



**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ**  
**ИЗ ПЛАТИНЫ И МЕДИ**  
**ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М,**  
**ТС-1388/2-3М, 1388/13М**

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.408717.008РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
2.1. Назначение изделий .....	3
2.2. Технические характеристики.....	6
2.3. Устройство и работа.....	11
2.4. Маркировка.....	11
2.5. Упаковка.....	11
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	12
3.1. Подготовка изделий к использованию .....	12
3.2. Использование изделий .....	13
4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	14
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	14
6. ХРАНЕНИЕ.....	15
7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
Габаритные, соединительные и монтажные размеры ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М .....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	
Пример записи обозначения при заказе.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
Рабочие значения внешних воздействующих факторов окружающей среды для энергоблоков с реакторами ВВЭР.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
Предельные значения внешних воздействующих факторов окружающей среды для энергоблоков АЭС (для групп условий эксплуатации 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3).....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	
Предельные значения ВВФ окружающей среды для группы условий эксплуатации 1.1.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	
Требования по устойчивости к дезактивирующим растворам.....	23

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках термопреобразователей сопротивления из платины и меди ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М (далее по тексту ТС или термопреобразователи) и указания для правильной и безопасной эксплуатации термопреобразователей.

## 2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1. Назначение изделий

2.1.1. Термопреобразователи сопротивления ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М предназначены для измерений температуры твердых тел, подшипников, обмоток электрических машин.

2.1.2. В соответствии с ГОСТ 6651-2009:

- ТС изготавливаются с чувствительными элементами (далее - ЧЭ) из платины (П, Pt) и меди (М);
- по способу контакта с измеряемой средой ТС - погружаемые;
- по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации по ГОСТ Р 52931-2008 ТС соответствуют:
  - - группе исполнения Д2 при температуре окружающей воздуха от минус 50 (от минус 60) до плюс 50 °С;
  - - группе исполнения Д3 при температуре окружающей воздуха от минус 50 (от минус 60) до плюс 100 °С;
- согласно ГОСТ 15150-69 соответствуют:
  - - виду климатического исполнения УХЛ3.1 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
  - - виду климатического исполнения ОМЗ в расширенной области температур от минус 50 до плюс 50 °С;
- по устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации по ГОСТ Р 52931-2008 ТС соответствуют:
  - группам исполнений N3, V3, V5;
  - группам исполнений F2, F3, G2 (вибропрочные ТС).

2.1.3. ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М (повышенной надежности) используются в составе систем управления технологическими процессами атомных электростанций (АС) и объектов ядерного топливного цикла (ОЯТЦ).

В соответствии с ГОСТ 25804.1-83 ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М относятся:

- по характеру применения к категории Б – аппаратура непрерывного применения;
- по числу уровней качества функционирования к виду I – аппаратура, имеющая два уровня качества функционирования – номинальный уровень и отказ.

В соответствии с НП-001-15 (ОПБ-88/97), НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) ТС-1388А/1М, ТС-1388А/1-1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М относятся к классам безопасности 2, 3 или 4:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации и к элементам специальных технических средств для управления запроектными авариями\*;
- по влиянию на безопасность – к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к элементам управляющих систем безопасности.

Пример классификационного обозначения 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ, 3Т\* или 4 (\*только ТС-1388А/1М/3Т в составе АКПП АЭС).

ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М соответствуют требованиям надежности СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 и требованиям п. 2.2.23 настоящего РЭ.

ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М по условиям эксплуатации на АС соответствуют группам размещения 1.3, 1.4, 2.1-2.3 в соответствии с таблицей 6.1 СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М соответствуют квалификационной категории R1, R2, R3 (в зависимости от исполнения), ТС-1388А/1М/3Т - квалификационной категории R1, R2, R3, R4 в соответствии с разделом 6.4 СТО 1.1.1.07.001.0675-2017.

ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11) , ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М подлежат приемке в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.07.001.0675.

ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25 818.

ТС-1388/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 над нулевой отметкой до 80 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-83.

ТС-1388ВС являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 9 баллов по шкале MSK-64 над нулевой отметкой до 70 м в соответствии с ГОСТ 25804.3.

ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 15150-69 выполнены в коррозионно-стойком исполнении Т Ш.

2.1.4. Взрывозащищенные ТС-1388Ex предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIA T6 Ga X, 0Ex ia IIB T6 Ga X, 0Ex ia IIC T6 Ga X; 0Ex ia IIA T5 Ga X, 0Ex ia IIB T5 Ga X, 0Ex ia IIC T5 Ga X или 0Ex ia IIA T4 Ga X, 0Ex ia IIB T4 Ga X, 0Ex ia IIC T4 Ga X.

ТС-1388Ex во взрывозащищенном исполнении с добавлением в их шифре «Ex» соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.14 (IEC 60079-11:2011).

2.1.5. В соответствии с ГОСТ 14254-2015 по защищенности от воздействия окружающей среды ТС-1388/1М (ТС-1388/1М (1-2), ТС-1388/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М выполнены в пылеводозащищенном исполнении. Степень защиты от попадания твердых тел, пыли и воды для:

- ТС-1388/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М IP 66;
- ТС-1388/13М IP 40;
- ТС-1388А/1М/3Т IP 67.

2.1.5. В зависимости от номинального значения сопротивления при 0 °С ( $R_0$ ) и температурного коэффициента  $\alpha$  условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) для ТС-1388/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М, в зависимости от конструктивного исполнения, соответствует указанному в таблице 1.

Таблица 1

Модификация ТС	Номинальное значение сопротивления при 0 °С, $R_0$ , Ом	Условное обозначение НСХ		
		$\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	$\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	$\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
ТС-1388/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М	50	Pt50	50П	50М
	100	Pt100	100П	100М

**Примечания**

1 По требованию потребителя допускается изготавливать ТС с номинальным сопротивлением отличным от приведенного в настоящей таблице.

2  $\alpha$  - температурный коэффициент ТС, определяемый по формуле

$$\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \cdot 100^\circ\text{C}}, \quad (2.1)$$

где  $R_{100}$ ,  $R_0$  - значения сопротивления ТС по НСХ соответственно при 100 °С и 0 °С, и округленный до пятого знака после запятой.

## 2.2. Технические характеристики

2.2.1. Модификация и исполнение ТС, условное обозначение НСХ, класс допуска, диапазон измеряемых температур и измеряемая среда соответствуют таблице 2.

Таблица 2

Модификация и исполнение ТС	Условное обозначение НСХ	Класс допуска	Диапазон измеряемых температур, °С	Измеряемая среда
ТС-1388/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М	50П, 100П, Pt100, 50М, 100М	А, В, С	от минус 60 до плюс 160	Жидкие, газообразные и сыпучие вещества, поверхности твердых тел, подшипников, обмоток электрических машин

2.2.2. Формулы для расчета номинальной статической характеристики указаны в таблице 3.

Таблица 3

Условное обозначение НСХ ТС	Диапазон измерений, °С	Формула для расчета НСХ	Значения постоянных С
Pt100	от -60 до 0	$R_t = R_0(1 + At + Bt^2 + C(t - 100^\circ\text{C})t^3)$	$C = -4,183 \cdot 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}$ .
	от 0 до 160	$R_t = R_0(1 + At + Bt^2)$	
50П, 100П	от -60 до 0	$R_t = R_0(1 + At + Bt^2 + C(t - 100^\circ\text{C})t^3)$	$C = -4,330 \cdot 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}$ .
	от 0 до 160	$R_t = R_0(1 + At + Bt^2)$	
50М, 100М	от -60 до 0	$R_t = R_0(1 + At + Bt(t + 6,7^\circ\text{C}) + Ct^3)$	$C = -8,5154 \cdot 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-4}$ .
	от 0 до 160	$R_t = R_0(1 + At)$	

2.2.3. Допуски ТС по сопротивлению при температуре 0 °С и 100 °С не превышают указанных в таблице 4.

Таблица 4

Условное обозначение НСХ	Номинальное значение сопротивления при 0 °С R <sub>0</sub> , Ом	Допуск ( $\Delta R_0$ ), Ом		Класс допуска
		при 0 °С	при 100 °С	
50П	50	$\pm 0,06$	$\pm 0,15$	В
		$\pm 0,12$	$\pm 0,31$	С
50М	50	$\pm 0,07$	$\pm 0,17$	В
		$\pm 0,13$	$\pm 0,34$	С
100М	100	$\pm 0,13$	$\pm 0,34$	В
		$\pm 0,26$	$\pm 0,68$	С
100П Pt100	100	$\pm 0,06$	$\pm 0,13$	А
		$\pm 0,12$	$\pm 0,31$	В
		$\pm 0,24$	$\pm 0,62$	С

2.2.4. Допуски (пределы допускаемого отклонения сопротивления ТС от НСХ, выраженные в °С), соответствующие классам допуска по классификации таблицы 2 соответствуют значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5

Класс допуска	Допуск, °С*
А	$\pm(0,15+0,002   t  )$
В	$\pm(0,3+0,005   t  )$
С	$\pm(0,6+0,01   t  )$

**Примечания**  
 1 t - значение измеряемой температуры, °С.  
 2 \* Поддиапазоны измерений могут быть в пределах указанных диапазонов в зависимости от конструктивного исполнения ТС.

2.2.5. Габаритные размеры ТС, длина монтажной части ТС (без монтажных приспособлений) соответствуют указанным в приложении А и в чертежах НКГЖ.408717.008-XXXX (для ТС-1388/1М (ТС-1388/1М (1-2), ТС-1388/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М). Длина погружаемой части ТС равна монтажной части ТС-1388/1М (ТС-1388/1М (1-2), ТС-1388/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М.

2.2.5.1. Длина монтажной и погружаемой частей ТС от 20 до 2500 мм.

По требованию потребителя длина монтажной и погружаемой частей может быть изменена в соответствии с картой заказа.

2.2.5.2. Масса ТС от 0,012 до 10 кг.

2.2.6. Максимальный измерительный ток

2.2.6.1. Максимальный измерительный ток (измерительный ток, вызывающий самонагрев ТС, не превышающий 20 % допуска соответствующего класса и не приводящий к выходу показаний ТС за пределы допуска) составляет для НСХ 50П, 100П, Pt100, 50М, 100М 1 мА.

2.2.7. Схемы соединения внутренних проводов

Схемы соединения внутренних проводов соответствуют показанным на рисунке 2.1. Для ТС класса С - двух-, трех- и четырехпроводная. Маркировка выводов и клемм однозначно идентифицирует схему соединения и число ЧЭ.

**Примечания**

1 Сопротивление соединительных проводов ТС, имеющих двухпроводную схему соединений, не превышает 0,1 % номинального сопротивления ТС при 0 °С.

2 Конструкция ТС позволяет использовать их в цепях постоянного тока или переменного тока с частотой до 100 Гц.

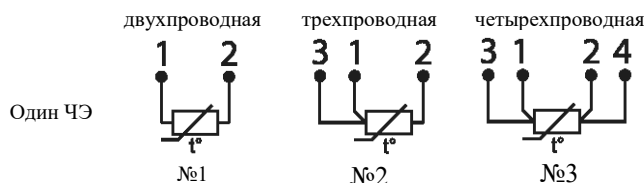


Рисунок 2.1

### 2.2.8. Электрическое сопротивление изоляции ТС

Значение электрического сопротивления изоляции ТС при различных температурах менее значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Диапазон температур, °С	Электрическое сопротивление изоляции, МОм	Напряжение постоянного тока, В
15-35	100	100
100 - 160	20	10 - 50

### 2.2.9. Термоэлектрический эффект (ТЭДС)

ТЭДС на выходах ТС при максимальной температуре диапазона измерений и максимальном измерительном токе, указанном в п. 2.2.6, не приводит к выходу ТС из класса допуска при двух направлениях тока в измерительной цепи.

### 2.2.10. Стабильность ТС

После выдержки ТС при температуре верхнего предела рабочего диапазона температур в течение 250 ч сопротивление ТС 0 °С остаётся в пределах допуска соответствующего класса. Сопротивление изоляции ТС соответствует п. 2.2.7.

**П р и м е ч а н и е** — Перед проверкой времени стабильности 250 ч ЧЭ ТС должны быть испытаны на стабильность в течение 1000 ч.

### 2.2.11. Устойчивость ТС к циклическому изменению температуры

После 10 циклов изменения температуры ТС от верхнего до нижнего предела рабочего диапазона сопротивление при 0 °С остаётся в пределах допуска соответствующего класса.

### 2.2.12. Гистерезис

Значения сопротивления ТС, измеренные в одной и той же температурной точке, соответствующей ½ рабочего диапазона в условиях нагрева и охлаждения ТС от верхнего до нижнего предела рабочего диапазона, остаются в пределах допуска соответствующего класса, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Условное обозначение НСХ	Класс допуска	
	В	С
	Диапазон измерений, °С	
	от минус 60 до плюс 160	
	Допуск, Ом, при температуре (½ диапазона измерений)	
	50 °С	
50П, Pt50	± 0,11	± 0,21
100П, Pt100	± 0,21	± 0,42
50М	± 0,12	± 0,24
100М	± 0,23	± 0,47

### 2.2.13. Время термической реакции

Время термической реакции (время, которое требуется для изменения показаний ТС на 63,2 % полного изменения при ступенчатом изменении температуры среды) не превышает значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Модификация ТС	Время термической реакции, с
ТС-1388/1М (ТС-1388/1М (1-2), ТС-1388/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М	60

### 2.2.14. Электрическая прочность изоляции

ТС без повреждений выдерживают в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 250 В частотой 50 Гц.

### 2.2.15. Герметичность и прочность защитного корпуса

2.2.15.1. ТС выдерживают испытание на герметичность и прочность пробным давлением  $P_{пр}$ , значение которого выбирают по ГОСТ 356-80 и таблице 9.

Таблица 9

Модификация ТС	Условное давление $P_v$ , МПа	Пробное давление $P_{пр}$ , МПа
1	2	3
ТС-1388/1М (ТС-1388/1М (1-2), ТС-1388/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М	0,4	0,6

### 2.2.16. ТС устойчивы к воздействию температуры в соответствии с п.2.1.2.

2.2.16.1. ТС-1388А/1М, ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М в соответствии с СТО 1.1.1..07.001.0675-2017 устойчивы к рабочим внешним воздействующим факторам окружающей среды для энергоблоков АС при нормальных условиях эксплуатации согласно приложению В.

2.2.16.2. ТС-1388А/1М, ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 устойчивы к предельным внешним воздействующим факторам окружающей среды для энергоблоков АС при нарушении нормальных условий эксплуатации согласно приложению Г.

2.2.16.3. ТС-1388А/1М/3Т в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 устойчивы к предельным внешним воздействующим факторам окружающей среды для энергоблоков АС при нарушении нормальных условий эксплуатации согласно приложению Д.

2.2.17. ТС устойчивы к воздействию влажности до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа исполнения Д3), и до 100 % при температуре 40 °С и более низких температурах, с конденсацией влаги (группа исполнения Д2).

2.2.18. ТС устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) с параметрами, указанными в таблице 10.

Таблица 10

Группа исполнения	Частота, Гц	Амплитуда	
		Смещение для частоты ниже частоты перехода, мм	Ускорения для частоты выше частоты перехода, м/с <sup>2</sup>
N3	5-80	0,075	9,8
V3	10-150	0,350	49,0
V5	5-120	0,200	29,4
F2	10-500	0,150	19,6
F3		0,350	49,0
G2	10-2000	0,750	98,0

2.2.18.1. ТС-1388А/1М, ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М обладают прочностью и устойчивостью к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 120 Гц с ускорением 1g.

2.2.19. ТС прочны при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 11.

Таблица 11

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, м/с <sup>2</sup>	8,0	15,0	29,0	51,0	48,0	43,0	38,0	31,0	20,0	19,0	14,0

2.2.20. ТС в транспортной таре устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов 80, средним квадратичным значением ускорения 98 м/с<sup>2</sup> и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.21. ТС в транспортной таре выдерживают температуру до плюс 50 °С.

2.2.21.1. ТС в транспортной таре выдерживают температуру до минус 50 °С, для ТС с ЧЭ из платины Pt100, выполненными по тонкопленочной технологии, до минус 30 °С.

2.2.22. ТС в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью до 98 % при температуре 35 °С.

2.2.23. Показатели надежности

2.2.23.1. Средняя наработка до отказа не менее 150 000 ч для ТС с классом допуска В и С и 75000 ч для ТС с классом допуска А.

2.2.23.2. Средний срок службы не менее 15 лет для ТС с классом допуска В и С, 8 лет для ТС с классом допуска А.

2.2.24. ТС обладают стойкостью к воздействию:

- мощности экспозиционной дозы гамма-излучения до  $5 \cdot 10^{-4}$  Гр/ч (до  $50 \cdot 10^{-3}$  рад/ч);
- экспозиционной дозы гамма-излучения за 10 лет 6 Гр ( $0,6 \cdot 10^3$  рад).

2.2.26. ТС-1388 А/1М/3Т устойчивы к дезактивирующим растворам согласно приложению Е.

### **2.3. Устройство и работа**

2.3.1. ТС представляют собой реагирующие на температуру устройства, состоящие из ЧЭ с защитной оболочкой, внутренних соединительных проводов и внешних выводов, позволяющих осуществлять подключение к электрическим измерительным устройствам.

2.3.2. Принцип работы ТС основан на зависимости сопротивления ЧЭ от температуры.

2.3.3. ТС изготавливаются с ЧЭ из платины и меди согласно ГОСТ 6651-2009.

2.3.4. Конструкцией ТС предусмотрено размещение одного ЧЭ в одной защитной оболочке, которая обеспечивает хороший контакт с измеряемой средой и предохраняет его от внешних повреждений.

2.3.5. Защитная оболочка обеспечивает прочностные характеристики в соответствии с условиями их применения.

2.3.6. Схемы соединений внутренних проводников ТС с ЧЭ – двух-, трех-, четырех-проводная схема соответствуют п. 2.2.7 и рисунку 2.1.

2.3.7. Конструкция ТС предусматривает универсальность применения термопреобразователей.

### **2.4. Маркировка**

2.4.1. Маркировка производится в соответствии с ГОСТ 26828-86 и чертежами НКГЖ.408717.008-XXXX.

### **2.5. Упаковка**

2.5.1. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивает полную сохраняемость ТС.

2.5.2. Консервация (при необходимости) производится в соответствии с ГОСТ 23216-78, категории КУ-2 или КУ-3, ГОСТ 25804.4-83.

2.5.3. Внутренняя упаковка соответствует требованиям ГОСТ 9.014-78 для группы III, варианта защиты ВЗ-10, вариант упаковки ВУ-5. Срок защиты 3 года.

### 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1. Подготовка изделий к использованию

##### 3.1.1. Указание мер безопасности

3.1.1.1. При испытаниях и эксплуатации ТС должны выполняться требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерений и оборудование, в комплекте с которыми они работают.

3.1.1.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током ТС соответствуют классу III ГОСТ 12.2.007.0-74.

3.1.1.2.1. ТС-1388/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М:

- должны соответствовать требованиям по безопасности, установленным к производственному оборудованию согласно ГОСТ 12.2.003-91;
- не превышают допустимые уровни в части создаваемых при работе электромагнитных, электростатических и электрических полей по ГОСТ 12.1.006-84, ГОСТ 12.1.045-84, ГОСТ 12.1.002-84;
- не относятся к оборудованию, излучающему шум по ГОСТ 12.1.003-2014;
- не относятся к оборудованию, являющемуся источником вибрации по ГОСТ 12.1.012-2004.

3.1.1.3. При испытаниях и эксплуатации ТС необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». «Оборудование производственное», ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».

3.1.1.4. Требования безопасности при испытаниях изоляции и измерении ее сопротивления - по ГОСТ 52931-2008 и ГОСТ 12.3.019-80.

ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) должны относиться к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 2, 3 или 4:

- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации и к элементам специальных технических средств для управления запроектными авариями\*;
- по влиянию на безопасность - к элементам важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к элементам управляющих систем безопасности.

Пример классификационного обозначения 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ, 3Т\* или 4 (\*только ТС-1388А/1М/3Т составе АКПП АЭС).

3.1.1.5. При испытаниях и эксплуатации ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М необходимо также соблюдать требования НП-001-15, ПОБ КПРОУ-98, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ), НП-082 и других Федеральных норм и правил по обеспечению безопасности объектов использования атомной энергии.

3.1.1.6. ТС-1388А/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388А/1-1М, ТС-1388А/2-1М, ТС-1388А/2-3М, ТС-1388А/13М являются пожаробезопасными, т.е. вероятность возникновения пожара в указанных преобразователях не превышает  $10^{-6}$  в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 как в нормальных, так и в аварийных режимах работы АС. Пожаром считается возникновение открытого огня на наружных поверхностях преобразователей или выброс горящих частиц из них.

### 3.1.2. Внешний осмотр

3.1.2.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов, влияющих на работоспособность ТС, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего их применения.

3.1.2.2. У каждого ТС проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

### 3.1.3. Монтаж изделий

3.1.3.1. Монтаж ТС должен производиться с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл.7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем» (ПТЭЭП).

3.1.3.2. Перед монтажом ТС необходимо обратить внимание на отсутствие повреждений защитной оболочки ТС и элементов кабеля.

Монтаж ТС производят в соответствии со схемами электрических соединений. Должно быть обеспечено надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам, исключая возможность замыкания жил кабеля.

3.1.3.3. Пломбирование ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М на предприятии-изготовителе не производится. Пломбирование ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М производится потребителем на месте эксплуатации.

### 3.1.4. Опробование

3.1.4.1. Подключить ТС к измерительной схеме.

3.1.4.2. Установить измерительный ток через ТС - 1 мА по п. 2.2.6.

3.1.4.3. Пломбирование ТС на предприятии-изготовителе не производится. Пломбирование ТС производится потребителем на месте эксплуатации.

## 3.2. Использование изделий

3.2.1. После установления состояния теплового равновесия между ТС и измеряемой средой (время выдержки ТС не менее 30 мин) измерить сопротивление  $R(t_k)$  ТС.

3.2.2. Найти по таблицам А.1 – А.3, таблицам А.1-А.4 приложения А ГОСТ 6651-2009 ближайшее к  $R(t_k)$  значение  $R(t)$ .

3.2.3. Если  $R(t_k) > R(t)$ , то для нахождения искомой температуры  $t$  ввести поправку  $\Delta t$ , вычисляемую по формуле

$$\Delta t = \frac{R(t_k) - R(t)}{dR/dt}, \quad (3.1)$$

где  $dR/dt$  – приращение сопротивления на 1 °С.

3.2.4. Температуру измеряемой среды  $t$  рассчитать по формуле

$$t = t_k + \Delta t. \quad (3.2)$$

#### **4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

4.1. Поверку термопреобразователей сопротивления из платины и меди ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М проводят организации, аккредитованные на право поверки. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

4.2. ТС-1388/1М (ТС-1388/1М (1-2), ТС-1388/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М подлежат первичной поверке при выпуске из производства. Периодической поверке не подлежат.

4.3. Поверку термопреобразователей сопротивления из платины и меди ТС-1388/1М (ТС-1388/1М (1-2), ТС-1388/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М проводят в соответствии с ГОСТ 8.461-2009 и «ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки» и методикой поверки МИ 3414-2013 «Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС с монтажной длиной от 8 до 120 мм».

#### **5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

5.1. Техническое обслуживание ТС сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам и ремонтным работам.

5.2. Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ТС включают:

- внешний осмотр;
- проверку прочности крепления ТС отсутствия обрыва провода;
- проверку работоспособности.

5.3. ТС с неисправностями, обнаруженными при профилактическом осмотре, подлежат замене.

5.4. Консервация ТС-1388/1М (ТС-1388А/1М (1-2), ТС-1388А/1М (11), ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М производится в соответствии с пп. 2.5.2, 2.5.3.

## **6. ХРАНЕНИЕ**

6.1. Условия хранения ТС в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя соответствуют условиям I по ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2. Расположение ТС в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3. ТС следует хранить на стеллажах.

6.4. Расстояние между стенами, полом хранилища и ТС должно быть не менее 100 мм.

## **7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

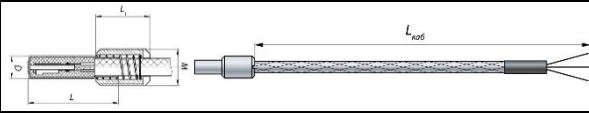
7.1. ТС транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2. Условия транспортирования ТС соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

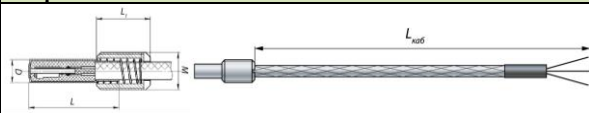
## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Термопреобразователи сопротивления из платины и меди

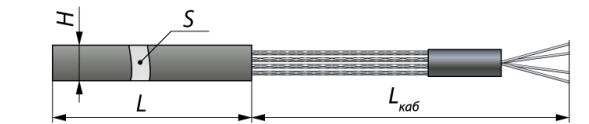
#### ТС-1388/1М, ТС-1388/1-1М, ТС-1388/1-2М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/11М, ТС-1388/13М

ТС-1388/1М Без необходимости периодической проверки!		V3, F3, G2	НСХ	Диапазон температур, °С			Схема подключения/Класс						
				Класс А	Класс В	Класс С	1	2	3	4	5	6	
					Pt100	—	—60...+160	—60...+160	—	BC	BC	—	—
		Кабель КММФЭ						—	0,2	0,2	—	—	—
Диаметр монтажной части D, мм	5 (M8x1)		Однократная проверка после изготовления. Отсутствие обязательных периодических проверок на всем сроке службы (15 лет). IP66										
Время термической реакции, с	10												
PN (Py), МПа	0,4												
Длина монтажной части L, мм	20; 30; 40; 50; 100												

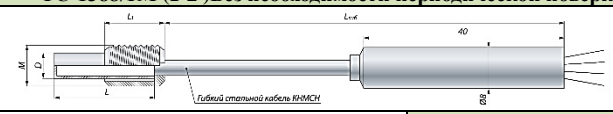
ТС-1388/1-1М Без необходимости периодической проверки!		V3, F3, G2	НСХ	Диапазон температур, °С			Схема подключения/Класс						
				Класс А	Класс В	Класс С	1	2	3	4	5	6	
					Pt100	—	—60...+160	—60...+160	—	BC	BC	—	—
		Кабель КММФЭ						—	0,2	0,2	—	—	—
Диаметр монтажной части D, мм	5		Однократная проверка после изготовления. Отсутствие обязательных периодических проверок на всем сроке службы (15 лет). IP66										
Время термической реакции, с	10												
PN (Py), МПа	0,4												
Длина монтажной части L, мм	20; 30; 40; 50; 100; 160; 200												

ТС-1388/2-1М Без необходимости периодической проверки!		V3, F3, G2	НСХ	Диапазон температур, °С			Схема подключения/Класс						
				Класс А	Класс В	Класс С	1	2	3	4	5	6	
					Pt100	—	—60...+160	—60...+160	—	BC	BC	—	—
		Кабель КММФЭ						—	0,2	0,2	—	—	—
Диаметр монтажной части D, мм	8 (M12x1,5); 8 (M14x1)		Однократная проверка после изготовления. Отсутствие обязательных периодических проверок на всем сроке службы (15 лет). IP66										
Время термической реакции, с	10												
PN (Py), МПа	0,4												
Длина монтажной части L, мм	20; 30; 40; 50; 100; 160; 200												

ТС-1388/2-3М Без необходимости периодической проверки!		V3, F3, G2	НСХ	Диапазон температур, °С			Схема подключения/Класс						
				Класс А	Класс В	Класс С	1	2	3	4	5	6	
					Pt100	—	—60...+160	—60...+160	—	BC	BC	—	—
		Кабель КММФЭ						—	0,2	0,2	—	—	—
Диаметр монтажной части D, мм	8 (M12x1,5); 8 (M14x1)		Однократная проверка после изготовления. Отсутствие обязательных периодических проверок на всем сроке службы (15 лет). IP66										
Время термической реакции, с	10												
PN (Py), МПа	0,4												
Длина монтажной части L, мм	20; 30; 40; 50; 100; 160; 200												

ТС-1388/13М Без необходимости периодической проверки!		V3, F3, G2	НСХ	Диапазон температур, °С			Схема подключения/Класс						
				Класс А	Класс В	Класс С	1	2	3	4	5	6	
					100П	—	—60...+160	—60...+160	—	BC	BC	—	—
		Pt100	—	—60...+160	—60...+160	—	BC	BC	—	—	—		
		Базовое исполнение провода МС-16-13						—	0,5	0,5	—	—	—
		Провода МГТФ						—	0,2	0,2	—	—	—
Время термической реакции, с	60		Используется для измерения температуры обмоток двигателей и трансформаторов. Подготовлен к заливке компаундом. Базовая длина проводов 0,15 м. Отсутствие обязательных периодических проверок на всем сроке службы (15 лет). IP40										
PN (Py), МПа	0,4												
Размеры монтажной части LxHxS, мм	190x9x2, 30x10x3, 90x9x2; 90x16x2 (Толщина в месте пайки проводов к ЧЭ до 3,6 мм)												

## Продолжение приложения А

<b>ТС-1388/1М (1-2) Без необходимости периодической проверки!</b>		V3, F3, G2	НСХ	Диапазон температур, °С			Схема подключения/Класс							
				Класс А	Класс В	Класс С	1	2	3	4	5	6		
				100П	—	—60...+160	—60...+160	—	BC	BC	—	—	—	
Диаметр монтажной части D, мм (резьба М):		5 (M8x1); 6 (M12x1,5); 8 (M12x1,5); 8 (M14x1)		Провода										
Время термической реакции, с		10		<p><b>Не допускать нагрева места перехода более +120 °С</b></p> <p>Однократная проверка после изготовления.</p> <p>Отсутствие обязательных периодических проверок на всем сроке службы (15 лет).</p> <p>IP66</p>										
PN (Py), МПа		0,4												
Длина монтажной части L, мм		20; 30; 40; 50												

<b>ТС-1388/1М (11) Без необходимости периодической проверки!</b>		V3, F3, G2	НСХ	Диапазон температур, °С			Схема подключения/Класс							
				Класс А	Класс В	Класс С	1	2	3	4	5	6		
				100П	—	—60...+160	—60...+160	—	BC	BC	—	—	—	
Диаметр монтажной части D, мм		6		Кабель КММФЭ										
Время термической реакции, с		15		<p><b>Не допускать нагрева места перехода более +120 °С</b></p> <p>Поставляется прямым при L &lt; 500 мм.</p> <p>Однократная проверка после изготовления. IP66</p> <p>Отсутствие обязательных периодических проверок на всем сроке службы (15 лет).</p>										
PN (Py), МПа		0,4; 6,3 (с фитингом, таб. 5)												
Длина монтажной части L, мм		100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500. До 25 метров, с шагом 0,5 метра.												

**Примечание - Если требуется подключить ТС по трёхпроводной проводной схеме подключения, рекомендуется заказать четырёхпроводную схему подключения (№3), неиспользуемый вывод заизолировать.**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**Пример записи обозначения при заказе ТС-1388/1М (ТС-1388/1М (1-2), ТС-1388/1М (11)),  
ТС-1388/1-1М, ТС-1388/2-1М, ТС-1388/2-3М, ТС-1388/13М**

1	2	3	4	4.1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ТС-1388	X	/X	2	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	ГП	ТУ	X	X

1. Тип и модификация термопреобразователей сопротивления
2. Вид исполнения (таблица Б.2 приложения Б)
3. Номер конструктивного исполнения (см. Приложение А)
4. Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А:
  - 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ, 3Т\* (с приемкой специализированной организацией АО «Концерн Росэнергоатом»)
  - 4 (без приемки)

Пр и м е ч а н и е - \*только ТС-1388А/1М/3Т в составе АКПП АЭС)

4.1 Маркировка взрывозащиты («→» если взрывозащита не требуется)

Вид	Группа	T4 (базовое)	T5	T6
Ex	IIA	0Ex ia IIA T4 Ga X	0Ex ia IIA T5 Ga X	0Ex ia IIA T6 Ga X
	IIB	<b>0Ex ia IIB T4 Ga X</b>	0Ex ia IIB T5 Ga X	0Ex ia IIB T6 Ga X
	IIC	0Ex ia IIC T4 Ga X	0Ex ia IIC T5 Ga X	0Ex ia IIC T6 Ga X

5. Номинальная статическая характеристика НСХ (см. Приложение А) **50М, 50П** –только класс С; Pt100 базовое исполнение
6. Диапазон измеряемых температур, °С (см. Приложение А)
7. Длина монтажной части L, мм (см. Приложение А). **Заказ длины отличной от табличных требует согласования**
8. Диаметр монтажной части (см. Приложение А)
9. Длина кабеля, м (**базовое исполнение L<sub>каб</sub> = 1,5 м**). Из ряда 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 м и далее кратно 1 метру
10. Тип кабеля (см. Приложение А):
  - КММФЭ — базовое исполнение (экран из медной проволоки, изоляция проводов и оболочка из фторопласта, выдерживает температуру до +200 °С);
  - КМНЭ (провода медноникелевый сплав, экран из нержавеющей стали, изоляция и оболочка из кремнеземной нити, выдерживает до +400 °С, гигроскопичен), **IP40, схема подключения только № 3, класс В и С;**
  - МС-16-13 (только для ТС-1388/13М).
11. Класс допуска (В, С) (таблица 5)
12. Не используется.
13. Разъём (базовое значение «» - отсутствует): «ТЦМ9410» (PLT168+ЧИП); «МИТ8» (Minidin6); «АСПТ»; «PLT164» (вилка+розетка); «PLT168» (вилка+розетка); «СНЦ» (вилка+розетка, только ТС-1388/11).
14. Схема подключения (таблица Б.1 приложения Б) **Схемы № 1 и № 4 применять не рекомендуется.**
15. Поверка (индекс заказа – ГП).
16. Обозначение технических условий (ТУ 4211-012-13282997-2014).
17. Код климатического исполнения (п. 2.1.2) (базовое значение «→» - соответствует «Д2»).
18. Номер листа согласования (базовое значение «» - без листа согласования).

Примеры записи обозначения при заказе ТС																		
1	2	3	4	4.1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ТС-1388	В	/13М	—	—	Pt100	-60...+160	190x9x2	—	0,5	МС-16-13	С	—	—	№3	ГП	ТУ		

## Продолжение приложения Б

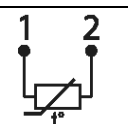
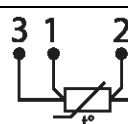
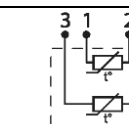
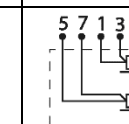
Таблица Б.1 – Схемы электрических подключений (поз. 14)					
№1 Класс «С»	№2	№3	№4 Класс «С»	№5	№6
					

Таблица Б.2 – Вид исполнения (поз. 2)	
• —	Общепромышленное, группа исполнения по вибрации N3 (таблица 4);
• В	Вибропрочное группа исполнения V3 (таблица 4)
• В V3	
• В F3	Вибропрочное, с указанием группы исполнения F3, G2 (таблица 4);
• В G2	
• ВС	Вибропрочное V3 (таблица 4) сейсмостойкое (9 баллов по MSK-64);
• ВС V3	
• ВС F3	Вибропрочное F3, G2 (таблица 4) сейсмостойкое (9 баллов по MSK-64);
• ВС G2	
• Ех	Взрывозащищённое «искробезопасная электрическая цепь», группа исполнения по вибрации N3 (таблица 4);
• ЕхВ	Взрывозащищённое «искробезопасная электрическая цепь», вибропрочное V3 (таблица 4);
• ЕхВ V3	
• ЕхВ F3	Взрывозащищённое «искробезопасная электрическая цепь», вибропрочное F3, G2 (таблица 4);
• ЕхВ G2	
• ЕхВС	Взрывозащищённое «искробезопасная электрическая цепь» вибропрочное V3 (таблица 4), сейсмостойкое (9 баллов по MSK-64);
• ЕхВС V3	
• ЕхВС F3	Взрывозащищённое «искробезопасная электрическая цепь» вибропрочное F3, G2 (таблица 4), сейсмостойкое (9 баллов по MSK-64);
• ЕхВС G2	
• НЗ	Нестандартный заказ (изготавливается по эскизам или образцам заказчиков).

Таблица Б.3 – Воздействие синусоидальных вибраций высокой частоты по ГОСТ Р 52931-2008			
Группа исполнения	Частота, Гц	Амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода, мм	Амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода, м/с <sup>2</sup>
N3	5...80	0,075	9,8
V3	10...150	0,350	49
F3	10...500	0,350	49
G2	10...2000	0,750	98

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(справочное)**

**Рабочие значения внешних воздействующих факторов  
окружающей среды для энергоблоков с реакторами ВВЭР**

Таблица В.1

Наименование	Единица измерения	Значения ВВФ для групп условий эксплуатации						
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3
Температура: - нижнее значение;  - верхнее значение	°С	+15	+5	+5	+5	5	20	20
		+60	+60	+60	+60	50	24	24
Относительная влажность (при T= 3 5 °С) - нижнее значение - верхнее значение	%	5	5	10	60	45	60	20
		98	98	98	98	98	98	98
Барометрическое давление (абс.): - нижнее значение - верхнее значение	МПа	0,098	0,098	0,084	0,084	0,084	0,084	0,084
		0,103	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
Мощность поглощенной дозы: - верхнее значение	Гр/с	2,78 $\times 10^{-4}$	2,78 $\times 10^{-4}$	2,78 $\times 10^{-4}$	6,5 $\times 10^{-7}$	1,6 $\times 10^{-7}$	1,6 $\times 10^{-7}$	1,6 $\times 10^{-7}$
Объемная активность: - верхнее значение	Бк/м3	7,4 $\times 10^7$	7,4 $\times 10^7$	7,4 $\times 10^7$	1,8 $\times 10^5$	4,5 $\times 10^4$	4,5 $\times 10^4$	4,5 $\times 10^4$
Массовая концентрация пыли - верхнее значение	мг/м3 (шт/дм3 при размере 3 мкм)	1	1	1	10 <sup>5</sup> шт/дм <sup>3</sup>	1	10 <sup>5</sup> шт/дм <sup>3</sup>	-

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**(справочное)**

**Предельные значения**  
**внешних воздействующих факторов окружающей среды**  
**для энергоблоков АЭС**  
**(для групп условий эксплуатации 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3)**

Таблица Г.1

Наименование и единица измерения	Предельные значения ВВФ для групп условий эксплуатации				
	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3
Температура, °С - верхнее значение	50	50	75	50	35
Влажность, % - верхнее значение (при верхнем предельном значении температуры)	Парогазовая смесь	100	100	100	90
Барометрическое давление, МПа (абс.) - верхнее значение	0,12	0,104	0,104	0,104	0,104
Продолжительность, ч - верхнее значение	3	2	3	2	2
<p><b>П р и м е ч а н и е</b> - Причины нарушения условий эксплуатации, для которых определяются предельные значения ВВФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для групп условий эксплуатации 1.2 и 2.1 - при течи технологического оборудования;</li> <li>- для группы условий эксплуатации 1.3 - при разрыве линий от технологического оборудования до первичных преобразователей;</li> <li>- для групп условий эксплуатации 1.4 и 2.2 - при отключении принудительной вентиляции;</li> <li>- для группы условий эксплуатации 2.3 - при неисправности системы кондиционирования.</li> </ul>					

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(справочное)**

**Предельные значения ВВФ окружающей среды**  
**для группы условий эксплуатации 1.1**

Таблица Д.1

Наименование параметра	Величина			ЗПА
	При нарушении теплоотвода в ГО	При «малой» течи	При «большой» течи	
Температура в ГО, °С, до	75	90	150	250
Разрежение, кгс/см <sup>2</sup>	-	-	-	-
Давление избыточное, кгс/см <sup>2</sup> , до	0,2	0,7	3,6	4,0 (реалистическая величина)
Относительная влажность, %, до	100	Парогазовая смесь	Парогазовая смесь	100
Суммарная объемная активность радионуклидов, Бк/м <sup>3</sup> (Ки/л), до	$7,4 \times 10^7$ ( $2 \times 10^{-6}$ )	$1,9 \times 10^{10}$ ( $5 \times 10^{-4}$ )	от $4,6 \times 10^{11}$ до $4,6 \times 10^{13}$ (от $1,25 \times 10^{-2}$ до 1,25)	$1,25 \times 10^{15}$ ( $3,37 \times 10^1$ )
Частота возникновения режима	1 раз в год	1 раз в два года	1 раз за срок службы	1 раз за срок службы
Мощность поглощенной дозы, Гр/ч	до 1	до 1	до $10^3$	до $7 \times 10^4$
Время существования режима, часов, не более	15	5	10	72

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**(справочное)**

**Требования по устойчивости к дезактивирующим растворам**

Таблица Е.1 - Требования по устойчивости к дезактивирующим растворам

<b>1-й раствор</b>			
Название	Химическая формула	Концентрация г/л	Температура раствора, С°
Борная кислота	$H_3BO_3$	6	До +150
Перманганат калия	$KMnO_4$	1	
<b>2 раствор</b>			
Лимонная кислота	$H_3C_6H_5O_2$	1	До +150
Этилендиаминтетрауксусная кислота	ЭДТА	4	
Гидразингидрат	$N_2H_4 \cdot 2H_2O$	до pH=5,0-5,5	
<b>3 раствор</b>			
Едкий натр	$NaOH$	30-40	До +100
Перманганат калия	$KMnO_4$	2-5	
<b>4 раствор</b>			
Щавелевая кислота	$H_2C_2O_4$	10-30	До +100
Перекись водорода	$H_2O_2$	0,5	

