о сейсмической квалификации направляются для рассмотрения и согласования цехом ХТС и СК, для проверки и приемлемости результатов. Документы о сейсмической квалификации должны быть переданы не позднее, чем за два месяца до поставки для обеспечения необходимого времени на рассмотрение и внесение возможных коррекций в документы (устранение замечаний) до фактического осуществления поставки оборудования.

7. Использованные сокращения

МРЗ – максимальное расчетное землетрясение;

ПЗ – проектное землетрясение;

РО – реакторное отделение.

NDA2/99/EO607



DAMPING [%]
2.00
3.00
4.00
5.00
7.00
10.00

30.0 FREQUENCY [HZ]

1999/11/03

APP. A 49

DESIGN RESPONSE SPECTRA

NODE 7388

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

DIRECTION 1

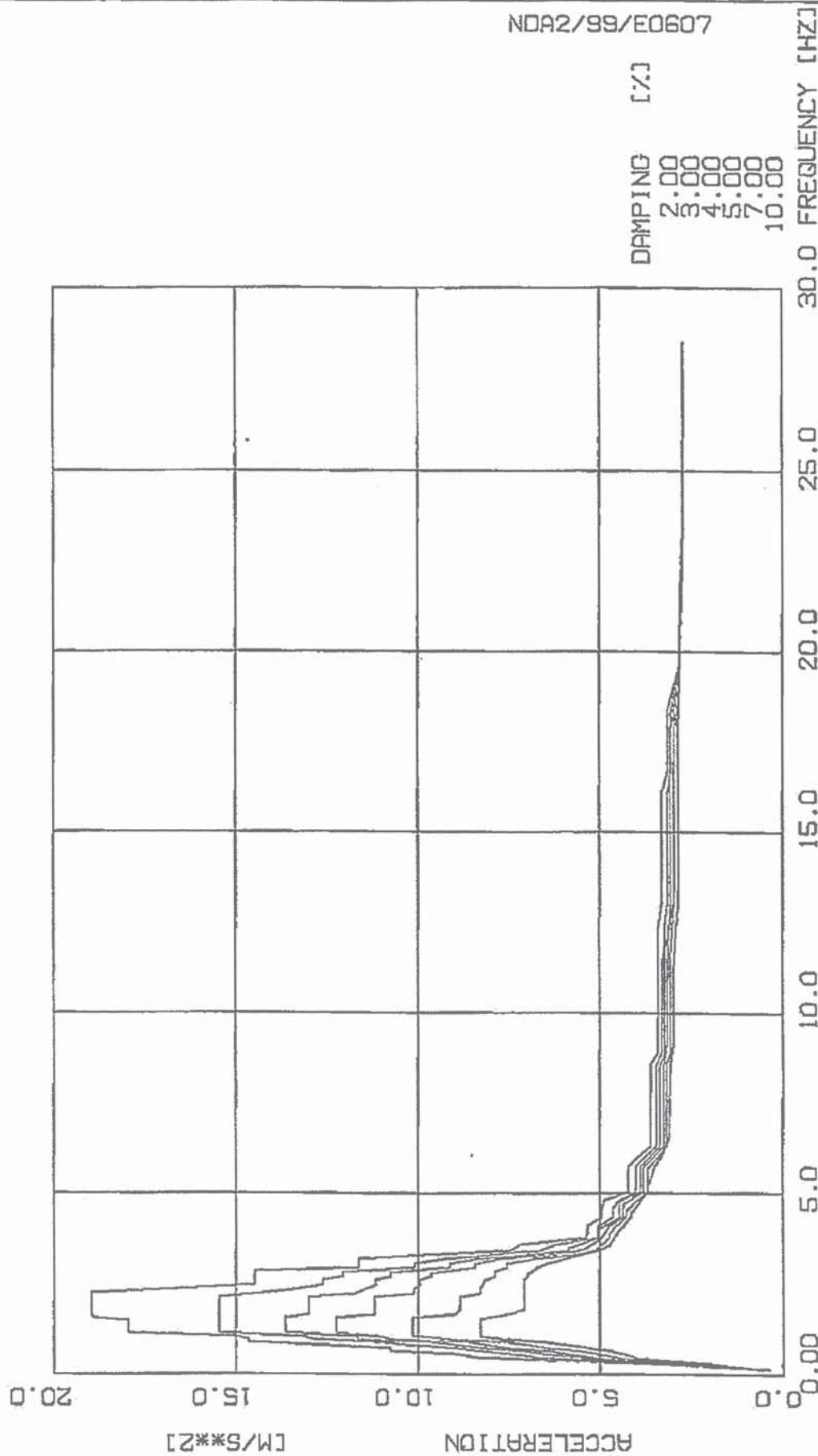
MAIN CIRCULATION PUMP

ELEVATION 22.20 M

SIEMENS AG

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

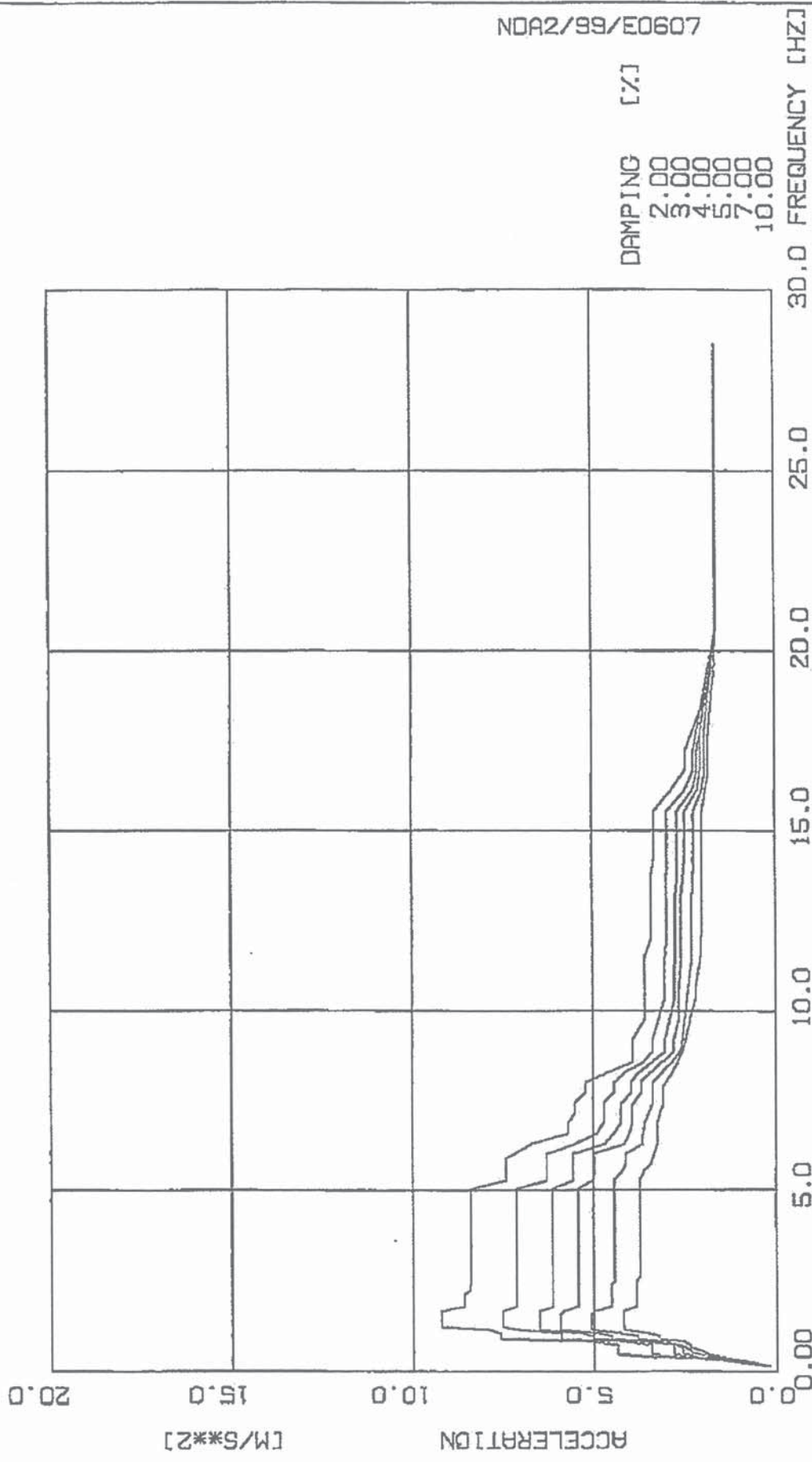
NODE 738B
 DIRECTION 2
 ELEVATION 22.20 M

DESIGN RESPONSE SPECTRA
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING
 MAIN CIRCULATION PUMP

APP. A 50

С. П.

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
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	7388
		MAIN CIRCULATION PUMP	3
			SIEMENS AG
			DYNRES 3.0-C
			ELEVATION 22.20 M
			DIRECTION
			NODE
			7388

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	0.53	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 PUMPNODE 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.

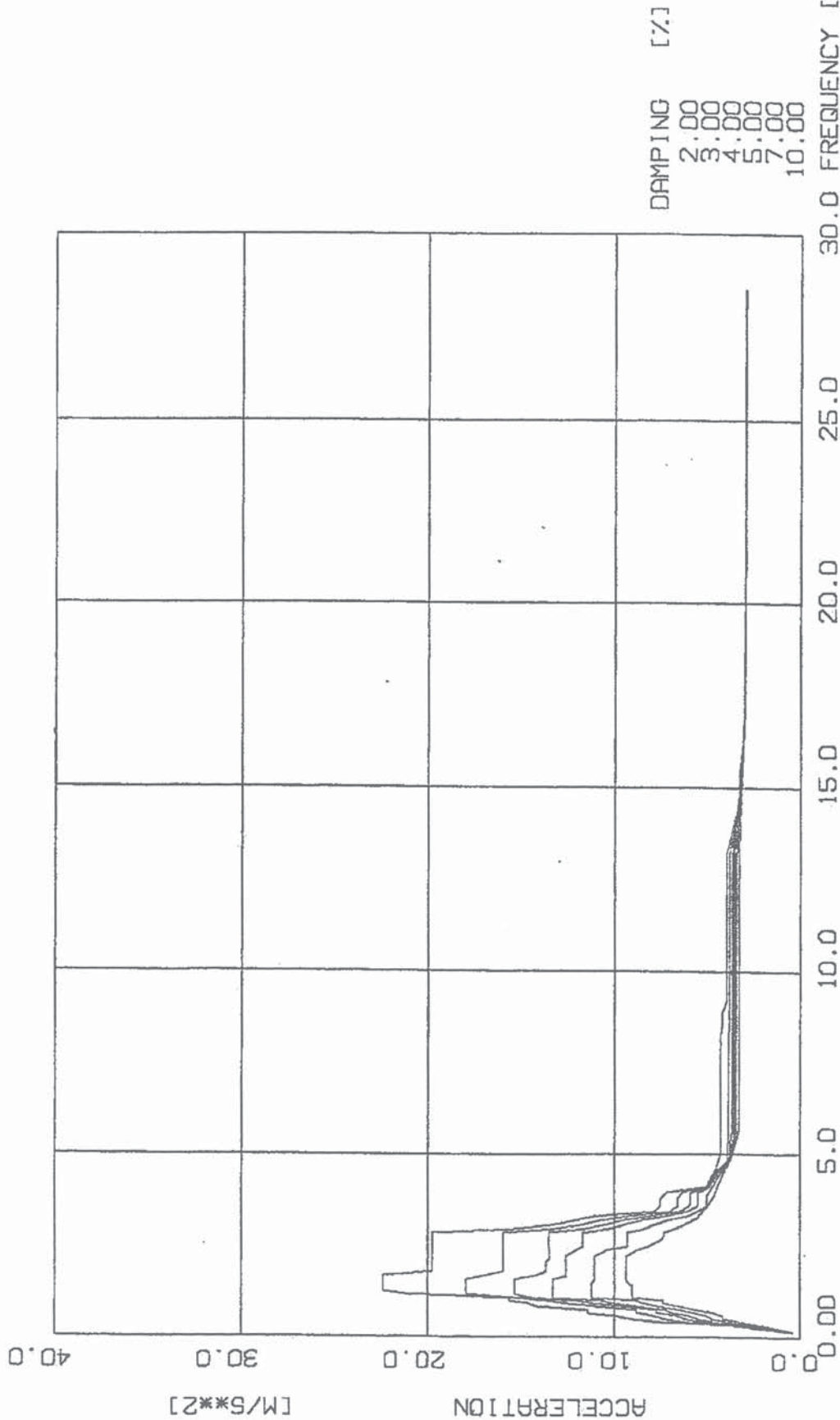
Handling restricted

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	2.83	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										

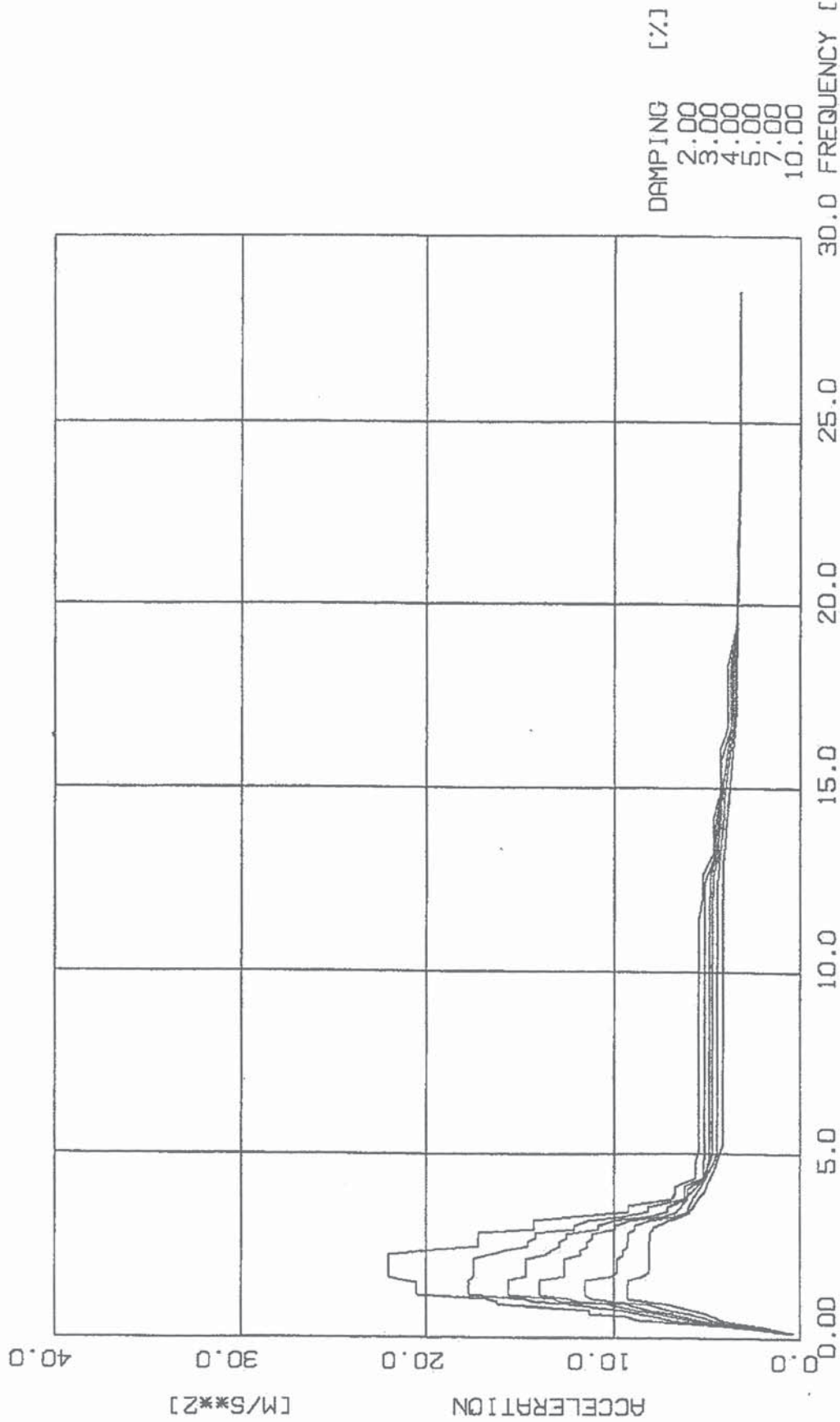
NDA2/99/E0607



DAMPING [%]
 2.00
 3.00
 4.00
 5.00
 7.00
 10.00

APP. A	70	DESIGN RESPONSE SPECTRA	1999/11/03
		KOZLODUY - REACTOR BUILDING	SIEMENS AG
		RELOADING MACHINE	DYNRES 3.0-C
		NODE 10359	
		DIRECTION 1	
		ELEVATION 36.90 M	

NDA2/99/E0607



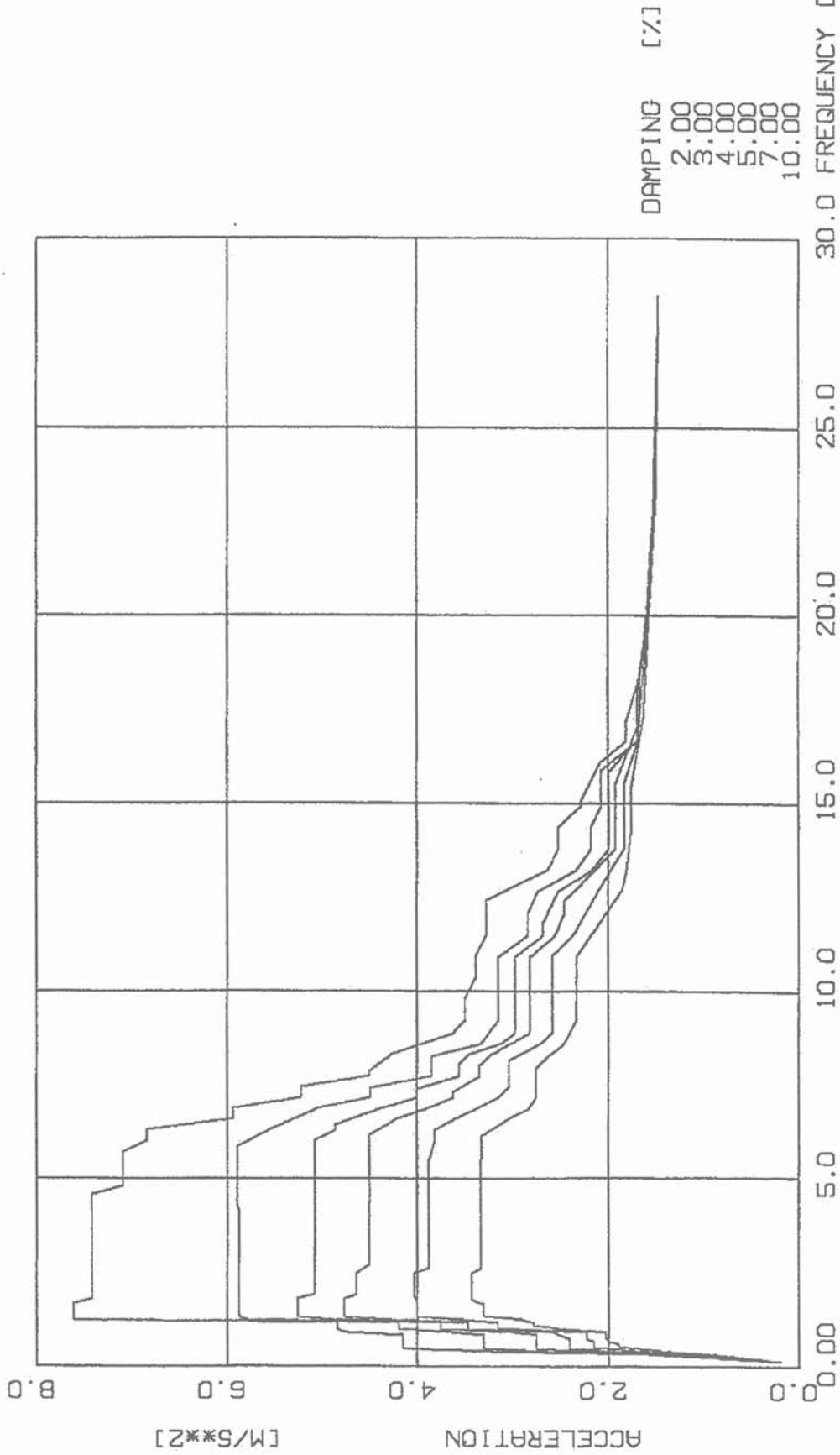
DAMPING [%]
 2.00
 3.00
 4.00
 5.00
 7.00
 10.00

1999/11/03
 SIEMENS AG
 DYNRES 3.0-C

APP. A 71 DESIGN RESPONSE SPECTRA
 Kozloduy - REACTOR BUILDING
 RELOADING MACHINE

NODE 10359
 DIRECTION 2
 ELEVATION 36.90 M

NDA2/99/E0607



APP. A	72	DESIGN RESPONSE SPECTRA	NODE	10359	1999/11/03
		KOZLODUIY - REACTOR BUILDING	DIRECTION	3	SIEMENS AG
		RELOADING MACHINE	ELEVATION	36.90 M	DYNRES 3.0-C

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.

АЭС «КОЗЛОДУЙ» - ЭЛЕКТРОПРОИЗВОДСТВО-2

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

№ 1686/08.05.1995 г.

ОБЪЕКТ: 5,6 ЭБ
СИСТЕМА: YD
СООРУЖЕНИЕ: YD10÷40D01

Тема: Замена термозамеров подшипников и подпятника электродвигателей YD10÷40D01

1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЕКТА

Накопленный опыт эксплуатации блоков № 5 и № 6. Реконструкция, внедренная на ГЦН в России и Украине.

2. ОПИСАНИЕ ПРОБЛЕМЫ

2.1 Описание существующего положения:

Для измерения температуры подшипников и подпятника электродвигателей YD10÷40D01 используются термозамеры типа ТСМ 0979 5Ц2.821.418-11, Ø 5 mm.

2.2 Неудовлетворенные требования:

Увеличенная частота отказов термосопротивлений.

2.3 Способ обнаружения проблемы:

Анализ количества дефектных термозамеров за одну топливную кампанию.

3. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ

3.1 Описание предложения:

Просверлить отверстия в колодках подшипников и подпятника YD10÷40D01 и нарезать резьбу согласно Приложениям 1, 2. На позициях YD10÷40T07, 08, 09, 16, 21, 22, 23, 27, 28B1 установить термосопротивления типа ТСП 0979 5Ц2.821.418-16, Ø 8 mm. Установленные по проекту нормирующие преобразователи типа Ш-79; 0÷100 С°; гр. 50М с позициями YD10÷40T07, 08, 09, 16, 21, 22, 23, 27, 28B2 на панелях HZ08 и HZ09 демонтируются и на их место устанавливаются нормирующие преобразователи типа Ш-79; 0÷100 С°; гр. 50П.

Монтажный чертеж термозамеров дан в Приложении 3.

3.2 Спецификация необходимых материалов

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

4. ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ

4.1 Оценка безопасности

Изменение не оказывает влияния на безопасность.

4.2 Необходимость внесения изменений в существующие документы

Изменение внести в «Схему расположения датчиков контроля ГЦН» 16П.046.021Э4; «Справочник технологических замеров - РО» стр. 25÷55.

5. МЕТОДИКА ВНЕДРЕНИЯ

5.1 Условия реализации

На расхоложенной РУ и после капитального ремонта электродвигателей YD10÷40D01.

5.2 Способ испытания реализованного изменения

Метрологическая поверка нормирующих преобразователей типа Ш-79; 0÷100 С°; гр. 50П с позициями YD10÷40T07, 08, 09, 16, 21, 22, 23, 27, 28B2. Проведение входного контроля новых ТСП. Измерение показаний термозамеров шлангов № 2, 7 YD10÷40D01 – разница между показаниями замеров одного подшипника () не должна быть больше 0,1 Ом.

5.3 Необходимость дополнительного обучения персонала
Не обязательно.

6. ОЖИДАЕМЫЙ ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ

6.1 Ожидаемые характеристики

Достоверные показания замеров при работающих YD10÷40D01.

6.2 Критерии успешности

Уменьшение частоты отказов термозамеров.

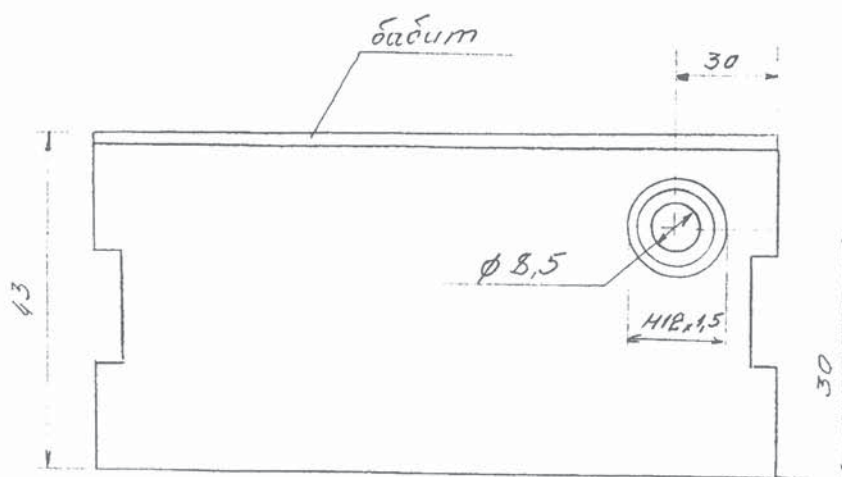
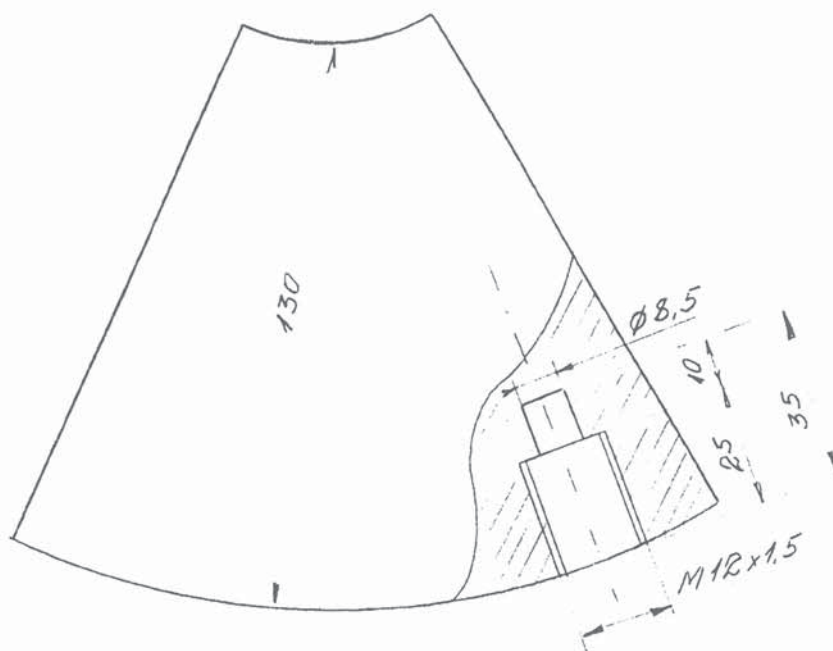
7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗМЕНЕННОЙ СИСТЕМЫ

8. ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение № 1 – колодка подпятника;

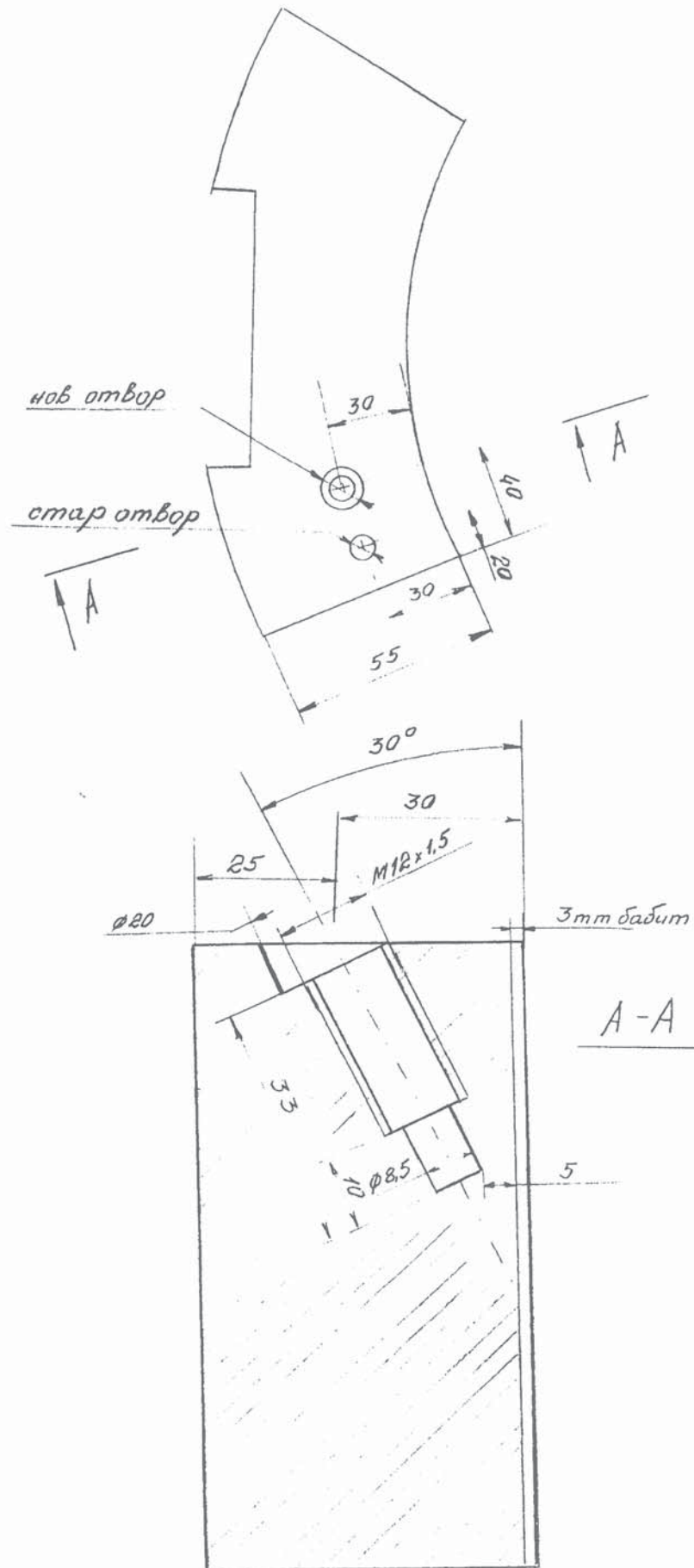
Приложение № 2 – колодка подшипника;

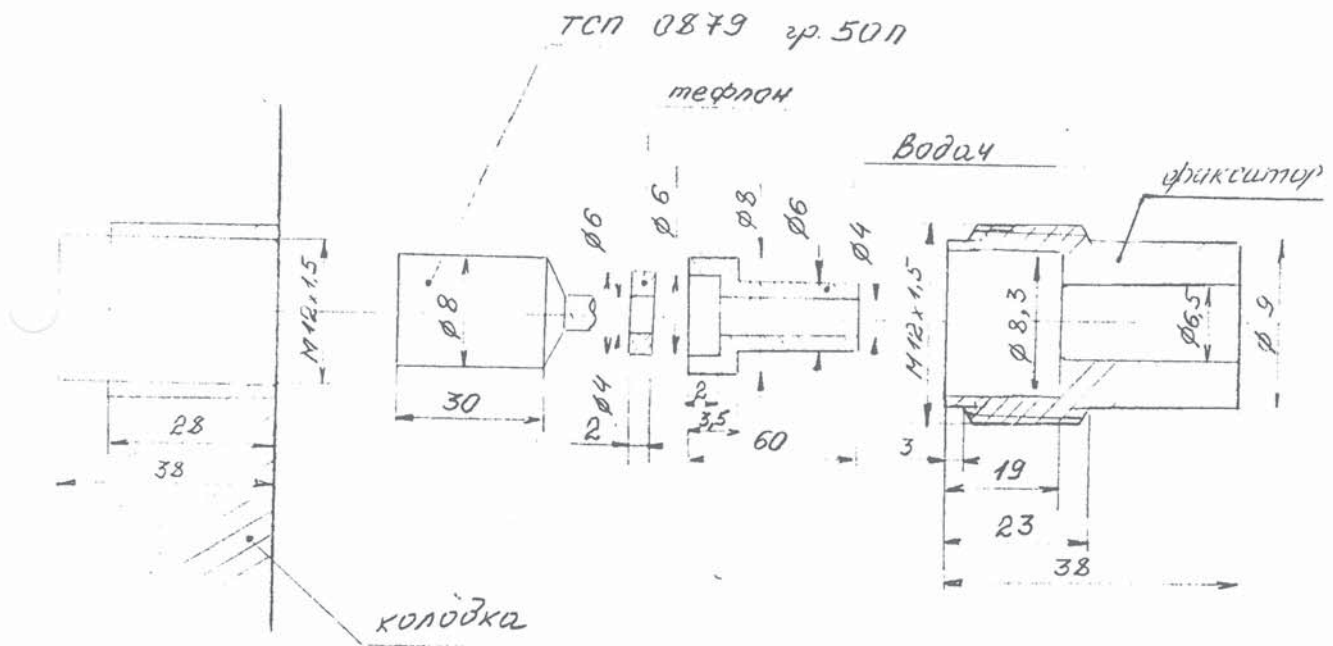
Приложение № 3 – монтажная схема ТСП.



Колодка на подпятника

Приложение № 2 к ВМ Т.Р. № 1686/08.05.95.





БУКВАЛЬНІ ВИКОСТІ ІНДИВІДУВАНІ

№ 550/41/040

Технічний відділ і виробничий
відділ експлуатації

103045536870

Наименование неисправности, внеплановые и дополнительные работы	Целевая причина	Метод устранения	Примечание
	повлажка.	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 36

- 3.2. Частота. Hz
- 3.3. Давление, МПа
- 3.4. Масса кг

- 50 или 60
- до 0,6
- 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 плавковый сигнализатор.

В цепь катушки указателя жидкости включается последовательно катушка токового реле. Цепь замыкается на напруге 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. РАСМЕРЕНИЕ И МОНТАЖ

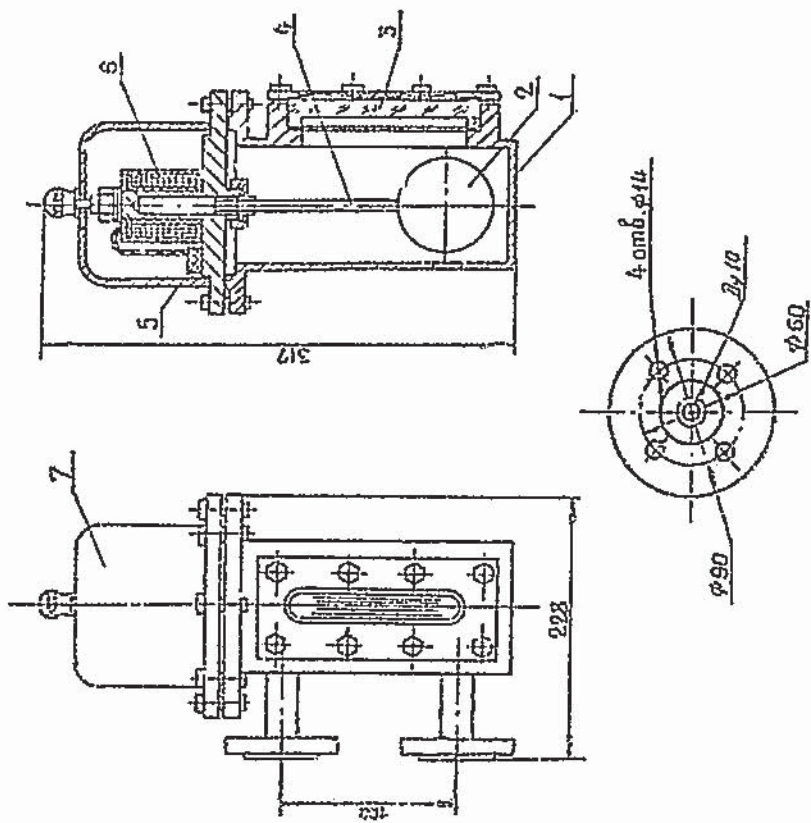
Указатель жидкости устанавливается в вертикальном положении и присоединяется к контролируемому резервуару или трубопроводу при помощи имеющихся на его корпусе двух присоединительных патрубков.

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 реле	Очистить сердечник от возможного загрязнения.	
	Зульгате загрязнения	Проверить исправность установки	
	или неправильная установка указателя.	кальность установ-ки указателя.	
	Нарушена герметичность	Заполнить 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

