

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-управляющая турбоагрегата № 5 Западно-Сибирской ТЭЦ - филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая турбоагрегата № 5 Западно-Сибирской ТЭЦ - филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее - ИУС) предназначена для измерений виброскорости подшипников цилиндра высокого давления турбин (ЦВД), подшипников цилиндра низкого давления турбин (ЦНД), подшипников цилиндра среднего давления турбин (ЦСД), подшипников генератора, массового расхода пара, воды, давления пара, воды, масла, водорода, температуры пара, воздуха, воды, масла, корпуса турбин, паропровода, перепускной трубы, ЦВД, подшипников турбин, активной стали возбудителя, уровня воды, разрежения воды, давления-разрежения пара.

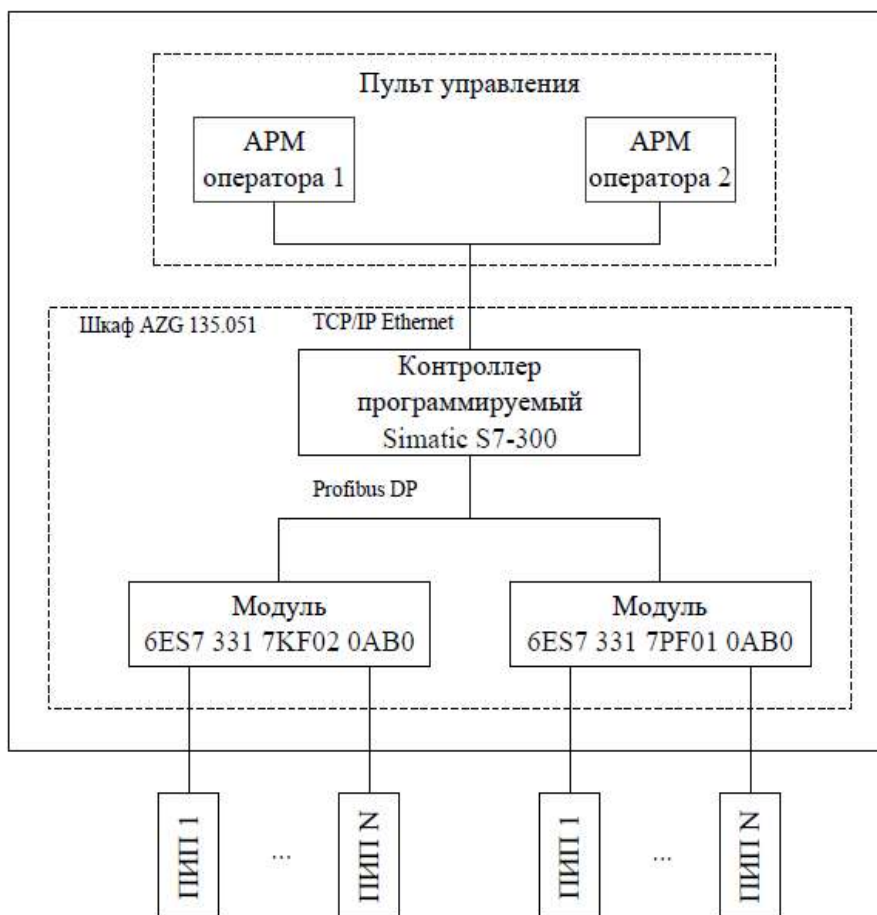
Описание средства измерений

ИУС имеет в своём составе 105 измерительных каналов. Конструктивно ИУС представляет собой трехуровневую распределенную систему. Измерительные каналы (ИК) ИУС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путём последовательных измерительных преобразований. ИК ИУС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596):

- 1) измерительные компоненты - измерительные преобразователи и приборы, имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИУС);
- 2) комплексные компоненты - контроллер программируемый SIMATIC S7-300 (ПЛК) в том числе модули ввода аналоговых сигналов: 6ES7 331-7PF01-0AB0 и 6ES7 331-7KF02-0AB0 (средний уровень ИУС);
- 3) вычислительные компоненты - автоматизированные рабочие места (АРМ) оператора (верхний уровень ИУС);
- 4) связующие компоненты - технические устройства и средства связи, используемые для приёма и передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИУС к другому.

Структурная схема ИУС приведена на рисунке 1.

Принцип действия ИУС заключается в следующем. ИУС функционирует в автоматическом режиме. Измерительные преобразователи и приборы выполняют измерения физических величин и их преобразование в сигналы силы постоянного тока, сопротивления постоянного тока и напряжения постоянного тока. ПЛК измеряет выходные сигналы измерительных преобразователей и приборов, выполняет их аналого-цифровое преобразование, осуществляет преобразование цифровых кодов в значения параметров технологического процесса, выполняет вычислительные и логические операции. ПЛК по цифровым каналам передает информацию на АРМ оператора. АРМ оператора обеспечивает отображение параметров технологического процесса, архивных данных, журнала сообщений, сигналов сигнализации, информации о состоянии оборудования ИУС, настройку сигнализации.



ПИП - измерительный преобразователь или прибор
Рисунок 1 - Структурная схема ИУС

ИУС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) измерение и отображение значений параметров технологического процесса, текущей даты и времени;
- 2) формирование и хранение архивных данных за трое суток;
- 3) формирование и отображение журнала сообщений;
- 4) формирование и отображение сигналов предупредительной и аварийной сигнализации при выходе параметров за установленные пределы;
- 5) диагностика оборудования;
- 6) настройка сигнализации;
- 7) ведение системы обеспечения единого времени.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений и синхронизации времени. СОЕВ ИУС включает в состав: АРМ оператора и сервер технологической информации (СТИ), синхронизирующий время с корпоративным сервером времени АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Сервер времени осуществляет прием точного времени через Интернет с использованием протокола NTP от тайм-серверов 2 уровня (Stratum 2). АРМ оператора один раз в 10 минут обращаются к СТИ, считывают точное время и осуществляют синхронизацию шкал времени часов АРМ оператора.

Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИУС:

ПО АРМ оператора функционирует в SCADA системе SIMATIC WinCC и осуществляет отображение измеренных значений параметров технологического процесса, архивных данных, журнала сообщений, сигналов предупредительной и аварийной сигнализации, информации о состоянии технологического оборудования ИУС; настройку сигнализации.

Встроенное ПО ПЛК (метрологически значимая часть ПО ИУС) разработано в системе программирования STEP 7 и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на АРМ оператора, обеспечивает работу предупредительной и аварийной сигнализации, осуществляет диагностику оборудования.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИУС приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИУС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Проект «TG5_Real»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	Для файла конфигурации проекта «TG5_Real»: baustein.mdx C40385B4719F213E1F20031D9F2B9DF8

Метрологические характеристики ИУС нормированы с учетом влияния ПО ПЛК. Уровень защиты ПО ПЛК и ПО АРМ оператора от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по классификации Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС приведены в таблице 2.

Параметры электрической сети питания:

- напряжение питания переменного тока, В от 198 до 242;
- частота, Гц от 49,6 до 50,4;
- напряжение питания постоянного тока, В от 21,6 до 26,4;

Параметры выходных сигналов измерительных преобразователей и приборов:

- сила постоянного тока, мА (0-5) или (4-20);
- сигналы термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками 50М, 100М, 100П, 500П, по ГОСТ 6651-2009;
- сигналы преобразователей термоэлектрических с номинальной статической характеристикой ТХА(К) по ГОСТ Р 8.585-2001.

Параметры модулей ввода аналоговых сигналов ПЛК:

- сила постоянного тока (модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0), мА (0-5) или (4-20);
- сопротивление постоянного тока (модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0), Ом (50-89);
- напряжение постоянного тока (модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0), мВ (0-25).

Система обеспечения единого времени ИУС согласована со шкалой UTC (SU) с погрешностью ± 5 с.

Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК ИУС

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
1	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦВД турбины, вертикальная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль ввода аналоговых сигналов SM331 6ES7 331-7KF02-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (далее - Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0)	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
2	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦВД турбины, поперечная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
3	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦВД турбины, осевая	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
4	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦВД турбины, вертикальная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
5	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦВД турбины, поперечная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
6	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦВД турбины, осевая	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
7	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦСД турбины, вертикальная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
8	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦСД турбины, поперечная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
9	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦСД турбины, осевая	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
10	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦСД турбины, вертикальная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
11	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦСД турбины, поперечная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
12	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦСД турбины, осевая	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
13	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦНД турбины, вертикальная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
14	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦНД турбины, поперечная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
15	Виброскорость подшипника переднего подшипника ЦНД турбины, осевая	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
16	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦНД турбины, вертикальная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
17	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦНД турбины, поперечная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
18	Виброскорость подшипника заднего подшипника ЦНД турбины, осевая	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%$ °С	$\delta = \pm 13 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%$ °С		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
19	Расход перегретого пара	от 0 до 630 т/ч	Метран 150 CD3 2 5 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B}) \%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
20	Давление пара на уплотнение	от 0 до 0,63 кгс/см ²	Метран 150 TG2 2G 2 1 A M5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B}) \%/10 \text{ } \circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 2,3 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
21	Давление пара I ст. ЦВД	от 0 до 160 кгс/см ²	Метран 150 TG5 2G 2 1 A M5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B}) \%/10 \text{ } \circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
22	Давление- разрежение пара в отопительном отборе, основ- ной датчик	от минус 1 до 1,5 кгс/см ²	Метран 150 TG1 2G 2 1 A M5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,06 + 0,05 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B}) \%/10 \text{ } \circ\text{C}$	$\gamma = \pm 2,2 \%$	$\gamma = \pm 4,0 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
23	Давление- разрежение пара в отопительном отборе, резервный датчик	от минус 1 до 1,5 кгс/см ²	Метран 150 TG1 2G 2 1 A M5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,06 + 0,05 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B}) \%/10 \text{ } \circ\text{C}$	$\gamma = \pm 2,2 \%$	$\gamma = \pm 4,0 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
24	Давление пара перед стопорным клапаном	от 0 до 250 кгс/см ²	Метран 150 TG5 2G 2 1 А М5 2F 2 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B}) \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
25	Давление пара перед ГПЗ	от 0 до 250 кгс/см ²	Метран-55-ДМП-333	18375-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,15 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
26	Давление пара на обогрев шпилек	от 0 до 16 кгс/см ²	Метран 150 TG3 2G 2 1 А М5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B}) \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
27	Давление пара на обогрев фланцев	от 0 до 16 кгс/см ²	Метран 150 TG3 2G 2 1 А М5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B}) \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
28	Температура пара перед ГПЗ	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (4 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (11 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
29	Температура пара за стопорным клапаном	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 +$ $+0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 +$ $+0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
30	Температура фланца стопорного клапана	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 +$ $+0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ свыше 333 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 +$ $+0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ свыше 333 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
31	Температура крышки стопорного клапана	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 +$ $+0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 +$ $+0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
32	Температура металла паропровода перед ГПЗ	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 +$ $+0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 +$ $+0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль SM331 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
33	Температура пара за 1-ой ступени ЦВД	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
34	Температура верха ЦВД	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
35	Температура низа ЦВД	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
36	Температура фланца ЦВД справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
37	Температура фланца ЦВД слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
38	Температура шпильки ЦВД слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
39	Температура шпильки ЦВД справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
40	Температура перепускной трубы № 1	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
41	Температура перепускной трубы № 2	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
42	Температура перепускной трубы № 3	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
43	Температура перепускной трубы № 4	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
44	Температура пара на переднем уплотнении ЦВД	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(0,0075 \cdot t)^\circ\text{C}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(4 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm(11 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
45	Температура пара в коллекторе обогрева фланцев	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ °С}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (0,0075 \cdot t) \text{ °С}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ °С}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (4 + 0,0075 \cdot t) \text{ °С}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ °С}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (11 + 0,0075 \cdot t) \text{ °С}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
46	Температура пара в коллекторе обогрева шпилек	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	15635-09	$\Delta = \pm 2,5 \text{ °С}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (0,0075 \cdot t) \text{ °С}$ св.333 до 600°С	-	$\Delta = \pm 7 \text{ °С}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (4 + 0,0075 \cdot t) \text{ °С}$ св. 333 до 600 °С	$\Delta = \pm 13 \text{ °С}$ от 0 до 333 °С $\Delta = \pm (11 + 0,0075 \cdot t) \text{ °С}$ св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$		
47	Температура выхлопа ЦНД справа	от 0 до 300 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСП-0879	7964-80	$\Delta = \pm (0,6 + 0,01 \cdot t) \text{ °С}$	-	$\Delta = \pm (1,1 + 0,01 \cdot t) \text{ °С}$	$\Delta = \pm (2,1 + 0,01 \cdot t) \text{ °С}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ °С}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ °С}$		
48	Температура выхлопа ЦНД слева	от 0 до 300 °С	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСП 001	13551-99	$\Delta = \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ °С}$	-	$\Delta = \pm (0,8 + 0,005 \cdot t) \text{ °С}$	$\Delta = \pm (1,8 + 0,005 \cdot t) \text{ °С}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ °С}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ °С}$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
49	Виброскорость переднего подшипника генератора вертикальная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%/^{\circ}\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%/^{\circ}\text{C}$		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
50	Виброскорость переднего подшипника генератора поперечная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%/^{\circ}\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%/^{\circ}\text{C}$		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
51	Виброскорость переднего подшипника генератора осевая	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%/^{\circ}\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%/^{\circ}\text{C}$		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
52	Виброскорость заднего подшипника генератора вертикальная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%/^{\circ}\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%/^{\circ}\text{C}$		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
53	Виброскорость заднего подшипника генератора поперечная	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%/^{\circ}\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%/^{\circ}\text{C}$		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
54	Виброскорость заднего подшипника генератора осевая	от 0 до 15 мм/с	Вибропреобразователь АНС 066-02	14113-94	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 0,13 \%/^{\circ}\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 16 \%$
			Аппаратура виброконтроля СВКА 1	41153-09	$\delta = \pm 5 \%$	$\delta = \pm 0,14 \%/^{\circ}\text{C}$		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
55	Перепад давления «масло- водород»	от 0 до 1,6 кгс/см ²	Метран 150 TG1 2G 2 1 А М5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,05 \cdot \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{в}}})\%/10^{\circ}\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
56	Давление водорода	от 0 до 6 кгс/см ²	Метран 150 TG2 2G 2 1 А М5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$			
57	Температура масла заднего подшипника генератора	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
58	Температура масла переднего подшипника возбудителя	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
59	Температура масла заднего подшипника возбудителя	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
60	Температура активной стали возбудителя, г.1	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления TCM-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
61	Температура активной стали возбудителя, т.2	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
62	Температура активной стали возбудителя, т.3	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
63	Температура активной стали возбудителя, т.4	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
64	Температура активной стали возбудителя, т.5	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
65	Температура активной стали возбудителя, т.6	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
66	Температура холодного воздуха в камере возбудителя	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
67	Температура горячего воздуха в камере возбудителя	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
68	Температура холодного воздуха во 2- ом шкафу выпрямительн ой установки	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
69	Температура масла за маслоохлади- телями генератора	от 0 до 150 °С	Термометр сопротивления ТСМ-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
70	Расход питательной воды за ПВД-7	от 0 до 630 т/ч	Метран 150 CD3 2 5 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ °C}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
71	Расход конденсата ПСГ-1	от 0 до 320 т/ч	Метран 150 CD3 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ °C}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
72	Расход конденсата после ПСГ-2	от 0 до 200 т/ч	Метран 150 CD3 2 5 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ °C}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
73	Расход обратной сетевой воды	от 0 до 6300 т/ч	Метран 150 CD3 2 5 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ °C}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
74	Расход конденсата перед ПНД-1	от 0 до 320 т/ч	Метран 150 CD3 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ °C}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
75	Расход конденсата после ПНД-4	от 0 до 630 т/ч	Метран 150 CD3 2 5 1 1 L3 A M5 D5 2 B1	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
76	Давление конденсата до кл. рециркуляции	от 0 до 25 кгс/см ²	Метран 150 TG3 2G 2 1 A M5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
77	Разрежение в конденсаторе, основной датчик	от минус 1 до 0 кгс/см ²	Метран 150 TG1 2G 2 1 A M5 2F 2 SC C1 PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,06 + 0,05 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
78	Разрежение в конденсаторе, резервный датчик	от минус 1 до 0 кгс/см ²	Метран 150 TG1 2G 2 1 A M5 2F 2 SC C1 PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,06 + 0,05 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
79	Уровень воды в ПВД-5	от 0 до 100 см	Метран 150 CD2 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
80	Уровень воды в ПВД-6	от 0 до 100 см	Метран 150 CD3 2 5 1 1 L3 A M5 D5 2 B1	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
81	Уровень воды в ПВД-7	от 0 до 100 см	Метран 150 CD2 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
82	Уровень воды в ПНД-1	от 0 до 100 см	Метран 150 CD3 2 2 1 1 L3 A M5 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
83	Уровень воды в ПНД-2	от 0 до 100 см	Метран 150 CD3 2 5 1 1 L3 A M5 D5 B1 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
84	Уровень воды в ПНД-3	от 0 до 100 см	Метран 150 CD2 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
85	Уровень воды в ПНД-4	от 0 до 100 см	Метран 150 CD2 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
86	Уровень воды в ПСГ-1	от 0 до 63 см	Метран 150 CD2 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
87	Уровень воды в ПСГ-2	от 0 до 63 см	Метран 150 CD2 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
88	Уровень воды в БП-7	от 0 до 100 см	Метран 150 CD2 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
89	Уровень воды в БП-8	от 0 до 100 см	Метран 150 CD2 2 2 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
90	Давление воды в конденсаторе	от 0 до 1000 мм вод. ст.	Метран 150 CD3 2 5 1 1 L3 A M5 D5 2 B1 SC	32854-09	$\gamma = \pm 0,075 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,03 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\%$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
91	Температура конденсата перед КЭН	от 0 до 50 °С	Термометр сопротивления TCM-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm(1,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
92	Температура воды на выходе из встроенного пучка конденсатора	от 0 до 50 °С	Термометр сопротивления TCM-1193	14878-95	$\Delta = \pm(0,5 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
93	Температура цирк. воды в первом сливном трубопроводе	от 0 до 50 °С	Термопреобразователь сопротивления медный TCMT-303	16794-03	$\Delta = \pm(0,5 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2,0 +$ $+0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
94	Температура цирк. воды во втором сливном трубопроводе	от 0 до 50 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9502	32438-06	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(1,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
95	Температура цикл. воды в третьем напорном трубопроводе	от 0 до 50 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9502	32438-06	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(1,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
96	Температура цикл. воды в четвертом напорном трубопроводе	от 0 до 50 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9502	32438-06	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(1,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
97	Температура сырой воды на ХВО, верхняя нитка	от 0 до 50 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9502	32438-06	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(1,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
98	Температура сырой воды на ХВО, нижняя нитка	от 0 до 50 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9502	32438-06	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(1,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
99	Температура воды на входе в ПНД-1	от 0 до 80 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9502	32438-06	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(1,8 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
100	Температура воды на входе в ПНД-2	от 0 до 90 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9204	14560-95	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	-	$\Delta = \pm(1,0 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm(2,7 + 0,0065 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$		
101	Давление масла за импеллером	от 0 до 16 кгс/см ²	Метран 150 TG3 2G 2 1 А М5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \text{ } \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{в}}}) \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,8 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 1,2 \text{ } \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,7 \text{ } \%$		
102	Давление масла на регулирование	от 0 до 25 кгс/см ²	Метран 150 TG3 2G 2 1 А М5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \text{ } \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{в}}}) \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,8 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 1,2 \text{ } \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,7 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы 2

Но- мер ИК ИУС	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнительной погрешности СИ		
103	Давление цирк. воды на охлаждение масла	от 0 до 10 кгс/см ²	Метран 150 TG3 2G 2 1 A M5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,04 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
104	Давление масла на смазку подшипников, основной датчик	от 0 до 1,6 кгс/см ²	Метран 150 TG1 2G 2 1 A M5 2F 2 SC C1 PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,05 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
105	Давление масла на смазку подшипников, резервный датчик	от 0 до 1,6 кгс/см ²	Метран 150 TG1 2G 2 1 A M5 2F 2 SC PC	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,02 + 0,05 \cdot \frac{P_{\max}}{P_B})\% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,1 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		

Примечание - В таблице приняты следующие сокращения обозначения: СИ - средство измерений, Δ - абсолютная погрешность, δ - относительная погрешность, γ - приведенная погрешность, t - измеренная температура, °С, - максимальный верхний предел измерений для данной модели датчика, P_г - действительное значение верхнего предела измерений.

Коммуникационные каналы и интерфейсы:

- информационный обмен между измерительными и комплексными компонентами ИУС осуществляется по кабелям контрольным с медными жилами с ПВХ изоляцией и проводам термоэлектродным (компенсационным);

- информационный обмен между комплексными и вычислительными компонентами ИУС осуществляется посредством промышленных информационных сетей: Profibus DP для связи модулей ввода аналоговых сигналов с центральным управляющим устройством ПЛК; Industrial Ethernet для связи ПЛК с АРМ оператора и для связи между АРМ оператора.

Условия эксплуатации:

1) для измерительных и связующих компонентов ИУС:

- температура окружающего воздуха для измерительных преобразователей и приборов, °С от 5 до 35;
- относительная влажность воздуха при 25 °С, % от 30 до 90;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;

2) для комплексных и вычислительных компонентов ИУС:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 35;
- относительная влажность воздуха при 25 °С, % от 30 до 90;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

Средний срок службы ИУС, лет, не менее 8.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист документа «Система измерительно-управляющая турбоагрегата № 5 Западно-Сибирской ТЭЦ - филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт».

Комплектность средства измерений

В комплект ИУС входят технические средства, специализированные программные средства, а также документация, представленные в таблицах 2 - 4.

Технические средства (измерительные и комплексные компоненты) ИУС представлены в таблице 2, программное обеспечение (включая программное обеспечение ПЛК) и технические характеристики АРМ оператора - в таблице 3, техническая документация - в таблице 4.

Таблица 3 - Программное обеспечение вычислительных и комплексных компонентов ИУС

Наименование	Программное обеспечение	Количество, шт.
В состав АРМ оператора 1 «SRV135.041» и АРМ оператора 2 «SRV.135.042» входят компьютеры в промышленном исполнении. Минимальные требования: процессор x86 Family 6 Model 42 Stepping 7 GenuineIntel; 3092 МГц; 2,00 Гбайт ОЗУ; Ethernet; монитор 27" (1 шт.); клавиатура (1 шт.); мышь (1 шт.)	Операционная система: Microsoft Windows Server 2003 R2. Профессиональная Система управления базой данных: SQL Server 2005. Прикладное программное обеспечение ИУС: SCADA система - SIMATIC WinCC v.7.0 SP2, проект «TG5»	2
Контроллер программируемый SIMATIC S7-300	Система программирования «STEP7 v.5.5»; проект: «TG5_Real»	1

Таблица 4 - Техническая документация

Наименование	Количество, шт.
1 МП 243-15 ГСИ. Система измерительно-управляющая турбоагрегата № 5 Западно-Сибирской ТЭЦ - филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	1
2 Система измерительно-управляющая турбоагрегата № 5 Западно-Сибирской ТЭЦ - филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	1
3 РИЦ135.05-ИЭ Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Котельный цех. Турбинный цех. Замена оборудования АСУ ТП и КИП котлоагрегатов № 2, № 5, № 11 и турбоагрегатов № 3 и № 5. Подсистема «АСУТП Турбогенератора № 5» ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Руководство пользователя	1

Поверка

осуществляется по документу МП 243-15 «ГСИ. Система измерительно-управляющая турбоагрегата № 5 Западно-Сибирской ТЭЦ - филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» в декабре 2015 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной и технической документацией по поверке измерительных преобразователей и приборов;
- калибратор электрических сигналов СА150;
- радиочасы МИР РЧ-02.

Основные метрологические характеристики калибратора электрических сигналов СА150 и радиочасов МИР РЧ-02 приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики средств поверки

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	диапазон измерений (воспроизведений)	погрешность
Калибратор электрических сигналов СА150	<ul style="list-style-type: none"> – диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 22 мА; – диапазон воспроизведения сопротивления постоянного тока от 0 до 550 Ом; – диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 30 мВ 	$\Delta = \pm(0,25 \% \cdot X + 3) \text{ мкА};$ $\Delta = \pm(0,02 \% \cdot X + 0,1) \text{ Ом};$ $\Delta = \pm(0,02 \% \cdot X + 10) \text{ мВ}$
Радиочасы МИР РЧ-02	Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации («привязки») фронта выходного сигнала 1 Гц по шкале координированного времени UTC (Universal Time Coordinated) $\pm 1 \text{ мкс}$	
Примечание - В таблице приняты следующие обозначения: Δ - абсолютная погрешность; X - значение воспроизводимой величины, деленное на 100 %		

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе: «РИЦ135.05-ИЭ Западно-Сибирская ТЭЦ-филиал ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Котельный цех. Турбинный цех. Замена оборудования АСУ ТП и КИП котлоагрегатов № 2, № 5, № 11 и турбоагрегатов № 3 и № 5. Подсистема «АСУТП Турбогенератора № 5» ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Руководство пользователя».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей турбоагрегата № 5 Западно-Сибирской ТЭЦ - филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

2 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

Адрес: Россия, 654043, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ш. Космическое, д. 16

ИНН: 4218000951

Тел./факс (3843) 59-59-00/(3843) 59-43-43

E-mail: zsmk@zsmk.ru; Сайт: <http://zsmk.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Адрес: 634012, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

Тел. (3822) 55-44-86, факс (3822) 56-19-61, 55-36-76

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru; Сайт: <http://tomskcsm.ru>

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.