

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НИЖЕГОРОДСКАЯ ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ
«АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ»
(АО «НИАЭП»)**



АЭС «РУППУР»

ЭНЕРГОБЛОКИ 1, 2

**Средства теплотехнического контроля (ТТК)
Исходные технические требования**

TYPRM-EAA0006

Ревизия В01

2015

118 -  13 АВГ 2015

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ»



АЭС «РУППУР»

ЭНЕРГОБЛОКИ 1, 2

Средства теплотехнического контроля (ТТК)
Исходные технические требования

TYPRM-EAA0006

Ревизия В01

АО «Атомэнергoproект» Фонд оперативного хранения	
Инв. №	118
Взам. №	08
« 13 »	20 15 г.
Подпись	

Данный документ не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия АО «Атомэнергoproект»

Заместитель директора по
проектированию АЭС «Руппур»

В.Е. Сыров

Заместитель главного инженера
проекта

А.И. Никитин

2015

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

АННОТАЦИЯ

Настоящие исходные технические требования разработаны с целью обеспечения поставки оборудования необходимого качества на объект строительства АЭС «Руппур».

Настоящие исходные технические требования должны быть использованы для проведения конкурсного отбора поставщиков оборудования, удовлетворяющих требованиям документа.

Требования к техническим характеристикам оборудования приняты на основании характеристик аналогичного оборудования на действующих и сооружаемых АЭС с ВВЭР.

Характеристики оборудования могут быть уточнены на стадии согласования документации поставщика оборудования в рамках требований настоящих исходных технических требований.

Настоящие исходные технические требования распространяются на энергоблоки 1, 2 АЭС «Руппур».

TYPRM-EAA0006	Титульный блок	3
---------------	----------------	---

118 ~ - 13 АВГ 2015

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

ВЕДОМОСТЬ КОМПЛЕКТА

Наименование документа	Обозначение документа	Ревизия	Номер страницы
Титульный блок	TYPRM-EAA0006	В01	1
Ведомость комплекта	TYPRM-EAB0006	В01	4
Общие технические требования	TYPRM-EEZ0021	В01	5
Перечень нормативных и ссылочных документов	TYPRM-EPС0002	В01	20
Параметры окружающей среды в герметичном объеме	TYPRM-EEC0002	В01	24
Номенклатура типовых технических средств	TYPRM-EEC0003	В01	28
Перечень принятых сокращений	TYPRM-EEZ0039	В01	44
Лист регистрации изменений	TYPRM-EAZ0006	В01	45

TYPRM-EAB0006	Ведомость комплекта	1
---------------	---------------------	---

Общие технические требования

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и область применения.....	2
2 Техническое обоснование разработки (доработки).....	2
3 Условия, режимы работы и основные характеристики.....	2
3.1 Место установки и параметры окружающей среды	2
3.2 Режимы работы оборудования	4
3.3 Основные характеристики	4
3.4 Нормативная база и классификация оборудования.....	6
3.5 Требования к массогабаритным характеристикам	6
3.6 Требования к конструкции.....	7
3.7 Требования к прочности.....	7
3.8 Требования по надежности	8
3.9 Требования по безопасности.....	8
3.10 Требования к материалам оборудования.....	9
3.11 Требования к электрооборудованию.....	9
3.12 Требования к контрольно-измерительным приборам и автоматике.....	10
3.13 Требования по ремонтпригодности.....	10
4 Специальные требования	10
5 Экологические требования.....	12
6 Требования к предоставляемой информации.....	12
7 Требования к патентной чистоте	13
8 Коды обозначения	13
9 Требования к комплектности	13
10 Требования к упаковке, транспортированию и хранению.....	13

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 В настоящем документе устанавливаются исходные технические требования к техническим средствам (далее по тексту «ТС») технологического контроля, предназначенным для поставки на энергоблоки № 1 и № 2 АЭС «Руппур». Применительно к отдельным ТС возможно уточнение отдельных характеристик оборудования по документации Поставщика (Изготовителя) в рамках требований настоящих ИТТ и по согласованию с АО «Атомэнергoproject».

1.2 Требования распространяются на следующие ТС:

- первичные измерительные преобразователи (датчики) и приборы: давления, температуры, расхода, уровня, химического анализа, сейсмодатчики и другие;
- вторичные преобразователи;
- сигнализаторы.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ (ДОРАБОТКИ)

2.1 Настоящие исходные технические требования разработаны с целью обеспечения поставки оборудования, систем (групп оборудования), материалов и изделий необходимого качества на объекты строительства АЭС.

3 УСЛОВИЯ, РЕЖИМЫ РАБОТЫ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 МЕСТО УСТАНОВКИ И ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

3.1.1 ТС должны быть предназначены для эксплуатации в тропическом климате, климатическое исполнение «ТВ» или «Т», тип атмосферы – IV (приморско-промышленная) по ГОСТ 15150-69.

Для термометров сопротивления, размещаемых в закрытых помещениях, содержание коррозионно-активных агентов допускается принимать 60 % от указанных значений.

ТС в зависимости от места размещения должны соответствовать условиям эксплуатации, приведенным в ГОСТ 15150-69, с учетом отличительных факторов, приведенных в настоящих ИТТ.

ТС в зависимости от места размещения должны соответствовать следующим категориям размещения по ГОСТ 15150-69:

- категории 1 для ТС, размещаемых на открытом воздухе;
- категории 2 для ТС, размещаемых под навесами, на открытом воздухе;
- категории 3 для ТС, размещаемых в технологических помещениях;
- категории 4.1 для ТС, размещаемых в помещениях электронных средств АСУ ТП (для данных ТС в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 устанавливается климатическое исполнение «О»).

АО «Атомэнергoproject»	АЭС «Руппур»	В01
------------------------	--------------	-----

3.1.2 ТС в зависимости от места размещения должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03.

3.1.3 ТС, размещаемые в технологических помещениях ЗКД негерметичной части должны быть работоспособны при следующих параметрах радиационных воздействий:

– в необслуживаемых помещениях высокоактивного технологического оборудования МПД при нормальных условиях эксплуатации – $2,8 \cdot 10^{-4}$ Гр/с, в аварийных режимах – интегрально за 10 суток до 1000 Гр;

– в периодически обслуживаемых помещениях технологического оборудования МПД при нормальных условиях эксплуатации – $2,8 \cdot 10^{-7}$ Гр/с, в аварийных режимах – интегрально за 10 суток до 1 Гр;

– в помещениях постоянного пребывания персонала МПД при нормальных условиях эксплуатации – $9,8 \cdot 10^{-13}$ Гр/с, в аварийных режимах – требования не предъявляются.

3.1.4 ТС, размещаемые в кондиционируемых помещениях программно-технических комплексов АСУ ТП:

– должны быть работоспособны при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– ТС, относящиеся к классу безопасности 2 по ОПБ-88/97, должны быть работоспособны в течение шести часов при температуре окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 45 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– ТС должны сохранять работоспособность после пребывания до 15 суток ежегодно в неработающем состоянии при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, с учетом содержания коррозионно-активных агентов в атмосфере. При этом перед включением ТС должны быть выдержаны в нормальных климатических условиях в течение не более пяти часов.

3.1.5 Запыленность воздуха в помещениях с кондиционированием не должна превышать 10^5 шт/дм³ при размерах частиц не более 3 мкм по требованиям ГОСТ 20397-82.

3.1.6 ТС, размещенные в негерметичной части, должны быть работоспособны при температуре окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

3.1.7 ТС, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

3.1.8 ТС должны быть устойчивы к воздействию плесневых грибов (допустимый балл 3). Испытания на грибостойкость проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 9.048-89.

3.1.9 ТС должны быть стойки к воздействиям дезактивирующих растворов в соответствии с требованиями, состав которых определяется местом установки и материалом конструкции ТС и приведен в СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

ТУРМ-ЕЕЗ0021	Технические требования	3
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

3.1.10 ТС должны быть предназначены для размещения в помещениях всех категорий по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии с СП.12.13130.2009.

3.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

3.2.1 ТС должны быть предназначены для использования в следующих режимах эксплуатации:

- режимы нормальной эксплуатации;
- режимы с нарушением условий нормальной эксплуатации;
- аварийные режимы.

3.2.2 Режим работы ТС непрерывный и круглосуточный

3.3 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.3.1 Основные технические характеристики ТС должны соответствовать требованиям настоящих ИТТ.

3.3.2 ТС должны обладать положительным опытом эксплуатации (референтностью) на АЭС не менее пяти лет. ТС по основным характеристикам должны соответствовать аналогам, применяемым на действующих и строящихся АЭС с ВВЭР.

3.3.3 Пределы измерений СИ должны обеспечивать контроль параметров во всех режимах эксплуатации и иметь необходимый запас для контроля их максимальных отклонений в аварийных режимах.

3.3.4 Погрешности измерений СИ должны обеспечивать выполнение измерений с необходимой точностью.

Погрешности измерения и диапазоны основных СИ должны соответствовать приведенным в таблице 3.3.4.1.

Таблица 3.3.4.1

Измеряемый параметр	Средство измерения (по аналогу)	Пределы основной погрешности	
		Обозначение	Значение для рабочего диапазона
Температура	Термоэлектрический преобразователь	$\Delta_{\text{осн}}$	$\pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ для диапазона от $-50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+400 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	Термопреобразователь сопротивления	$(\Delta_{\text{тсп}})_{\text{осн}}$	$\pm (0,3 + 0,005 \times t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ для диапазона от $-50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Индивидуальная градуировка (ИГ) – для СКУД)
	Термопреобразователь универсальный	$\gamma_{\text{осн}}$	$\pm 1 \text{ } \%$; для сигнализации $\pm 1,5 \text{ } \%$ ($\pm 0,2 \text{ } \%$ для диапазона от $-50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+500 \text{ }^{\circ}\text{C}$)
	Термометр биметаллический показывающий	$\gamma_{\text{осн}}$	$\pm 1,5 \text{ } \%$ диапазон измерений от $-50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+500 \text{ }^{\circ}\text{C}$

TYPRM-EEZ0021	Технические требования	4
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Продолжение таблицы 3.3.4.1

Измеря- емый параметр	Средство измерения (по аналогу)	Пределы основной погрешности	
		Обозна- чение	Значение для рабочего диапазона
Давление, разность давлений	Микропроцессорный преобразователь давления, разности давлений	$(\gamma_d)_{осн}$	$\pm 0,5 \%$; $\pm 0,25 \%$ для АСУЗ-УСБИ диапазон измерений: - избыточного давления от 0,06 кПа до 25,0 МПа - разности давлений от 0,06 кПа до 16 МПа
	Манометр показывающий, сигнализирующий	$\gamma_{осн}$	$\pm 1,5 \%$ диапазон измерений от 0-100 кПа до 0-25 МПа
	Манометр, мановакууметр показывающий	$\gamma_{осн}$	$\pm 1,5 \%$ диапазон измерений от -100 кПа до 2,4 МПа; от 0 до 25 МПа
Концен- трация борной кислоты	Анализатор концентрации борной кислоты	$\gamma_{осн}$	$\pm 2,5 \%$ диапазон измерений 0-50 г/дм ³
Удельная электри- ческая проводим- ость	Кондуктометр	$\gamma_{осн}$	$\pm 3,0 \%$ для диапазона (0-10) %
	Анализатор жидкости кондуктометрический	$\gamma_{осн}$	$\pm 2,0 \%$ для диапазона измерения УЭП 0-5 мкСм/см, 0-20 мкСм/см, 0-90 мСм/см;
Концен- трация водорода, кислоро- да	Газоанализатор водорода в газовых смесях	$\gamma_{осн}$	$\pm 4 \%$ для диапазона (0-5) %
	Газоанализатор кислорода в газовых смесях	$\gamma_{осн}$	$\pm 4 \%$ для диапазона (0-10) %
Величина рН	рН-метр	$\Delta_{осн}$ $\gamma_{осн}$	$\pm 0,05$ рН для диапазона 0-14 рН $\pm 0,4 \%$
Влаж- ность	Преобразователь влажности	$\Delta_{осн}$	$\pm 2,5 \%$ для диапазона (0-100) %
Уровень	Датчик уровня акустический	$\gamma_{осн}$	$\pm 1 \%$
Расход	Расходомер термо- дифференциальный	$\gamma_{осн}$	$\pm 3 \%$ при скорости потока от 0,3 до 30,0 м/с $\pm 10,0 \%$ при скорости потока от 0,1 до 0,3 м/с
Сейсмич- ность	Сейсмодатчик	$\gamma_{осн}$	$\pm 1,5 \%$ для диапазона 0,05-5,6 м/с ²

ТΥPRM-EEZ0021	Технические требования	5
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

3.3.5 ТС по помехоустойчивости должны соответствовать требованиям ГОСТ 32137-2013.

ТС, относящиеся к классам 2 и 3, должны соответствовать IV группе, критерию качества функционирования А. ТС, относящиеся к классу 4, – III группе помехоустойчивости, критерию качества функционирования А или В в зависимости от условий применения.

Установленные в соответствии с ГОСТ 32137-2013 группы исполнения ТС по устойчивости к помехам, степени жесткости испытаний на помехоустойчивость, критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость, а также нормы промышленных радиопомех, гармонических составляющих тока, потребляемого из сети электропитания и колебаний напряжения, вызываемых в сети электропитания, должны быть указаны в ТЗ, ТУ и эксплуатационной документации на аппаратуру, приборы и средства систем контроля и управления.

3.3.6 ТС, имеющие в своем составе ПО, должны обеспечивать устойчивость функционирования структурных компонентов ПО по отношению к внешним и внутренним факторам, воздействующим на информацию, и защиту от несанкционированного доступа.

3.4 НОРМАТИВНАЯ БАЗА И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

3.4.1 ТС должны соответствовать требованиям нормативных документов, приведенных в разделе ТУРМ-ЕРС0002 «Перечень нормативных и ссылочных документов», входящем в состав данных ИТТ.

3.4.2 Классификация ТС в зависимости от назначения приведена в таблице 3.4.2.1.

Таблица 3.4.2.1

Назначение	Класс по НП-001-97 (ОПБ-88/97)	Группа по ПН АЭ Г 7-008-89 ¹⁾	Категория сейсмостойкости по НП-031-01
1 Элементы УСБТ	2УН	В	I
2 Элементы УС НЭ ВБ	3Н, 3УН	С	II (I для отдельных ТС)
3 Элементы УС НЭ	4	-	III (II для отдельных ТС)
¹⁾ – группы по ПН АЭ Г 7-008-89 устанавливаются для элементов конструкций ТС, контактирующих с измеряемой средой.			

3.5 ТРЕБОВАНИЯ К МАССОГАБАРИТНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

3.5.1 ТС по массогабаритным характеристикам должны соответствовать аналогам, применяемым на действующих и сооружаемых АЭС с ВВЭР.

ТУРМ-ЕЕЗ0021	Технические требования	6
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

3.6 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

3.6.1 Конструкция ТС должна соответствовать аналогам, применяемым на действующих и сооружаемых АЭС с ВВЭР.

3.6.2 Конструкция ТС должна обеспечивать монтаж (демонтаж) и обслуживание их с одной стороны.

3.6.3 Элементы конструкций ТС, контактирующие с измеряемыми средами, должны быть устойчивы к воздействию этих сред и герметичны по отношению к окружающей их атмосфере.

3.6.4 Органы регулировки и настройки ТС должны быть защищены от несанкционированного доступа.

3.6.5 Конструкция ТС не должна способствовать накоплению радиоактивных веществ и обеспечивать возможность удобного проведения работ по дезактивации их наружных и внутренних поверхностей.

3.6.6 Подключение внешних кабелей к ТС должно осуществляться с помощью быстроразъемного соединения.

3.6.7 ТС должны быть рассчитаны на подключение контрольного кабеля с жилами сечением от 0,35 до 1,5 мм² (кабеля питания – с жилами сечением до 2,5 мм²).

3.6.8 Корпуса ТС должны иметь заземляющий зажим и знак заземления.

3.7 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЧНОСТИ

3.7.1 ТС I категории сейсмостойкости должны быть устойчивы к сейсмическим воздействиям МРЗ. К ним относятся ТС класса 2 и отдельные ТС класса 3.

ТС II категории сейсмостойкости должны быть устойчивы к сейсмическим воздействиям ПЗ. К ним относятся ТС класса 3 и отдельные класса 4.

К ТС III категории требования по сейсмостойкости не предъявляются. К ним относятся ТС класса 4.

ТС, относящиеся к I категории сейсмостойкости и расположенные в зданиях реакторного отделения и в РПУ, должны быть стойкими к динамическим нагрузкам, вызванным ударной волной и ударом падающего самолета в соответствии с документом RPR-ЕЕС0023.

3.7.2 Требования и методы испытаний ТС на сейсмостойкость, устойчивость к воздействиям от удара падающего самолета и воздушной ударной волны должны соответствовать документу RPR-ЕЕС0023.

3.7.3 ТС должны быть стойки к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 120 Гц с ускорением 1g в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

3.7.4 ТС по защищенности от твердых предметов и воды должны соответствовать степени защиты по ГОСТ 14254-96:

– IP20 или IP21 – для ТС, устанавливаемых в помещениях БПУ/РПУ, средств вычислительной техники, электротехнических помещений и др.;

– IP54 или IP55 – для ТС, устанавливаемых в негерметичной части;

– IP65 – для ТС, устанавливаемых в защитной оболочке реактора.

TYPRM-EEZ0021	Технические требования	7
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

3.8 ТРЕБОВАНИЯ ПО НАДЕЖНОСТИ

3.8.1 ТС относятся к невосстанавливаемым (кроме сложных ТС – приборов химконтроля и газоанализаторов), обслуживаемым средствами контроля длительного пользования.

3.8.2 Для ТС устанавливаются следующие показатели надежности:

- срок службы (назначенный ресурс);
- среднее время восстановления (для восстанавливаемых ТС);
- средняя наработка на отказ.

3.8.3 Срок службы (назначенный ресурс) ТС при условии замены элементов, выработавших свой ресурс (для восстанавливаемых ТС), и при условии соблюдения правил эксплуатации, оговоренных в документации завода-изготовителя, должен быть не менее 12 лет, для датчиков давления, разности давлений – не менее 30 лет. В документации завода-изготовителя должны быть определены объемы, периодичность и методы поддержания данного показателя.

3.8.4 Среднее время восстановления работоспособности восстанавливаемых ТС (посредством замены отказавших функциональных узлов из состава ЗИП) не должно превышать два часа для ТС класса ЗН и одного часа для ТС класса 2У.

3.8.5 Значение наработки на отказ ТС должно составлять:

- не менее 250000 часов для ТС класса 2;
- не менее 150000 часов для ТС класса 3;
- не менее 50000 часов для ТС класса 4.

3.8.6 ТС должны обеспечивать стабильность указанных в ИТТ характеристик (в том числе и метрологических) в течение всего срока службы.

3.9 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

3.9.1 Конструкция ТС должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при монтаже, подготовке к эксплуатации, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте.

3.9.2 ТС должны соответствовать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.2.007.0-75, а также:

- в части создаваемых при работе электромагнитных полей – требованиям ГОСТ 12.1.006-84, ГОСТ 12.1.045-84, ГОСТ 12.1.002-84;
- в части взрывоопасности – требованиям ГОСТ 12.1.010-76;
- в части издаваемых при работе шумов – требованиям ГОСТ 12.1.003-83;
- в части электробезопасности – требованиям ГОСТ 12.1.030-81;
- в части пожаробезопасности – требованиям ГОСТ 12.1.004-91.

3.9.3 Все внешние металлические части ТС, имеющих законченное конструкторское исполнение, должны быть заземлены.

TYPRM-EEZ0021	Технические требования	8
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергoproject»	АЭС «Руппур»	В01
------------------------	--------------	-----

3.9.4 ТС должны быть пожаростойкими и не быть источником возгорания и соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.1.004-91.

Для взрывоопасных помещений ТС должны иметь взрывозащищенное исполнение.

3.9.5 Вероятность возникновения пожара в эксплуатационно-автономной аппаратуре, приборах и средствах автоматизации должна составлять не более 10^{-6} в год согласно ГОСТ 12.1.004-91.

3.9.6 Предотвращение пожара должно достигаться:

– максимально возможным применением в конструкции аппаратуры, приборов и средств автоматизации негорючих и трудногорючих материалов;

– применением комплектующих изделий, в которых при перегрузках по току, коротких замыканиях или отказах не образуются источники зажигания;

– ограничением напряжений, которые могут попадать на входные и выходные цепи аппаратуры, приборов и средств автоматизации при неисправностях сопряженного оборудования или в результате ошибок персонала и приводить к увеличению вероятности возникновения пожара;

– применением быстродействующих средств контроля и защитного отключения возможных источников зажигания или автоматического обесточивания оборудования при обнаружении опасных факторов пожара;

– использованием негорючих кабелей для подключения аппаратуры, приборов и средств автоматизации, входящих в состав УСБТ, а для подключения аппаратуры, приборов и средств автоматизации, входящих в состав УСНЭ кабелей не распространяющих горение.

3.10 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ОБОРУДОВАНИЯ

3.10.1 Материалы и комплектующие, применяемые для изготовления ТС, должны отвечать требованиям ПНАЭ Г-7-008-89, ПНАЭ Г-7-009-89, НП-071-06.

3.10.2 Импортные комплектующие изделия и материалы, используемые при изготовлении ТС, должны соответствовать требованиям РД 03-36-2002.

3.11 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

3.11.1 Требования к электропитанию

Для ТС, требующих электропитание 220 В переменного тока:

– напряжение электропитания – $380/220 \text{ В} \begin{pmatrix} +10 \% \\ -15 \% \end{pmatrix}$;

– частота – $50 \text{ Гц} \begin{pmatrix} +1 \text{ Гц} \\ -3 \text{ Гц} \end{pmatrix}$;

– искажения формы синусоиды – 8 %.

В сети переменного тока РУСН возможны:

– изменения напряжения питания на 50 % на время до 0,1 с;

– снижение напряжения до 80 % на время до 10 с, а также до 70 % на время до 7 с и до 60 % на время до 5 с;

ТУРМ-ЕЕЗ0021	Технические требования	9
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

– полное исчезновение напряжения при потере рабочего и резервного источников питания на время до 1,2 с (для НЭ).

Для ТС, требующих электропитание напряжением 24 В постоянного тока:

– напряжение электропитания от 15 В до 42 В (от модулей ПТК);

– провалы напряжения до «нуля» на время до 20 мс.

Электропитание ТС с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» должно осуществляться от искробезопасного входа источника питания.

3.12 ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И АВТОМАТИКЕ

3.12.1 Контрольно-измерительные приборы должны соответствовать характеристикам, указанным в настоящих ИТТ.

3.13 ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

3.13.1 ТС (кроме сложных ТС – приборов химконтроля и газоанализаторов) должны относиться к классу неремонтируемых, невосстанавливаемых изделий.

3.13.2 В комплекте ремонтной документации предприятия-изготовителя ТС должен быть указан состав работ, порядок выполнения и периодичность их проведения по обслуживанию и ремонту восстанавливаемых ТС.

3.13.3 Техническое обслуживание и плановые ремонты (для восстанавливаемых ТС) должны проводиться не чаще одного раза в два года.

3.13.4 Поставщик ТС должен гарантировать надежную и эффективную работу ТС в соответствии с техническими условиями на ТС и настоящими требованиями.

3.13.5 Нормы времени на ремонт должны быть выбраны разработчиком оборудования в соответствии с документом «Типовые отраслевые нормы времени, элементные сметные нормы на работы по техническому обслуживанию, ремонту и наладке систем и оборудования атомных станций ОЭСН-2014».

4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

4.1.1 Поставщик (разработчик) должен обладать опытом внедрения таких ТС на энергоблоках АЭС и предоставить материалы, подтверждающие положительный опыт эксплуатации аналогичных систем, включая эксплуатационные показатели надежности, временные и точностные характеристики.

4.1.2 Изменения и дополнения, выявляемые при испытаниях, а также дополнения / изменения, выдаваемые АО «Атомэнергопроект» до отгрузки на АЭС, подлежат устранению Поставщиком, входит в объем работ Поставщика без изменения условий по контракту.

4.1.3 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с даты ввода оборудования в эксплуатацию.

TYPRM-EEZ0021	Технические требования	10
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

4.2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

4.2.1 Предприятия-изготовители (поставщики) в своей деятельности должны руководствоваться системой обеспечения качества. Программы обеспечения качества должны быть разработаны на все стадии разработки и изготовления изделия.

4.2.2 Программы обеспечения качества должны соответствовать НП-090-11.

4.3 СЕРТИФИКАЦИЯ

4.3.1 ТС должны быть сертифицированы для применения на АЭС.

4.3.2 ТС должны удовлетворять требованиям промышленной безопасности в соответствии с требованиями Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

4.3.3 ТС в части метрологического обеспечения должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 8.596-2002; ГОСТ Р 8.565-2014; ГОСТ Р 8.417-2002.

4.3.4 ТС, предназначенные для измерений, должны иметь свидетельства об утверждении типа, действующие свидетельства о поверке (ГОСТ Р 8.565-2014, СТО 1.1.1.01.0678-2007) и внесены в Госреестр СИ.

4.3.5 Метрологическое обеспечение должно осуществляться на базе стандартного оборудования, средств измерений и методик поверки.

4.3.6 Межповерочный интервал должен составлять не менее двух лет. Для датчиков давления, разности давлений, температуры – не менее четырех лет.

4.3.7 ТС должны быть сертифицированы в системе ОИТ (за исключением ТС класса безопасности 4 по НП-001-97 (ОПБ-88/97)).

4.4 ТРЕБОВАНИЯ К ПОРЯДКУ РАЗРАБОТКИ

4.4.1 Для проверки соответствия требованиям настоящих требований ТС должны быть подвергнуты на предприятии-изготовителе контролю и приемке в соответствии с ГОСТ 15.201-2000.

4.4.2 Приемка ТС должна производиться службой технического контроля предприятия-изготовителя, а также с участием представителей органов Ростехнадзора для ТС, относящихся к классам 2, 3. Оценку соответствия в форме приемки и испытаний ТС осуществляет Уполномоченная организация согласно НП-071-06, изменения № 3 к решению № 06-4421 от 25.06.2007 и РД ЭО 1.1.2.01.0713-2013.

4.4.3 В процессе изготовления и приемки ТС на предприятии-изготовителе должны осуществляться следующие виды контроля и испытаний:

- входной контроль материалов и полуфабрикатов;
- операционный контроль;
- приемо-сдаточные испытания.

4.4.4 Объемы и методы контроля при проведении испытаний должны быть определены в технической документации предприятия-изготовителя ТС.

TYPRM-EEZ0021	Технические требования	11
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

5 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 Конструкция и устройство оборудования должны обеспечивать ограничение воздействия на окружающую среду значениями, не превышающими значений, установленных действующими нормативными документами: ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 12.1.012-2004, ГН 2.1.6.1338-03.

Все вещества и материалы, при работе с которыми могут выделяться загрязняющие вещества, должны иметь паспорт безопасности в соответствии с ГОСТ 30333-2007.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

6.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

6.1.1 Документация на ТС предоставляется в составе полного комплекта конструкторских документов согласно ГОСТ 2.102-2013 и ГОСТ Р 21.1101-2013

6.1.2 Должна быть представлена эксплуатационная и ремонтная документация согласно ГОСТ 2.601-2013, ГОСТ 2.602-2013, РД ЭО 0017-2004, СТО 1.1.1.01.0069-2013, в том числе:

- конструкторская и эксплуатационная документация: паспорт; руководство по эксплуатации; спецификация; чертежи в объеме спецификации; ведомость эксплуатационных документов; инструкция по транспортированию, хранению, консервации, монтажу; комплект документов по качеству, включая план качества с соответствующими записями о прохождении точек контроля, перечень отчетов о несоответствии всех типов, оформленные отчеты о несоответствии всех типов; выписка из расчета на прочность, включающая результаты расчетов на прочность, циклическую прочность, сейсмочпрочность; копии сертификатов на основные и сварочные материалы; копии сертификатов на продукцию, подлежащую обязательной сертификации; заверенные предприятием копии лицензий (с приложениями) на конструирование и изготовление оборудования для АЭС; решение о применении в соответствии с РД 03-36-2002 (при необходимости);

- ремонтная документация: ведомость документов для ремонта; технические условия на ремонт; техническая документация на средства оснащения ремонта; программа ТОиР; комплект технологической документации на разборку, дефектацию, ремонт, восстановление, сборку, регулировку, восстановление защитных покрытий и временную консервацию; другая ремонтная документация по ГОСТ 2.602-2013 (при необходимости);

- товаросопроводительная документация.

Примечание: Требования, изложенные в настоящем пункте, могут быть уточнены Контрактом (Договором).

6.1.3 На этапе разработки технической документации на ТС в установленном порядке должны быть согласованы КД и ТУ.

6.1.4 Поставщиком должны быть предоставлены АО «Атомэнергопроект» для использования в проекте учтенные экземпляры ТУ и РЭ на ТС.

6.1.5 При необходимости должна быть проведена доработка технической документации на ТС по настоящим ИТТ.

ТУPRM-EEZ0021	Технические требования	12
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

6.1.6 В составе документации на ТС с внутренним процессором должен быть предоставлен анализ реакции ТС на неисправность.

6.1.7 Эксплуатационная документация должна быть оформлена в соответствии с требованиями Контракта.

6.1.8 Документация должна быть в электронном виде и на бумажных носителях.

6.1.9 Документация, предъявляемая Заказчику, должна по виду и объёму соответствовать требованиям Договоров и данным ИТТ.

6.2 ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИИ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМОЙ В ОТЧЕТЕ ПО ОБОСНОВАНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

6.2.1 Специальные требования по информации, предоставляемой в отчете по обоснованию безопасности, к разработчикам оборудования не предъявляются.

7 ТРЕБОВАНИЯ К ПАТЕНТНОЙ ЧИСТОТЕ

7.1 Поставщик (изготовитель) оборудования обязан гарантировать патентную чистоту применяемых технических решений и технической документации в отношении Российской Федерации и Республики Бангладеш.

В случае наличия действующих охранных документов поставщика (изготовителя) оборудования на применяемые в изделии технические решения, копии указанных охранных документов должны быть приложены к документации, поставляемой комплектно с оборудованием.

8 КОДЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ

8.1 В проекте АЭС «Руппур» применяется «Соглашение по применению системы кодирования KKS в Проекте АЭС «Руппур» RPR-QM-AEB0001.

9 ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКТНОСТИ

9.1 В комплект поставки должны входить:

- ТС;
- комплект монтажных частей;
- комплект эксплуатационной и ремонтной документации согласно разделу 6 ИТТ;
- запасные части на гарантийный период хранения и эксплуатации.

10 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ

10.1 На время транспортирования и хранения оборудование должно быть законсервировано и упаковано по инструкции завода-изготовителя с учетом требований ГОСТ 9.014-78 и ГОСТ 23216-78 по разработанной им документации.

10.2 Поставщиком (Изготовителем) должны быть установлены меры по идентификации и контролю оборудования и его составных частей (деталей, сборочных единиц и т.д.). С этой целью оборудование (изделие), все детали и сборочные единицы в составе оборудования должны иметь маркировку и сопроводительную документацию, обеспечивающую их идентичность и контроль на всех стадиях их жизненного цикла и подтверждающую соблюдение требований соответствующих технологических процессов и НД.

TYPRM-EEZ0021	Технические требования	13
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

10.3 Маркировка должна наноситься непосредственно на изделие. Место нанесения маркировки устанавливают в рабочих чертежах на изделие по ГОСТ 2.314-68, стандартах или ТУ, при этом должны учитываться конструкция, материал, покрытие и условия работы изделия.

10.4 Содержание, место и способ маркировки изделия должны соответствовать требованиям НД, распространяющимися на конкретное изделие, и указываться в конструкторской документации на изделие. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее читаемость, качество, нестираемость в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения.

10.5 Маркировка должна отвечать следующим требованиям:

- быть четкой, разборчивой и не влиять на функционирование изделия;
- маркировку не должны нарушать поверхностная обработка или покрытия, если указанную маркировку в процессе изготовления не заменяют другие средства идентификации;
- маркировка должна быть устойчивой к воздействию механических и климатических внешних воздействующих факторов, к растворам и агрессивным средам (в том числе, дезактивирующим растворам), виды и характеристики которых должны быть установлены в конструкторской документации, стандартах и/или технических условиях на изделия конкретного типа;
- маркировка должна оставаться стойкой и прочной в течение всего срока службы изделия в условиях и режимах, установленных в конструкторской документации, стандартах, технических условиях на изделия конкретного типа.

Если изделие состоит из отдельных частей, то для каждой из них необходимо сохранять первоначальную идентификацию. Процесс маркировки с учетом этих требований должен отражаться в технологической документации.

10.6 Детали оборудования, которые по условиям эксплуатации могут оказаться под избыточным или вакуумметрическим давлением, должны иметь маркировку, в которой указывалось бы, как минимум, следующее:

- марка материала;
- номер сертификата или свидетельство об изготовлении;
- номер плавки, номер партии и/или номер заготовки;
- товарный знак изготовителя.

10.7 После изготовления (доизготовления) оборудования на корпусе оборудования на видном месте должна быть установлена фирменная табличка и/или нанесена маркировка, содержащая:

- наименование или товарный знак организации изготовителя;
- заводской номер изделия по системе нумерации организации-изготовителя;
- год, месяц изготовления;
- информация по параметрам и характеристикам оборудования в номенклатуре, установленной соответствующими НД, распространяющимися на конкретное оборудование;

TYPRM-EEZ0021	Технические требования	14
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

– другая информация в соответствии с конструкторской документацией и/или договора на поставку;

– масса;

– класс безопасности, группа, категория сейсмостойкости;

– место для нанесения проектного идентификатора (KKS).

10.8 Маркировка груза (транспортная маркировка) должна содержать манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи. Требования к содержанию и нанесению транспортной маркировки грузов и правила обращения с грузом должны соответствовать ГОСТ Р 51474-99 и ГОСТ 14192-96.

10.9 На ТС, содержащие радиоактивные материалы, должен быть нанесен знак радиационной опасности.

10.10 Упаковка должна производиться в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажностью до 80 % при температуре 25 °С и содержанием в воздухе коррозионных агентов, не превышающим установленного для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

10.11 Общие требования к упаковке должны соответствовать ГОСТ 23170-78 категории КУ-3. Внутренняя упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 9.014-78 для группы III, варианта защиты В3-10, вариант упаковки ВУ-5.

10.12 ТС в транспортной упаковке изготовителя должны выдерживать транспортирование:

– в закрытом автомобильном транспорте на расстояние не более 5000 км;

– железнодорожным транспортом (в железнодорожных вагонах, контейнерах), водным транспортом (в трюмах судов), авиационным транспортом (в отапливаемых герметизированных отсеках) на любые расстояния.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 6 (ОЖ2) или 3 (Ж3) по ГОСТ 15150-69.

10.13 Крупногабаритные ТС (шкафы, стойки, панели высотой более 2 м) должны допускать перемещение в пределах здания (без транспортной упаковки) как в вертикальном, так и в наклонном положении при соблюдении мер по предупреждению механических повреждений и нарушения декоративных покрытий. Предельный угол отклонения от вертикали должен быть указан в конструкторской документации на ТС.

10.14 ТС в транспортной упаковке изготовителя должны выдерживать хранение в условиях 6 (ОЖ2) или 3 (Ж3) по ГОСТ 15150-69 в течение трех лет без переконсервации.

В случаях, когда по конструктивным особенностям ТС не допускается воздействие на них при транспортировании и (или) хранении температур, установленных в ГОСТ 15150-69, допускается по согласованию с Заказчиком устанавливать более узкие диапазоны температур.

10.15 Гарантийный срок хранения – 24 месяца с момента отгрузки оборудования, за счет качества консервации и упаковки, при условии ежегодного обследования консервации и упаковки.

TYPRM-EEZ0021	Технические требования	15
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ И ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение документа	Наименование документа
RPR-ЕЕС0023	«Приборы, электротехнические изделия и средства автоматизации. Общие требования и методы аттестации на сейсмостойкость, устойчивость к воздействиям от удара падающего самолета и воздушной ударной волны».
ГН 2.1.6.1338-03	«Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест. Гигиенические нормативы»
ГОСТ 12.1.002-84	«Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах».
ГОСТ 12.1.003-83	«Шум. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.1.004-91	«Пожарная безопасность. Общие требования».
ГОСТ 12.1.006-84	«Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».
ГОСТ 12.1.010-76	«Взрывобезопасность. Общие требования».
ГОСТ 12.1.012-2004	«Вибрационная безопасность. Общие требования»
ГОСТ 12.1.030-81	«Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».
ГОСТ 12.1.045-84	«Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».
ГОСТ 12.2.003-91	«Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».
ГОСТ 12.2.007.0-75	«Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».
ГОСТ 14192-96	«Маркировка грузов»
ГОСТ 14254-96	«Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)».
ГОСТ 15150-69	«Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

ТУPRM-ЕРС0002	Перечень	1
---------------	----------	---

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ Р 15.201-2000	«Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и поставки продукции на производство».
ГОСТ 20397-82	«Средства технические малых электронных вычислительных машин. Общие технические требования, правила приемки, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение, гарантии изготовителя».
ГОСТ 2.102-2013	«Виды и комплектность конструкторских документов».
ГОСТ Р 21.1101-2013	«Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».
ГОСТ 2.314-68	«Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий»
ГОСТ 23170-78	«Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования».
ГОСТ 23216-78	«Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, консервация, упаковка. Общие требования и методы испытаний».
ГОСТ 2.601-2013	«Эксплуатационные документы»
ГОСТ 2.602-2013	«Ремонтные документы»
ГОСТ 30333-2007	«Паспорт безопасной химической продукции. Общие требования»
ГОСТ 32137-2013	«Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний».
ГОСТ Р 51474-99	«Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами»
ГОСТ 8.417-2002	«Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».
ГОСТ Р 8.565-2014	«Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение эксплуатации атомных станций. Основные положения».
ГОСТ Р 8.596-2002	«Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ТУPRM-EPС0002	Перечень	2
---------------	----------	---

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 9.014-78	«Временная противокоррозионная защита изделий. Общие технические требования».
ГОСТ 9.048-89	«Единая система защиты от коррозии и старения. Изделия технические. Методы лабораторных испытаний на стойкость к воздействию плесневых грибов»
НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97, ОПБ-88/97)	«Общие положения обеспечения безопасности атомных станций».
НП-031-01	«Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций».
НП-071-06	«Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии».
НП-090-11	«Требования к программе обеспечения качества для объектов использования атомной энергии».
ПНАЭ Г-7-008-89	«Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок».
ПНАЭ Г-7-009-89	«Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения».
ПНАЭ Г-7-010-89	«Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля».
РД 03-36-2002	«Условия поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской Федерации».
РД ЭО 0017-2004	«Техническое обслуживание и ремонт систем и оборудования атомных станций. Технологическая документация на ремонт. Виды и комплектность, требования к построению, содержанию и оформлению»
РД ЭО 1.1.2.01.0713-2013	«Положение об оценке соответствия в форме приемки и испытаний продукции для атомных станций»
СанПин 2.6.1.24-03	«Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций» (СП АС-03).
СП 12.13130.2009	«Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

ТУРМ-ЕРС0002	Перечень	3
--------------	----------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Обозначение документа	Наименование документа
СТО 1.1.1.01.0069-2013	«Правила организации технического обслуживания и ремонта систем и оборудования атомных станций»
СТО 1.1.1.01.0678-2007	«Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций».
СТО 1.1.1.07.001.0675-2008	«Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства контроля и управления. Общие технические требования».
СТО 1.1.1.01.0678-2007	«Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций».

ТЫPRM-ЕРС0002	Перечень	4
---------------	----------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

ПАРАМЕТРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГЕРМЕТИЧНОМ ОБЪЕМЕ

Таблица 1

Наименование показателя	Значение
Режим нормальной эксплуатации	
Температура, °С	от 15 до 60
Относительная влажность, %	До 100
Давление, Па (разряжение)	от атмосферного до 200
Мощность поглощенной дозы, Гр/с	$2,8 \cdot 10^{-4}$
Объемная активность воздуха, Бк/м ³	$7,4 \cdot 10^7$
Режим с нарушением теплоотвода	
Температура, °С	До 75
Относительная влажность, %	До 100
Давление, МПа (изб.)	До 0,02
Время существования режима, ч	15
Частота возникновения режима, 1/год	1
Мощность поглощенной дозы, Гр/с	$2,8 \cdot 10^{-4}$
Объемная активность воздуха, Бк/м ³	$7,4 \cdot 10^7$
Режим «малая течь»	
Температура, °С	До 90
Относительная влажность, %	парогазовая смесь
Давление, МПа (изб.)	0,07
Время существования режима, ч	До 5
Послеаварийная температура, °С	До 60
Послеаварийное давление, МПа (изб.)	До 0,02

TYPRM-ЕЕС0002	Технические требования	1
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергoproject»	АЭС «Руппур»	В01
------------------------	--------------	-----

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Значение
Продолжительность послеаварийного режима, сут	30
Частота возникновения режима	1 раз в 2 года
Мощность поглощенной дозы, Гр/с	$2,8 \cdot 10^{-4}$
Объемная активность воздуха, Бк/м ³	$2 \cdot 10^{10}$
Режим «большая течь»	
Температура, °С	150
Относительная влажность, %	парогазовая смесь
Давление, МПа (изб.)	0,4
Время существования режима, ч	до 24
Послеаварийная температура, °С	До 60
Послеаварийное давление, МПа (изб.)	До 0,02
Продолжительность послеаварийного режима, сут	30
Частота возникновения режима	1 раз за срок службы блока
Мощность поглощенной дозы, Гр/с	$2,8 \cdot 10^{-1}$
Объемная активность воздуха, Бк/м ³	$4 \cdot 10^{12}$
Запроектная авария	
Температура, °С	Максимально возможная 210 °С в течении 5 мин. Длительная до 150 °С (до 72 часов)
Давление, МПа (изб.)	Период времени 0-24 часа – линейно спадающее от 0,4 до 0,15 МПа (изб.) Период времени 24-72 часа – линейно растущее от 0,15 до 0,4 МПа (изб.)
Относительная влажность, %	Парогазовая смесь
Время существования режима, ч	до 72

ТУРМ-ЕЕС0002	Технические требования	2
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Значение
Продолжительность послеаварийного режима, сут	до 30
Частота возникновения режима, 1/год	Менее 10^{-7}
Режим испытаний защитной оболочки на прочность	
Температура, °C	20...40
Давление, МПа (изб.)	0,46
Частота возникновения режима	1 раз при вводе в эксплуатацию
Режим испытаний защитной оболочки на герметичность полным давлением	
Температура, °C	20...40
Давление, МПа (изб.)	0,4
Частота возникновения режима	1 раз при вводе в эксплуатацию, а также каждые 10 лет
Режим испытаний защитной оболочки на герметичность пониженным давлением	
Температура, °C	20...40
Давление, МПа (изб.)	0,2
Частота возникновения режима	Ежегодно

TYPRM-ЕЕС0002	Технические требования	3
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Значение
Режим испытаний защитной оболочки на герметичность при испытании разряжением	
Температура, °С	20...40
Давление, МПа (разряжение)	0,002
Частота возникновения режима	один раз при вводе в эксплуатацию
<p>Примечания</p> <p>1 В режимах «малой» и «большой» течи оборудование интенсивно орошается раствором борной кислоты с концентрацией 17...31 г/дм³, содержанием гидразина – 100...150 мг/дм³ и ионов калия в пределах – 1...2 г/дм³. Температура раствора: малая течь – 20...90 °С; большая течь – 20...150 °С.</p> <p>2 Парогазовая смесь с влажностью до 100 % и водностью (содержанием капельной влаги) до 0,5 кг/м³.</p> <p>3 Значение параметров будет уточнено на последующих стадиях разработки проекта АЭС «Руппур»</p>	

УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В МЕЖБОЛОЧЕЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Таблица 1

Наименование показателя	Значение
Режим нормальной эксплуатации:	
Температура, °С	10...45
Давление абсолютное, Па	Разрежение 100
Влажность, %	До 60
Аварийный режим	
Давление в аварийном режиме, Па	Разрежение 10
Температура в аварийном режиме, °С	до 60

TYPRM-EEC0002	Технические требования	4
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

НОМЕНКЛАТУРА ТИПОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

ТС по основным характеристикам должны соответствовать требованиям, приведенным ниже.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Преобразователи термоэлектрические (далее по тексту «термопары») должны обеспечивать непрерывное преобразование измеряемой температуры в термоэлектродвижущую силу в соответствии с номинальной статической характеристикой.

Термопары, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности 2НУ, 3УН, 4 по ОПБ-88/97, категориям сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01 соответственно.

Термопары должны соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69.

Термопары должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03.

Термопары, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

Рекомендуемый диапазон измеряемых температур – от минус 50 до плюс 400 °С.

Термопары должны иметь стандартные номинальные статические характеристики преобразования, преимущественно типа ХА(К).

Показатель тепловой инерции $\tau_{0,63}$ не должен превышать 1,3 с.

Время термического срабатывания $\tau_{0,9}$ не должно превышать 2,5 с.

Подключение термопар к потребителям сигналов должно осуществляться преимущественно по схеме с автоматической компенсацией температуры «холодных» выводов термопар, выполняемой автоматически или посредством введения корректирующего сигнала по температуре этих выводов. Для этой цели должна использоваться компенсационная коробка с установленным в ней термометром сопротивления. Коробка должна быть рассчитана на подключение к ней четырех, шести термопар, основные требования к ней аналогичны требованиям к соединительной коробке.

Чувствительный элемент термопар должен устанавливаться в защитную арматуру, состоящую из трубы и штуцера с резьбой М20х1,5 для крепления термопар на оборудовании.

Клеммная колодка для подключения внешнего кабеля должна размещаться в закрывающуюся головку термопар. Термопары исполнения «без клеммной головки» должны иметь герметизированные выводы, подключение которых производится в коробке «холодных выводов».

При подключении термопар, без компенсационного устройства, должен применяться компенсационный провод с жилами из хромель-алюмеля.

В документации на термопары должны быть оговорены предельные значения давления, скорости потока измеряемой среды. Как правило, термопары должны устанавливаться в защитные гильзы, поставляемые комплектно.

Термопары должны иметь различные исполнения по длинам погружаемой и монтажной частей для обеспечения измерений на трубопроводах различных диаметров.

Длину монтажной и погружаемой частей термопар предпочтительно выбирать из ряда: 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500 мм.

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	1
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Термопреобразователи сопротивления (далее по тексту «термометры сопротивления») должны обеспечивать непрерывное преобразование измеряемой температуры в изменение электрического сопротивления чувствительного элемента в соответствии с номинальной статической характеристикой.

Термометры сопротивления, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности 2НУ, 3Н, 4 по ОПБ-88/97, категориям сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01 соответственно.

Термометры сопротивления, в зависимости от места размещения, должны соответствовать категориям размещения 2, 3 по ГОСТ 15150-69.

Термометры сопротивления, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03

Термометры сопротивления, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

Термометры сопротивления должны иметь пределы измерений, обеспечивающие контроль технологических параметров во всех диапазонах их изменения.

Рекомендуемый диапазон измеряемых температур – от минус 50 до плюс 400 °С.

Термометры сопротивления должны иметь стандартные номинальные статические характеристики 100П.

Номинальные статические характеристики термометров сопротивления должны соответствовать уравнению:

$$R_t = W_t \cdot R_0,$$

где R_t - сопротивление термометров сопротивления при температуре t , Ом;

W_t - значение отношения сопротивлений при температуре t к сопротивлению при 0 °С.

Значение W_{100} , определяемое, как отношение сопротивления термометров сопротивления при 100 °С (R_{100}) к сопротивлению при 0 °С, должно составлять не менее 1,390 для платиновых термометров сопротивления.

Время термической реакции $\tau_{0,63}$ не должно превышать 5 с, $\tau_{0,9}$ – 10 с (параметры испытательной среды – вода, скорость потока – 0,5 м/с).

Подключение термометров сопротивления к потребителям сигналов должно осуществляться по четырехпроводной линии связи.

Чувствительный элемент термометров сопротивления должен устанавливаться в защитную арматуру, состоящую из трубы и штуцера с резьбой М20х1,5 для крепления термометров сопротивления на оборудовании.

Клеммная колодка для подключения внешнего кабеля должна размещаться в закрывающуюся головку термометров сопротивления.

В документации на термометры сопротивления должны быть оговорены предельные значения давления, скорости потока измеряемой среды. Как правило, термометры сопротивления должны устанавливаться в защитные гильзы, поставляемые комплектно.

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	2
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергoproject»	АЭС «Руппур»	В01
------------------------	--------------	-----

Термометры сопротивления должны иметь различные исполнения по длинам погружаемой и монтажной частей для обеспечения измерений на трубопроводах различных диаметров.

Длину монтажной и погружаемой частей термометров сопротивления предпочтительно выбирать из ряда: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630 мм.

ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

Термопреобразователи универсальные должны обеспечивать непрерывное измерение и преобразование температуры в унифицированный сигнал постоянного тока 4-20 мА.

Термопреобразователи, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности ЗН, 4 по ОПБ-88/97, категориям сейсмостойкости II, III по НП-031-01 соответственно.

Термопреобразователи, в зависимости от места размещения, должны соответствовать категориям размещения 2, 3 по ГОСТ 15150-69.

Термопреобразователи должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях III категории по СП АС-03.

Рекомендуемый диапазон измеряемых температур – от минус 50 до плюс 400 °С.

Термопреобразователи должны иметь стандартные номинальные статические характеристики ХА(К) или 100П.

Время установления выходного сигнала термопреобразователей не должно превышать 30 с.

Термопреобразователи должны иметь моноблочную конструкцию, состоять из двух функциональных узлов: первичного преобразователя (термопреобразователя сопротивления или преобразователя термоэлектрического) и преобразователя измерительного.

Подключение термопреобразователей к внешней нагрузке должно осуществляться по двухпроводной линии связи.

Чувствительный элемент термопреобразователей должен устанавливаться в защитную арматуру, состоящую из трубы и штуцера с резьбой М20х1,5 для крепления термопреобразователей на оборудовании.

В документации на термопреобразователи должны быть оговорены предельные значения давления, скорости потока измеряемой среды. Как правило, термопреобразователи должны устанавливаться в защитные гильзы, поставляемые комплектно.

Термопреобразователи должны иметь различные исполнения по длинам погружаемой и монтажной частей для обеспечения измерений на трубопроводах различных диаметров.

Длину монтажной и погружаемой частей термопреобразователей предпочтительно выбирать из ряда: 60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630 мм.

TYPRM-ЕЕС0003	Технические требования	3
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергoproject»	АЭС «Руппур»	В01
------------------------	--------------	-----

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ/РАЗРЯЖЕНИЯ, ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ, УРОВНЯ, РАСХОДА

Микропроцессорные измерительные преобразователи давления/разряжения, перепада давления, уровня, расхода (далее по тексту “датчики”) должны обеспечивать непрерывное пропорциональное преобразование измеряемой величины в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА.

Датчики, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности 2НУ, 3Н, 4 по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01 соответственно.

Датчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать категориям размещения 2, 3 по ГОСТ 15150-69.

Датчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях II, III категории по СП АС-03.

Верхние пределы измерений ориентировочно должны составлять:

- избыточного давления от 0,06 кПа до 25,0 МПа;
- разности давлений от 0,06 кПа до 16 МПа.

Пределы измерений датчиков разрежения, абсолютного давления оговаривается дополнительно.

В датчике должна быть предусмотрена возможность настройки и корректировки нуля и диапазона выходного сигнала. Указанные операции должны производиться без разборки датчиков.

Время установления выходного сигнала датчиков при скачкообразном изменении измеряемого параметра не должно превышать значений от 0,2 с до 0,5 с.

Датчики должны сохранять работоспособность во время и после продолжительного воздействия предельно допустимого давления рабочей среды, а датчики разности давления — и после воздействия одностороннего давления. При этом не должна требоваться подстройка нуля и диапазона датчика.

Датчики должны быть устойчивы к продолжительному воздействию пульсаций измеряемой среды, вызванным работой основного оборудования.

Датчики, как правило, должны иметь возможность устанавливаться на специальных конструкциях — стендах. В обоснованных случаях допускается установка датчиков давления не на стендах с использованием элементов крепежа, поставляемых комплектно с датчиком.

Присоединение датчиков к импульсным трубкам и крепление их на конструкциях должно производиться с помощью собственных монтажных деталей.

Датчики должны иметь моноблочную конструкцию, состоять из двух функциональных узлов: преобразователя давления и электронного преобразователя.

Подключение датчиков к внешней нагрузке должно осуществляться по двух проводной линии связи.

TYPRM-ЕЕС0003	Технические требования	4
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

СИГНАЛИЗАТОРЫ УРОВНЯ

Сигнализаторы уровня с резистивными датчиками

Преимущественно, должны применяться сигнализаторы с электродными датчиками двух исполнений: сигнализаторы уровня радиоактивной жидкости (исполнение 1), сигнализаторы уровня (исполнение 2).

Принцип действия сигнализаторов основан на преобразовании изменения электрического сопротивления между электродом датчика и стенкой резервуара в электрический релейный сигнал.

Сигнализаторы уровня радиоактивной жидкости (исполнение 1)

Сигнализаторы должны состоять из двух функциональных узлов: электродного датчика и вторичного преобразователя

Датчик, в комплексе со вторичным преобразователем, должен быть предназначен для контроля уровня электропроводящей (удельная электрическая проводимость не менее $1 \cdot 10^{-4}$ См/м) радиоактивной (объёмная активность до $7,2 \cdot 10^7$ Бк/м³, мощность поглощённой дозы гамма-излучения до $1 \cdot 10^3$ Гр/ч в месте установки датчика) жидкости, в том числе дистиллированной воды, растворов кислот, щелочей и солей, при абсолютном давлении в аппарате от 0,08 до 2,5 МПа и температуре до 120 °С.

Датчики и вторичные преобразователи, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности 2НУ, 3Н, 4 по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01 соответственно.

Датчики и вторичные преобразователи должны соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69.

Датчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03, вторичные преобразователи – условиям эксплуатации в помещениях III категории по СП АС-03.

Датчики, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

Сигнализаторы должны иметь следующую номинальную статическую характеристику преобразования сопротивления резистивного датчика:

- зона I гарантированной сигнализации (срабатывание)

$$0 \leq R_d \leq R_{\text{макс}};$$

- зона II гарантированной сигнализации (отпускание)

$$R_{\text{мин}} \leq R_d \leq \infty,$$

где R_d - сопротивление резистивного датчика;

$R_{\text{макс}}$, $R_{\text{мин}}$ - максимальное, минимальное сопротивления зон гарантированной сигнализации;

Варианты исполнения зон гарантированной сигнализации должны соответствовать указанным в таблице 1, при этом:

- количество вариантов исполнения зон гарантированной сигнализации (диапазоны сигнализации) должно быть не менее четырех;

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	5
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

- число пределов сигнализации в каждом варианте исполнения зон гарантированной сигнализации - не менее трех.

Таблица 1

Вариант исполнения зон гарантированной сигнализации	Сопротивление зон гарантированной сигнализации, кОм	
	Зона I (срабатывание)	Зона II (отпускание)
	$0 \leq R_{\text{д}} \leq R_{\text{макс}}$	$R_{\text{II мин}} \leq R_{\text{д}} \leq \infty (10^5)$
Э (Э1)	0...2,0	10,0...10 ⁵
М (М1)	0...10,0	50,0...10 ⁵
Р (Р1)	0...50,0	220,0...10 ⁵
В (В1)	0...220,0	1000,0...10 ⁵

При нахождении сопротивления резистивного датчика в зонах гарантированной сигнализации должны обеспечиваться следующие виды сигнализации:

- световая сигнализация срабатывания (зона I), отпускания (зона II) и находящейся между ними промежуточной зоны;

- электрическая сигнализация срабатывания (зона I) и отпускания (зона II) в виде изменения сопротивления коммутирующих элементов, осуществляющих управление внешними исполнительными устройствами и информационную связь с другими изделиями.

В сигнализаторах должна быть предусмотрена сигнализация о включенном состоянии, а также готовности их к работе и неисправностях. Как правило, диагностика неисправностей должна осуществляться автоматически.

Напряжение, подаваемое на датчик, не более 24 В при переменном токе не более 10 мА частотой не более 50 Гц.

Выходные переключающие «сухие» контакты сигнализатора должны обеспечивать коммутацию напряжения 220 В переменного тока от 0,1 до 2,5 А частотой 50 Гц или 24 В постоянного тока от 0,001 до 0,1 А.

Сопротивление изоляции стержня электрода датчика относительно корпуса при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности 80 % не менее 20 МОм.

В случае, если питание сигнализаторов осуществляется напряжением, отличающимся от указанного в ТУРМ-ЕЕЗ0021, соответствующий преобразователь должен входить в комплект поставки.

Конструкция этих датчиков должна обеспечивать их установку в баках и емкостях с помощью собственных монтажных деталей (штуцер М39х3 или М22х1,5 в зависимости от присоединительных размеров технологического оборудования).

Вторичные преобразователи должны содержать электронное устройство, предназначенное для преобразования сопротивления датчика в информационный сигнал о выходе сопротивления датчика за установленные гарантированные пределы (зоны гарантированной сигнализации).

Вторичные преобразователи должны устанавливаться на панелях или шкафах в электротехнических помещениях.

Особенности условий монтажа должны быть оговорены в документации на сигнализатор.

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	6
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергoproject»	АЭС «Руппур»	В01
------------------------	--------------	-----

Сигнализаторы уровня (исполнение 2)

Сигнализаторы должны быть предназначены для сигнализации уровня электропроводных жидкостей.

Сигнализаторы должны состоять из двух функциональных узлов: электродного датчика (от одного до трех) и вторичного преобразователя.

Датчики и вторичные преобразователи, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности ЗН, 4 по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01 соответственно.

Датчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать категориям размещения 2, 3 по ГОСТ 15150-69, вторичные преобразователи – категориям размещения 3, 4.1 по ГОСТ 15150-69.

Датчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03, вторичные преобразователи – условиям эксплуатации в помещениях III категории по СП АС-03.

Датчики, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

Сигнализатор должен иметь три параллельно действующих канала, позволяющих независимо друг от друга контролировать от одного до трех уровней жидкостей в одном или разных резервуарах.

Выходной сигнал – релейный, нагрузка на контакты выходного реле ток от 0,005 до 8 А, частотой 50, 60 Гц, напряжение от 5 до 300 В постоянного тока.

В случае, если питание сигнализаторов осуществляется напряжением, отличающимся от указанного в ТУРМ-ЕЕЗ0021, соответствующий преобразователь должен входить в комплект поставки.

Датчик должен устанавливаться на емкости с контролируемой средой при помощи штуцера М20х1,5.

Длину погружаемой части чувствительного элемента предпочтительно выбирать из ряда: 0,1, 0,25, 0,6, 1,0, 1,6, 2,0 м.

Вторичные преобразователи должны устанавливаться на панелях или шкафах в электротехнических помещениях.

Особенности условий монтажа должны быть оговорены в документации на сигнализатор.

Сигнализаторы уровня с емкостными датчиками

Принцип действия сигнализаторов основан на высокочастотном методе преобразования изменения электрической емкости чувствительного элемента, вызванного изменением уровня контролируемой среды в «релейный» выходной сигнал или в выходной сигнал 4-20 мА.

Сигнализаторы должны быть предназначены для сигнализации уровня электропроводных и неэлектропроводных жидкостей.

Сигнализаторы должны состоять из двух функциональных узлов: датчика и вторичного преобразователя.

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	7
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Датчики и вторичные преобразователи, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности ЗН, 4 по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01 соответственно.

Датчики и вторичные преобразователи должны соответствовать категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69.

Датчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03, вторичные преобразователи – условиям эксплуатации в помещениях III категории по СП АС-03.

Датчики, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

Электрическая нагрузка на контакты выходного реле: ток от 0,5 до 2,5 А, частотой 50, 60 Гц, напряжение от 12 до 250 В.

В случае, если питание сигнализаторов осуществляется напряжением, отличающимся от указанного в ТУРМ-ЕЕС0021, соответствующий преобразователь должен входить в комплект поставки.

Первичный преобразователь должен устанавливаться на емкости с контролируемой средой горизонтально или вертикально при помощи штуцера М27х1,5.

Длину погружаемой части чувствительного элемента предпочтительно выбирать из ряда: 0,1, 0,25, 0,6, 1,0, 1,6, 2,0 м.

Диапазон контроля сигнализатора с токовым выходным сигналом от 0,5 до 3,2 м.

Вторичные преобразователи должны устанавливаться на панелях или шкафах в электротехнических помещениях.

Особенности условий монтажа должны быть оговорены в документации на сигнализатор.

МЕСТНЫЕ ПРИБОРЫ

Приборы должны обеспечивать контроль технологических параметров во всех диапазонах их изменения, а электроконтактные приборы – также и сигнализацию отклонений параметров за регламентные границы.

Приборы, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности 2НУ, ЗН, 4 по ОПБ-88/97, категориям сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01 соответственно.

Приборы, в зависимости от места размещения, должны соответствовать категориям размещения 2, 3 по ГОСТ 15150-69.

Приборы, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях II, III категории по СП АС-03.

Приборы, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

Выходные контакты сигнализирующих приборов должны быть рассчитаны на коммутацию цепей переменного тока силой до 1 А, при напряжении до 220 В и постоянного тока силой 0,5-200 мА при напряжении до 48 В.

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	8
--------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Как правило, для контроля параметров по месту должны применяться приборы, не требующие электропитания.

Приборы должны иметь возможность устанавливаться непосредственно на технологическом оборудовании или на специальных конструкциях - стендах.

Присоединение приборов к импульсным трубкам и крепление их на конструкциях должно производиться с помощью собственных монтажных деталей.

ДАТЧИКИ УРОВНЯ АКУСТИЧЕСКИЕ, РАДАРНЫЕ

Датчики уровня акустические (далее по тексту "уровнемеры") должны обеспечивать бесконтактное непрерывное пропорциональное преобразование измеряемого уровня в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА.

Принцип действия уровнемеров должен быть основан на локации уровня звуковыми или высокочастотными импульсами, проходящими через газовую среду, и на явлении отражения этих импульсов от границы раздела газ-контролируемая среда.

Уровнемеры относятся к классу безопасности ЗН по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости II по НП-031-01.

Уровнемеры должны соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69.

Уровнемеры должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I категории по СП АС-03.

Диапазоны измерения: 0-1,6 м; 0-2,5 м; 0-4,0 м; 0-6,0 м; 0-10,0 м; 0-20,0 м.

Порог чувствительности уровнемеров не должен превышать половины предела основной допускаемой погрешности.

В уровнемерах должна быть предусмотрена возможность настройки и корректировки нуля и диапазона выходного сигнала. Указанные операции должны производиться без разборки уровнемеров.

В уровнемерах должна быть предусмотрена сигнализация о включенном состоянии, а также готовности их к работе и неисправностях. Как правило, диагностика неисправностей должна осуществляться автоматически.

Уровнемеры обеспечивает возможность подключения внешней нагрузки до 2,5 кОм в цепь выходного сигнала.

Уровнемеры должны состоять из двух функциональных узлов: первичного акустического преобразователя и вторичного преобразователя. Уровнемер и преобразователь могут размещаться в единой конструкции.

Первичные акустические преобразователи должны устанавливаться на резервуарах с помощью фланцевого соединения.

Вторичные преобразователи должны устанавливаться на панелях или шкафах в электротехнических помещениях.

Особенности условий монтажа должны быть оговорены в документации на уровнемер.

TYPRM-EEC0003	Технические требования	9
---------------	------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ВОДНО-ХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА

Приборы контроля параметров водно-химического режима (далее по тексту «приборы») должны обеспечивать непрерывное измерение и пропорциональное преобразование величины измеряемого параметра в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА.

Приборы, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности ЗН, 4 по ОПБ-88/97, категориям сейсмостойкости II, III по НП-031-01 соответственно.

Приборы, в зависимости от места размещения, должны соответствовать категориям размещения 3, 4.1 по ГОСТ 15150-69.

Датчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03, электронные и измерительные блоки – условиям эксплуатации в помещениях II, III категории по СП АС-03.

Диапазоны измерений ориентировочно должны составлять:

- для кондуктометров 0.01-0.1, 0.1-1.0, 1-10, 10-100, 100-1000, 1000-10000 мкСм/см; 2-20, 20-200, 200-2000 мСм/см;
- для кислородомеров 0-20, 20-200, 200-2000, 2000-20000 мкг/дм³;
- для pH-метров 0-14 pH;
- для потенциометрического анализатора натрия 0.1-10.00, 0.1-100.0, 1-1000 мкг/л, 0.1-10.00, 0.1-100.0 мг/л.

В приборах должна быть предусмотрена возможность настройки, калибровки и корректировки диапазона выходного сигнала. Указанные операции должны производиться без разборки приборов.

В приборах должна быть предусмотрена сигнализация о включенном состоянии, а также готовности их к работе и неисправностях. Как правило, диагностика неисправностей должна осуществляться автоматически.

В приборах должны реализовываться следующие функции:

- автоматическое измерение химического параметра и температуры и передача информации в систему управления технологическим процессом;
- проведение автоматической коррекции по температуре результата измерения и отображения его на индикаторе вторичного преобразователя прибора;
- запоминание результатов измерений в энергонезависимом оперативном запоминающем устройстве;
- автоматическая и ручная калибровка и термокомпенсация;
- одновременное отображение на индикаторе прибора результатов текущих измерений химического параметра, температуры; просмотр и настройка параметров прибора должна осуществляться через экранное меню прибора.

В случае, если питание прибора осуществляется напряжением, отличающемся от указанного в TYPRM-EEZ0021, соответствующий преобразователь должен входить в комплект поставки.

Приборы, как правило, должны иметь возможность устанавливаться на специальных щитах химических измерений.

TYPRM-EEC0003	Технические требования	10
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Присоединение приборов к подводящим пробоотборным линиям и крепление их на конструкциях должно производиться с помощью собственных монтажных деталей.

Приборы должны, как правило, состоять из двух функциональных узлов: первичного и вторичного преобразователей.

Подключение приборов к внешней электрической нагрузке должно осуществляться по двух проводной линии связи.

Параметры пробы, подводимой к приборам контроля параметров водно-химического режима:

- кондуктометр:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| - температура | от плюс 5 до плюс 80 °С; |
| - давление | не более 0,6 МПа; |
| - скорость обтекания датчика | не более 2 м/с; |

- рН-метр:

- | | |
|---|----------------------------------|
| - температура | от плюс 5 до плюс 60 °С; |
| - давление | не более 0,1 МПа; |
| - расход при свободном сливе | от 2,5 до 10 дм ³ /ч; |
| - плотность | до 1,2 кг/дм ³ |
| - жесткость | до 500 мкг-экв/кг |
| - концентрация солей ионного состава | 40 г/кг |
| - концентрация примесей в массовых долях, не более: | |
| ионов железа и меди | 500 мкг/кг |
| гидразина | 60 мкг/кг |
| ионов натрия | 150 мкг/кг |
| кремниевой кислоты | 200 мкг/кг |
| ионов аммония | 1000 мкг/кг |
| взвешенных веществ | 5 мг/кг |

- кислородомер:

- | | |
|--|--------------------------------|
| - температура | от плюс 5 до плюс 50 °С; |
| - расход при свободном сливе | от 3 до 10 дм ³ /ч. |
| - содержание механических примесей, не более | 5 мг/кг |

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	11
--------------	------------------------	----

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

- анализатор натрия:

- температура	от плюс 5 до плюс 50 °С;
- давление	не более 0,1 МПа;
- расход	от 2,5 до 5 дм ³ /ч.
- содержание механических примесей, не более	5 мг/л
- активность ионов водорода, не менее	6,0 рН

КОНЦЕНТРАТОМЕРЫ БОРА

Концентратомеры должны обеспечивать непрерывное пропорциональное преобразование измеряемой концентрации бора в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА.

Концентратомеры, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности ЗНУ, ЗН по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости I, II по НП-031-01.

Датчики должны соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69, устройство обработки информации – категории размещения 4.1 по ГОСТ 15150-69.

Датчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II категории по СП АС-03, устройство обработки информации – II, III категории по СП АС-03.

Датчики, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

Диапазон измерения концентрации бора в теплоносителе или в водном растворе должен составлять от 0 до 50 г/дм³.

Время усреднения поступающей с датчика информации, используемой для вычисления концентрации бора, должно составлять не более 100 с. Для концентратомеров в системе аварийного расхолаживания время усреднения должно быть 10 с.

Время установления значения выходного сигнала для концентратомера при однократном скачкообразном изменении концентрации бора-10 (борной кислоты) не должно превышать 20 с, для аналогового выхода с усреднением информации 10 с.

Потребляемая мощность не более 0,2 кВт.

Режим работы концентратомеров должен быть непрерывным. Нестабильность выходного сигнала за любые 72 часа работы не должна быть более предела допускаемого значения основной погрешности.

Длина кабеля, соединяющего датчик с устройством обработки информации, должна быть не более 250 м.

Концентратомеры должны состоять из двух функциональных узлов: датчика и устройства обработки информации.

В зависимости от способа установки должны предусматриваться датчики нескольких типов:

- датчик погружного типа, устанавливаемый в баках и емкостях;

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	12
--------------	------------------------	----

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	B01
-----------------------	--------------	-----

- датчик навесного типа, устанавливаемый на технологических трубопроводах;
- датчик погружного типа, устанавливаемый в ячейках измерительной емкости.

Устройство обработки информации предназначено для установки в электротехнических помещениях.

Концентраторы должны иметь защиту, обеспечивающую минимизацию повреждения в них при отказах или повреждениях отдельных элементов.

Узлы и блоки концентраторов должны быть взаимозаменяемыми.

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ НА ВОДОРОД И КИСЛОРОД В ВОЗДУХЕ И ГАЗОВЫХ СМЕСЯХ

Газоанализаторы должны обеспечивать непрерывное пропорциональное измерение и преобразование концентрации водорода или кислорода в измеряемой среде в унифицированный токовый сигнал 4-20 мА.

Газоанализаторы относятся к классу безопасности ЗН по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости II по НП-031-01.

Датчики должны соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69, вторичные преобразователи – категории размещения 4.1 по ГОСТ 15150-69..

Датчики должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях II категории по СП АС-03, вторичные преобразователи – условиям эксплуатации в помещениях III категории по СП АС-03.

Способ забора пробы: диффузионный или принудительный (без пробоотборной линии).

Диапазоны измерений:

- водорода 0-1; 0-2; 0-3; 0-5 %;
- кислорода 0-1; 0-2; 0-3; 0-5; 0-10 %.

В газоанализаторах должна быть предусмотрена возможность настройки и корректировки нуля и диапазона выходного сигнала. Указанные операции должны производиться без разборки газоанализаторов.

В газоанализаторах должна быть предусмотрена сигнализация о включенном состоянии, а также готовности их к работе и неисправностях. Как правило, диагностика неисправностей должна осуществляться автоматически

Газоанализаторы должны, как правило, состоять из двух функциональных узлов: из датчика, размещаемого непосредственно в контролируемых зонах и вторичного преобразователя, устанавливаемого на панелях или шкафах в электротехнических помещениях.

Особенности условий монтажа должны быть оговорены в документации на газоанализаторы.

В зависимости от назначения газоанализаторы должны иметь от одного до четырех каналов измерения.

Конструкция газоанализаторов должна обеспечивать его стационарную установку.

TYPRM-EEC0003	Технические требования	13
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

СЕЙСМОДАТЧИКИ

Сейсмодатчики, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности 2У, 3Н, 4 по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости I по НП-031-01.

Сейсмодатчики должны соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69.

Сейсмодатчики, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях II, III категории по СП АС-03.

Для контроля строительных конструкций должны использоваться датчики, включающие трехкомпонентные акселерометры и регистрирующее устройство со следующими характеристиками:

- диапазон измерений 0,05-5,6 м/с², частотный диапазон измерений 0,1-32 Гц;
 - измерение и регистрация данных по трем ортогональным направлениям X, Y, Z; (оси X и Y параллельны главным осям здания, а ось Z – вертикальная);
 - автоматическая диагностика и индикация исправного состояния, наличия питания, запуска/останов;
 - возможность настройки и корректировки нуля и диапазона выходного сигнала.
- Указанные операции должны производиться без разборки датчиков.

В каждом сейсмодатчике должны формироваться следующие сигналы:

- аналоговые сигналы 4- 20 мА, пропорциональные сейсмическому воздействию по трем осям измерения X, Y, Z;
- суммарный сигнал 4-20 мА по X, Y, Z ($\Sigma X, Y, Z$);
- дискретный предупредительный сигнал типа «сухой контакт» - П2;
- дискретный аварийный сигнал типа «сухой контакт» - П1.

Датчики должны иметь возможность устанавливаться на специальных фундаментах, жестко связанных с контролируемыми строительными конструкциями.

Подключение датчиков к внешней нагрузке должно осуществляться по двух проводной линии связи.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ

Преобразователи влажности должны обеспечивать непрерывное пропорциональное преобразование измеряемой влажности среды в унифицированный токовый сигнал 4 – 20 мА.

Принцип действия преобразователей влажности должен быть основан на изменении электрической емкости чувствительного элемента и преобразовании этого изменения в электрический сигнал с учетом компенсации влияния температуры среды (допускается применение преобразователей влажности с другим принципом измерения).

Преобразователи влажности, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности 2У, 3Н, 4 по ОПБ-88/97, категориям сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01.

Преобразователи влажности должны соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69.

Преобразователи влажности, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03.

TYPRM-ЕЕС0003	Технические требования	14
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергoproject»	АЭС «Рупшур»	В01
------------------------	--------------	-----

Преобразователи влажности, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

Диапазоны преобразования относительной влажности воздуха в помещениях: 0-100 %, абсолютной влажности воздуха – 0-0,6 г/м³.

В преобразователях влажности должна быть предусмотрена возможность настройки и корректировки нуля и диапазона выходного сигнала. Указанные операции должны производиться без разборки преобразователей влажности.

Преобразователи влажности обеспечивают возможность подключения внешней нагрузки 2 кОм в цепь выходного сигнала.

Преобразователи влажности должны состоять из двух функциональных узлов: первичного и вторичного преобразователей.

Конструкция преобразователей влажности должна обеспечивать его установку на стенах, в вентиляционных коробах или трубопроводах.

Особенности условий монтажа должны быть оговорены в документации на преобразователи влажности.

Подключение преобразователей влажности к внешней нагрузке должно осуществляться по двух проводной линии связи.

РАСХОДОМЕРЫ ТЕРМОДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ

Расходомеры должны быть предназначены для измерения термодифференциальным способом объемного и массового расходов углеводородных, инертных и агрессивных газов и их смесей (в том числе радиационный газ) в трубопроводах и газоходах круглого и прямоугольного сечения систем автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

Расходомеры по методу измерения должны соответствовать ГОСТ 8.361-79 «Расход жидкости и газа. Методика выполнения измерений по скорости в одной точке сечения трубы».

Расходомеры конструктивно должны быть выполнены в виде двух электрически связанных между собой блоков: модуля измерительного (МИ), размещаемого непосредственно на трубопроводе (газоходе), и контрольно-вычислительного устройства (КВУ), размещаемого на панелях или шкафах в электротехнических помещениях.

Расходомеры, в зависимости от назначения, относятся к классам безопасности ЗН, 4 по ОПБ-88/97, категории сейсмостойкости I, II, III по НП-031-01 соответственно.

МИ должны соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69, КВУ – категории размещения 4.1 по ГОСТ 15150-69.

МИ, в зависимости от места размещения, должны соответствовать условиям эксплуатации в помещениях I, II, III категории по СП АС-03, КВУ – условиям эксплуатации в помещениях III категории по СП АС-03.

МИ, размещаемые в ЗО, должны быть работоспособны при условиях эксплуатации, приведенных в разделе ТУРМ-ЕЕС0002 «Параметры окружающей среды в герметичном объеме», входящем в состав данных ИТТ.

ТУРМ-ЕЕС0003	Технические требования	15
--------------	------------------------	----

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

Расходомер должен обеспечивать:

- измерение температуры, массовой скорости, а также вычисление массового и объемного (приведенного к нормальным условиям по ГОСТ 2939-63 «Газы. Условия определения объема») расходов газового потока;
- архивирования массового и объемного (приведенного к нормальным условиям) расхода;
- отображение результатов измерений (вычислений) и данных архивов на дисплее жидкокристаллического индикатора;
- формирование унифицированного токового сигнала 4-20 мА, пропорционального скорости потока газа (расхода массового и объемного), на нагрузке не более 500 Ом.

Диапазон скорости потока измеряемой среды от 0,3 до 30,0 м/с.

Диапазон измерений расхода по воздуху для минимального диаметра трубопроводов и при нормальных условиях приведен в таблице 2.

Таблица 2

Ду, мм	М, кг/ч		Q, нм ³ /ч	
	минимум	максимум	минимум	максимум
80	6,97	700	1,8	542,9

Пересчет расхода на другой диаметр производится по следующей формуле:

$$Q_{Dy} = Q_{80} \cdot \left(\frac{Dy}{D_{80}} \right)^2,$$

где Q_{Dy} и Q_{80} расходы на трубопроводах с диаметрами Dy и D_{80} соответственно

Длина прямолинейного участка трубопровода без арматуры должна быть не менее:

- до МИ – 10 Ду;
- после МИ – не менее 5 Ду.

Присоединение расходомеров к трубопроводам и крепление их должно производиться с помощью собственных монтажных деталей, поставляемых комплектно.

Подключение расходомеров к внешней нагрузке должно осуществляться по двух проводной линии связи.

Данная номенклатура по отдельным приборам и оборудованию может быть уточнена на стадии разработки рабочей документации.

TYPRM-ЕЕС0003	Технические требования	16
---------------	------------------------	----

АО «Атомэнергoproект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АСУ ТП	– автоматизированная система управления технологическим процессом
АЭС	– атомная электрическая станция
БПУ	– блочный пункт управления
ЗИП	– запасные инструменты и принадлежности
ЗКД	– зона контролируемого доступа
ЗО	– защитная оболочка
ЗСД	– зона свободного доступа
ИТТ	– исходные технические требования
КИП	– контрольно-измерительные приборы
МПД	– мощность поглощенной дозы
МРЗ	– максимальное расчетное землетрясение
ПЗ	– проектное землетрясение
ПО	– программное обеспечение
РПУ	– резервный пункт управления
РУСН	– распределительное устройство собственных нужд
РЭ	– руководство по эксплуатации
СИ	– средство измерения
ТЗ	– техническое задание
ТС	– технические средства
ТТК	– теплотехнический контроль
ТУ	– технические условия
УСБТ	– управляющая система безопасности технологическая
УС НЭ	– управляющая система нормальной эксплуатации
УС НЭ ВБ	– управляющая система нормальной эксплуатации, важная для безопасности

TYPRM-EEZ0039	Исходные технические требования	1
---------------	---------------------------------	---

АО «Атомэнергопроект»	АЭС «Руппур»	В01
-----------------------	--------------	-----

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

TYPRM-EAZ0006	Лист регистрации изменений	1
---------------	----------------------------	---