


УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУ «Томский ЦСМ», к.т.н.




М.М. Чухланцева

« 12 » 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительно-управляющая котлоагрегата № 10
Западно-Сибирской ТЭЦ – филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 241-15

г.р. 64229-16

Содержание

1 Общие положения	3
2 Операции поверки	4
3 Средства поверки	5
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки	6
7 Подготовка к поверке	6
8 Проведение поверки	6
9 Оформление результатов поверки	13
Приложение А Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС	14
Приложение Б Образец оформления протокола поверки	46
Приложение В Форма приложения к свидетельству о поверке	47
Приложение Г Перечень ссылочных нормативных документов	48

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительно-управляющую котлоагрегата № 10 Западно-Сибирской ТЭЦ – филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее – ИУС) и устанавливает методы и средства её первичной и периодической поверок.

1.2 Поверке подлежит ИУС в соответствии с перечнем измерительных каналов (ИК), приведенным в приложении А настоящей методики поверки. На основании письменного заявления собственника ИУС допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из перечня, приведённого в описании типа ИУС, с обязательным указанием в приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных ИК.

1.3 Первичную поверку ИУС выполняют перед вводом в эксплуатацию и после ремонта.

1.4 Периодическую поверку ИУС выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками. Периодичность поверки (интервал между поверками) ИУС – 1 год.

1.5 Измерительные компоненты ИУС поверяют с интервалом между поверками, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки ИУС, поверяется только этот компонент и поверка ИУС не проводится.

1.6 При замене измерительных компонентов на однотипные, прошедшие испытания в целях утверждения типа, с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками поверке подвергают только те ИК, в которых проведена замена измерительных компонентов. В этом случае собственником ИУС должен быть оформлен акт об изменениях, внесенных в ИУС, являющийся неотъемлемой частью паспорта, в которых указаны компоненты ИК.

1.7 При модернизации ИУС путем введения новых измерительных каналов должны быть проведены их испытания в целях утверждения типа.

1.8 В случае замены отдельных компонентов автоматизированных рабочих мест (АРМ) оператора, за исключением замены жёсткого диска компьютера, проводят проверку функционирования ИУС в объёме 8.5 настоящей методики поверки.

1.9 В случае обновления программного обеспечения (ПО) ИУС, модификации его функций проводится анализ изменений, внесённых в программное обеспечение. Если внесённые изменения могут повлиять на метрологически значимую часть программного обеспечения, то проводят испытания ИУС в целях утверждения типа.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке				периодической
		первичной				
		при вводе в эксплуатацию	после ремонта ИК или замены компонента	после переустановки ПО или замены АРМ оператора		
1 Рассмотрение документации	8.1	да	да*	да*	да*	
2 Внешний осмотр	8.2	да	нет	да	да	
3 Проверка сопротивления цепи защитного заземления	8.3	да	да*	нет	да	
4 Проверка условий эксплуатации компонентов ИУС	8.4	да	да*	нет	да	
5 Опробование	8.5	да	да*	да	да	
6 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИУС	8.6	да	нет	да	да	
7 Определение погрешности измерений и синхронизации времени	8.7	да	нет	да*	да	
8 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС	8.8	да	да*	да	да	

Примечание – * В объеме вносимых изменений

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений утвержденных типов и иметь действующие свидетельства о поверке и(или) знаки поверки.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	диапазон измерений (воспроизведений)	погрешность, класс точности
Термогигрометр ИВА-6А-Д	– Диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С; – диапазон измерений влажности от 0 до 98 %; – диапазон измерений атмосферного давления от 86 до 106 кПа	$\Delta = \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$; $\delta = \pm 0,1 \text{ } \%$; $\Delta = \pm 2,5 \text{ кПа}$
Измеритель сопротивления заземлений Ф4103-М1	Диапазон измерений сопротивления от 0 до 0,3 Ом	Класс точности 4,0
Калибратор электрических сигналов СА150	– Диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 22 мА; – диапазон воспроизведения сопротивления постоянного тока от 0 до 550 Ом; – диапазон воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока от 0 до 30 мВ	$\Delta = \pm (0,25 \text{ } \% X+3) \text{ мкА}$; $\Delta = \pm (0,02 \text{ } \% X+0,1) \text{ Ом}$; $\Delta = \pm (0,02 \text{ } \% X+10) \text{ мВ}$
Радиочасы МИР РЧ-02	Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации («привязки») фронта выходного сигнала 1 Гц по шкале координированного времени UTC (Universal Time Coordinated) $\pm 1 \text{ мкс}$	
Примечания		
1) В таблице приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность, единица величины; δ – относительная погрешность, %; X – значение воспроизводимой величины, деленное на 100 %.		
2) При проведении поверки допускается замена указанных средств поверки аналогичными, обеспечивающими проверку метрологических характеристик ИК ИУС с требуемой точностью		

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка ИУС должна выполняться специалистами, имеющими удостоверение на право работы с напряжением до 1000 В (квалификационная группа по электробезопасности не ниже третьей) и освоившими работу с измерительными каналами ИУС.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ ИЕС 60950-1-2011 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования;
- Правила устройств электроустановок, раздел I, III, IV;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М – 016 – 2001. РД 153-34.0-03.150-00;
- СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации;

- эксплуатационная документация на средства измерений и компоненты ИУС.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Средствам измерений, используемым при проведении поверки, должны быть обеспечены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, при 25 °С, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питающей сети переменного тока, В от 198 до 242;
- частота питающей сети, Гц от 49 до 51.

6.2 Условия эксплуатации:

а) для измерительных и связующих компонентов ИУС:

- температура окружающего воздуха для анализаторов кислорода, °С от 10 до 40;
- температура окружающего воздуха для преобразователей давления измерительных, °С от 10 до 60;
- температура окружающего воздуха для преобразователей температуры, °С от 0 до 50;
- относительная влажность воздуха при 25 °С, % от 40 до 90;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;

б) для комплексных и вычислительных компонентов ИУС:

- температура окружающего воздуха, °С от 10 до 40;
- относительная влажность воздуха при 25 °С, % от 40 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 На поверку ИУС представляют следующие документы:

- Система измерительно-управляющая котлоагрегата № 10 Западно-Сибирской ТЭЦ – филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;
- РИЦ209.00-ИЭ-15 Западно-Сибирская ТЭЦ – филиал ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Котельный цех. Автоматизированная система управления технологическими процессами котлоагрегата № 10. Руководство пользователя;
- МП 241-15 ГСИ. Система измерительно-управляющая котлоагрегата № 10 Западно-Сибирской ТЭЦ – филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки;
- свидетельство о предыдущей поверке ИУС (при выполнении периодической поверки);
- документы, удостоверяющие поверку средств измерений, входящих в состав измерительных каналов ИУС;
- эксплуатационную документацию на ИУС и её компоненты;
- эксплуатационную документацию на средства измерений, применяемые при поверке.

7.2 Перед выполнением операций поверки необходимо изучить настоящий документ, эксплуатационную документацию на поверяемую ИУС. Непосредственно перед выполнением поверки необходимо подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Рассмотрение документации

8.1.1 Проверяют наличие следующей документации:

- Система измерительно-управляющая котлоагрегата № 10 Западно-Сибирской ТЭЦ – филиала АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт (паспорт);
- РИЦ209.00-ИЭ-15 Западно-Сибирская ТЭЦ – филиал ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Котельный цех. Автоматизированная система управления технологическими процессами котлоагрегата № 10. Руководство пользователя (руководство пользователя);
- документы, удостоверяющие поверку средств измерений, входящих в состав измерительных каналов ИУС;
- свидетельство о предыдущей поверке ИУС (при выполнении периодической поверки);
- эксплуатационную документацию на ИУС и её компоненты.

8.1.2 Проверяют соответствие перечня измерительных каналов, приведенного в паспорте, перечню приложения А настоящей методики поверки.

8.1.3 Эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИУС, должна содержать информацию о порядке работы, их технических и метрологических характеристиках.

Результаты проверки положительные, если вся вышеперечисленная документация в наличии, перечень измерительных каналов, приведенный в паспорте, соответствует перечню приложения А настоящей методики поверки, все средства поверки имеют документально подтвержденную пригодность для использования в операциях поверки, все средства измерений ИК ИУС имеют действующие свидетельства о поверке (сертификаты о калибровке).

8.2 Внешний осмотр

8.2.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие ИУС нижеследующим требованиям:

- соответствие комплектности ИК ИУС перечню, приведенному в паспорте и в таблице А.1 приложения А настоящей методики поверки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- отсутствие обрывов и нарушения изоляции кабелей и жгутов, влияющих на функционирование ИУС;
- наличие и прочность крепления разъемов и органов управления;
- отсутствие следов коррозии, отсоединившихся или слабо закрепленных элементов схемы.

8.2.2 Внешним осмотром проверяют соответствие количества и месторасположения АРМ оператора, панели оператора, контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (ПЛК) данным, приведенным в паспорте и руководстве пользователя.

Результаты проверки положительные, если выполняются вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

8.3 Проверка сопротивления цепи защитного заземления

8.3.1 Проверку сопротивления цепи защитного заземления проводят только для тех компонентов ИК ИУС, которые в соответствии с эксплуатационной документацией должны быть подключены к защитному заземлению.

8.3.2 Значение сопротивления между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью компонента ИК ИУС, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

8.3.3 Сопротивление цепи защитного заземления измеряют измерителем сопротивления заземлений или определяют по протоколам испытаний компонентов ИК ИУС.

Результаты проверки положительные, если значение сопротивления цепи защитного заземления, измеренное или зафиксированное в протоколах, не превышает 0,1 Ом.

8.4 Проверка условий эксплуатации компонентов ИУС

8.4.1 Проверку проводят сравнением фактических климатических условий в помещениях, где размещены компоненты ИУС, с данными, приведенными в 6.2 настоящей методики поверки и эксплуатационной документации на эти компоненты.

Результаты проверки положительные, если фактические условия эксплуатации каждого компонента ИУС удовлетворяют рабочим условиям применения, приведенным в разделе 6 настоящей методики поверки и эксплуатационной документации.

8.5 Опробование

8.5.1 Перед выполнением экспериментальных исследований необходимо подготовить ИУС и средства измерений к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

8.5.2 Перед опробованием ИУС в целом необходимо выполнить проверку функционирования отдельных компонентов измерительных каналов ИУС.

8.5.3 При проверке функционирования измерительных и комплексных компонентов ИУС проверяют работоспособность индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений об авариях.

8.5.4 При опробовании связующих компонентов ИУС проверяют:

- наличие сигнализации о включении в сеть технических средств ИУС;
- поступление по линиям связи информации об измеряемых параметрах технологического процесса и состоянии технических средств ИУС;
- наличие сигнализации об обрыве линий связи.

8.5.5 При опробовании вычислительных компонентов ИУС:

- проверяют правильность функционирования АРМ оператора: мониторы должны быть включены, исправность клавиатуры и манипулятора мышь оценивают, выполнив переключение между экранными формами ПО, установленного на компьютерах АРМ оператора;
- проверяют отображение главной мнемосхемы и возможность вызова через неё остальных экранных форм программного обеспечения (рисунок 1);
- выполняют первичное тестирование программного обеспечения ИУС АРМ оператора: опрос первичных измерительных преобразователей, модулей ввода аналоговых сигналов ПЛК, установление связи с оборудованием ИУС и т.д.

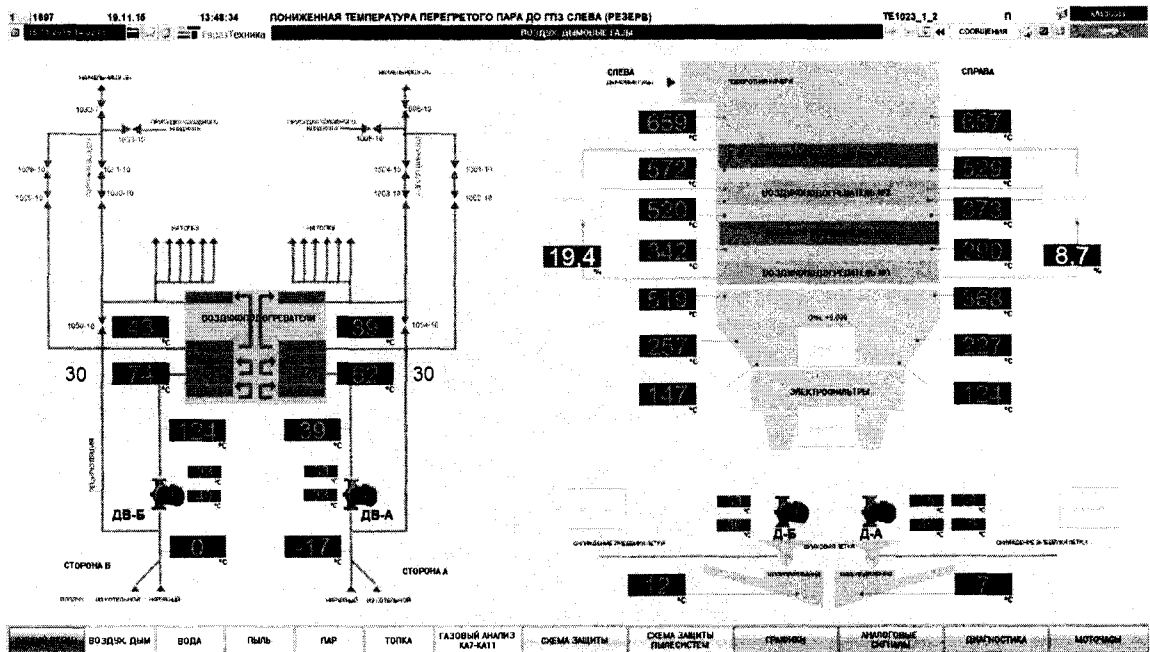


Рисунок 1 – Вид экранной формы «Воздух, дымовые газы» программного обеспечения АРМ оператора

8.5.6 Опробование измерительных каналов ИУС в целом проводят средствами программного обеспечения АРМ оператора выполнением ряда тестов или операций, обеспечивающих проверку работы ПО ИУС в каждом из предусмотренных режимов. При каждом выполнении теста или операции проводят сравнение полученных результатов с описанием, приведённым в руководстве пользователя.

С АРМ оператора проверяют выполнение следующих функций:

- отображение значений параметров технологического процесса, текущей даты и времени;
- отображение архивных данных за пять суток;
- ведение журнала сообщений;
- отображение и настройка сигналов предупредительной и аварийной сигнализации при выходе параметров за установленные пределы;
- диагностика оборудования ИУС.

С панели оператора проверяют выполнение функции отображения измеренных значений параметров технологического процесса.

Результаты проверки положительные, если в журнале отсутствуют сообщения об авариях, по всем измерительным каналам ИУС на экранных формах программного обеспечения АРМ оператора и панели оператора отображаются значения параметров технологического процесса в установленных единицах и диапазонах измерений.

8.6 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИУС

8.6.1 Проверка идентификационных данных ПО ИУС

8.6.1.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводят в процессе штатного функционирования ИУС. Прикладное ПО ИУС включает программное обеспечение, функционирующее на АРМ оператора и панели оператора, и программное обеспечение ПЛК, являющееся метрологически значимой частью ПО ИУС.

8.6.1.2 К идентификационным данным метрологически значимой части программного обеспечения ИУС относится идентификационное наименование проекта ПО ПЛК: «КА10_Real».

8.6.1.3 Проверку идентификационного наименования ПО ПЛК проводят с помощью АРМ оператора под правами доступа пользователя «администратор», получив доступ к системе программирования встроенного ПО ПЛК – STEP 7.

Результаты проверки положительные, если идентификационное наименование проекта метрологически значимой части ПО ИУС соответствует данным, приведённым в 8.6.1.3 настоящей методики поверки и описании типа средства измерений.

8.6.2 Проверка защиты ПО ИУС и данных от преднамеренных и непреднамеренных изменений

8.6.2.1 Проверку защиты ПО ИУС от несанкционированного доступа на аппаратном уровне проводят проверкой ограничения доступа к запоминающим устройствам ИУС и наличия средств механической защиты – замков на дверях шкафов, в которых установлены модули ПЛК и системные блоки АРМ оператора.

Результаты проверки положительные, если защита программного обеспечения и данных обеспечивается конструкцией ИУС, на дверях шкафов имеются замки.

8.6.2.2 Проверку защиты ПО ИУС и данных от преднамеренных и непреднамеренных изменений на программном уровне проводят на АРМ оператора и панели оператора проверкой наличия и правильности:

- реализации алгоритма авторизации пользователя ПО АРМ оператора и панели оператора (отсутствие доступа к ПО ИУС и данным при вводе неверного пароля);
- функционирования средств обнаружения и фиксации событий, подлежащих регистрации, в журнале сообщений ПО АРМ оператора;

– реализации разграничения полномочий пользователей ПО АРМ оператора и панели оператора, имеющих различные права доступа к программному обеспечению ИУС и данным.

Результаты проверки положительные, если осуществляется авторизованный доступ к выполнению функций ПО АРМ оператора и панели оператора, в журнале сообщений на АРМ оператора фиксируются события и аварии.

8.7 Определение погрешности измерений и синхронизации времени

8.7.1 Проверку системы обеспечения единого времени ИУС проводят с использованием радиочасов МИР РЧ-02, хранящих шкалу времени, синхронизированную с метками шкалы координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU). В соответствии с эксплуатационной документацией подключают радиочасы МИР РЧ-02 к компьютеру, выполняют настройку с использованием программы «Конфигуратор радиочасов МИР РЧ-02» (конфигуратор).

8.7.2 Определение погрешности измерений и синхронизации времени проводят проверкой расхождения между шкалами времени внутренних часов компьютеров АРМ оператора и радиочасов следующим образом:

- ПО АРМ оператора переводят в режим отображения текущего времени;
- одновременно фиксируют показания «ВРЕМЯ UTC» во вкладке «Синхронизация» конфигуратора и текущее время, отображаемое на АРМ оператора;
- определяют разницу (без учёта количества часов) между шкалами времени часов компьютера АРМ оператора и временем UTC (SU).

Результаты проверки положительные, если синхронизация времени осуществляется успешно, расхождение между шкалами времени внутренних часов компьютеров АРМ оператора и радиочасов, привязанных к шкале координированного времени UTC (SU), не превышает 5 с.

8.8 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС

8.8.1 Метрологические характеристики (МХ) ИК ИУС определяют расчётно-экспериментальным способом (согласно МИ 2439). Проверку метрологических характеристик измерительных и комплексных компонентов ИК ИУС (первичных измерительных преобразователей, модулей ввода аналоговых сигналов ПЛК) выполняют экспериментально в соответствии с утверждёнными методиками поверки на каждый тип средства измерений. Метрологические характеристики ИК рассчитывают по МХ компонентов ИУС в соответствии с методикой, приведённой в 8.8.4 настоящей методики поверки. Допускается не проводить расчет фактической погрешности ИК ИУС при условии, что подтверждены метрологические характеристики компонентов ИК ИУС. Результаты проверки МХ ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей методики поверки.

8.8.2 Проверка метрологических характеристик компонентов ИК ИУС

8.8.2.1 Метрологические характеристики измерительных и комплексных компонентов ИУС принимают равными значениям, приведённым в эксплуатационной документации (паспорт, формуляр и др.) на средства измерений при наличии на них свидетельств и (или) знаков поверки.

8.8.2.2 Для термопреобразователей сопротивления ТСМ классов допуска В и С пределы допускаемого отклонения сопротивления от номинальной статической характеристики (НСХ) выбирают в соответствии с ГОСТ 6651.

8.8.2.3 Значения основной погрешности средства измерений ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей методики поверки.

8.8.3 Исходные допущения для определения погрешности измерительных каналов ИУС

Погрешности компонентов ИУС относятся к инструментальным погрешностям.

Факторы, определяющие погрешность, – независимы.

Погрешности компонентов ИУС – не коррелированы между собой.

Законы распределения погрешностей компонентов ИУС – равномерные.

8.8.4 Методика расчёта основной погрешности ИК ИУС

8.8.4.1 Погрешности ИК температуры нормированы в абсолютной форме. Погрешности ИК объёмной доли кислорода нормированы в относительной форме. Погрешности ИК давления, расхода и уровня, в состав которых входят датчики давления, нормированы в приведённой форме.

8.8.4.2 Границы основной абсолютной погрешности ИК температуры $\Delta_{\text{ИК_осн}}$, °С, определяют, исходя из состава ИК ИУС, по формуле (1):

$$\Delta_{\text{ИК_осн}} = \Delta_{\text{ПИП}} + \Delta_{\text{ПЛК}} + \Delta_{\text{ЛС}}, \quad (1)$$

где $\Delta_{\text{ПИП}}$ – основная абсолютная погрешность преобразователей температуры, °С;

$\Delta_{\text{ПЛК}}$ – основная абсолютная погрешность модуля ввода аналоговых сигналов ПЛК, °С;

$\Delta_{\text{ЛС}}$ – абсолютная погрешность линии связи, °С.

Примечание – Погрешность линии связи определяется потерями в линиях связи. Между измерительными и комплексными компонентами линии связи построены из кабелей контрольных и (или) кабелей управления. Параметры линий связи удовлетворяют требованиям ГОСТ 18404.0 и ГОСТ 26411. Длина линий связи небольшая, входное сопротивление модулей ПЛК велико, поэтому потери в линиях связи пренебрежимо малы. Между комплексными и вычислительными компонентами построен цифровой канал связи. Применены сетевые технологии Ethernet, Profibus DP. Передача данных по каналам связи Ethernet, Profibus DP имеет класс достоверности II и относится к S1 классу организации передачи (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-1). Принимаем погрешность линии связи во всех ИК ИУС равной нулю.

Для расчёта погрешности измерительного канала по формуле (1) погрешность компонента ИК ИУС переводят в абсолютную форму Δ , единица величины, для случая её представления в приведённой форме γ , %, по формуле:

$$\Delta = \gamma \cdot \frac{X_{\text{В}} - X_{\text{Н}}}{100}, \quad (2)$$

где $X_{\text{В}}$ и $X_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы измерений компонента ИК ИУС, единица величины.

Для модулей ввода аналоговых сигналов ПЛК, погрешность которых нормирована в приведённой форме, необходимо определить значение силы тока, соответствующей номинальному значению. Расчёт значения силы тока $I_{\text{номи}}$, мА, соответствующей номинальному значению измеряемой величины $X_{\text{номи}}$, единица величины, проводят:

а) для диапазона входного сигнала модуля ПЛК (0–5) мА по формуле:

$$I_{\text{номи}} = \frac{D_{\text{сигнала}} \cdot X_{\text{номи}}}{D_{\text{ПИП}}}, \quad (3)$$

где $D_{\text{сигнала}}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений входного сигнала модуля ПЛК, мА;

$D_{\text{ПИП}}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений преобразователей (в тех же единицах, что и $X_{\text{номи}}$);

б) для диапазона входного сигнала модуля ПЛК (4–20) мА по формуле:

$$I_{\text{номи}} = \frac{D_{\text{сигнала}} \cdot X_{\text{номи}}}{D_{\text{ПИП}}} + 4. \quad (4)$$

Примечание – Числовые значения пределов диапазонов измерений преобразователей приведены в эксплуатационной документации (паспорт) на средства измерений. Значение сопротивления на выходе термопреобразователей сопротивления определяют по номинальной статической характеристике преобразования в соответствии с ГОСТ 6651, а значение напряжения постоянного тока на выходе преобразователей термоэлектрических – в соответствии с ГОСТ Р 8.585.

8.8.4.3 Границы основной относительной погрешности ИК объемной доли кислорода $\delta_{\text{ИК_осн}}$, %, определяют, исходя из состава ИК ИУС (в соответствии с РМГ 62), по формуле:

$$\delta_{\text{ИК_осн}} = K \cdot \sqrt{\delta_{\text{ПВП}}^2 + \delta_{\text{ПЛК}}^2 + \delta_{\text{алг}}^2 + \delta_{\text{ЛС}}^2}, \quad (5)$$

где $K = 1,2$;

$\delta_{\text{ПВП}}$ – основная относительная погрешность первичных измерительных преобразователей, %;

$\delta_{\text{ПЛК}}$ – основная относительная погрешность модуля ввода аналоговых сигналов ПЛК, %;

$\delta_{\text{алг}}$ – относительная погрешность алгоритма (при наличии), %;

$\delta_{\text{ЛС}}$ – относительная погрешность линии связи, %.

Для расчёта погрешности ИК ИУС по формуле (5) погрешность компонента ИК ИУС переводят в относительную форму δ , %, для случая её представления в абсолютной или приведённой формах по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{X_{\text{ном}}} \cdot 100 = \gamma \cdot \frac{X_{\text{В}} - X_{\text{Н}}}{X_{\text{ном}}}, \quad (6)$$

где Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности компонента ИК ИУС, единица величины;

γ – пределы допускаемой приведённой погрешности компонента ИК ИУС, нормированной для диапазона измерений;

$X_{\text{В}}$ и $X_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы диапазона измерений компонента ИК ИУС (в тех же единицах, что и $X_{\text{ном}}$);

Примечание – Если приведённая погрешность γ нормирована для верхнего предела диапазона измерений, то $X_{\text{Н}}=0$.

$X_{\text{ном}}$ – номинальное значение измеряемой величины, для которой рассчитывают границы относительной погрешности измерений, единица величины.

В соответствии с ГОСТ 8.508 относительную погрешность измерений вычисляют в точках $X_{\text{ном}i}$, соответствующих 5, 25, 50, 75 и 95 % от диапазона измерений, и выбирают максимальное значение ($i = 1, \dots, 5$).

8.8.4.4 Границы основной приведённой погрешности ИК давления, расхода и уровня, в состав которых входят датчики давления, $\gamma_{\text{ИК_осн}}$, %, определяют следующим образом:

а) переводят погрешность компонентов ИК ИУС из приведённой формы в относительную по формуле (6) согласно ГОСТ 8.508 в точках $X_{\text{ном}i}$, соответствующих 5, 25, 50, 75 и 95 % от диапазона измерений;

б) вычисляют по формуле (5) основную относительную погрешность ИК ИУС для каждой i -ой точки диапазона измерений $\delta_{\text{ИК_осн}i}$, %;

в) переводят значения основной погрешности ИК ИУС, соответствующие i -ым точкам диапазона, из относительной формы в приведённую по формуле:

$$\gamma_{\text{ИК_осн}i} = \frac{\delta_{\text{ИК_осн}i} \cdot X_{\text{ИК_ном}i}}{X_{\text{В}} - X_{\text{Н}}}, \quad (7)$$

где $X_{\text{В}}$ и $X_{\text{Н}}$ – верхний и нижний пределы измерений ИК ИУС (в тех же единицах, что и $X_{\text{ИК_ном}i}$);

$X_{\text{ИК_ном}i}$ – номинальное значение ИК ИУС, соответствующее i -ой точке диапазона измерений;

г) выбирают из пяти значений, полученных по формуле (7), максимальное и приписывают его основной приведённой погрешности ИК ИУС.

Рассчитанные (фактические) значения погрешности ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей методики поверки.

Результаты проверки положительные, если фактические значения погрешностей измерительных каналов не превышают границ допускаемых погрешностей, приведённых в таблице А.1 приложения А настоящей методики поверки.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении Б настоящей методики поверки.

9.2 При положительных результатах поверки ИУС оформляют свидетельство о поверке. Состав и метрологические характеристики измерительных каналов ИУС приводят в Приложении к свидетельству о поверке по форме, приведенной в приложении В настоящей методики поверки. Каждая страница Приложения к свидетельству о поверке должна быть заверена подписью поверителя. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

9.3 При положительных результатах первичной поверки (после ремонта или замены компонентов ИК ИУС на однотипные поверенные), проведенной в объеме проверки в части вносимых изменений, оформляют новое свидетельство о поверке ИУС при сохранении без изменений даты очередной поверки.

9.4 Допускается на основании письменного заявления собственника ИУС проведение поверки отдельных измерительных каналов из перечня, приведенного в описании типа ИУС, с обязательным указанием в Приложении к свидетельству о поверке информации о количестве и составе поверенных каналов.

9.5 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности. Измерительные каналы ИУС, прошедшие поверку с отрицательным результатом, не допускаются к использованию.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС

Таблица А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
1	Температура перегретого пара до ГПЗ слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7KF02-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7 серии S7-300 (далее – Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0)	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
2	Температура перегретого пара после ширмового пароперегревателя слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
3	Температура перегретого пара до I ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
4	Температура перегретого пара до I ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-2088	$\Delta = \pm 2,0$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0070 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	12377-90		$\Delta = \pm 6$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0070 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
5	Температура перегретого пара после I ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
6	Температура перегретого пара после I ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
7	Температура перегретого пара до ГПЗ справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
8	Температура перегретого пара после ширмового пароперегревателя справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПК 005	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	18058-98		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
9	Температура перегретого пара до II ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПК 005	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	18058-98		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
10	Температура перегретого пара до II ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
11	Температура перегретого пара после II ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-2088	$\Delta = \pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0070 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	12377-90		$\Delta = \pm 6 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0070 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
12	Температура перегретого пара после II ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
13	Температура перегретого пара в паросборной камере слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
14	Температура дымовых газов за пароперегревателем слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
15	Температура дымовых газов за ВЭК II ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
16	Температура дымовых газов за ВЭК I ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
17	Температура дымовых газов за воздухоподогревателем II ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
18	Температура дымовых газов отг. 9 м слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	15635-09		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
19	Температура дымовых газов за воздухоподогревателем I ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	15635-09		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
20	Температура дымовых газов за воздухоподогревателем I ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-2088	$\Delta = \pm 2,0$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0070 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	12377-90		$\Delta = \pm 6$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0070 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
21	Температура дымовых газов за пароперегревателем справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
22	Температура дымовых газов за ВЭК II ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
23	Температура дымовых газов за ВЭК I ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
24	Температура дымовых газов за воздухоподогревателем II ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
25	Температура дымовых газов отм. 9 м справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
26	Температура уходящих газов до электрофильтра	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
27	Температура уходящих газов после электро-фильтра	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
28	Температура тела барабана (Днище слева верх)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
29	Температура тела барабана (Днище слева низ)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
30	Температура тела барабана (Середина верх)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
31	Температура тела барабана (Середина низ)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
32	Температура тела барабана (Днище справа верх)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
33	Температура тела барабана (Днище справа низ)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
34	Температура тела барабана (Пароотводящая труба)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
35	Температура тела барабана (Водопускная труба)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
36	Температура тела барабана (Питательная вода слева)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
37	Температура тела барабана (Питательная вода справа)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
38	Температура тела барабана (Линия рециркуляции Барабан-ВЭК)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
39	Температура перегретого пара до ГПЗ слева (рез)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ °С}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ °С}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
40	Температура перегретого пара до ГПЗ справа (рез)	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ °С}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ °С}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
41	Температура горячего воздуха перед мельницей М-10А	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ °С}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ °С}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
42	Температура горячего воздуха перед мельницей М-10Б	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
43	Температура в бункере угольной пыли, т.1	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный КТХК	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 360 °С; $\Delta = \pm (0,7 + 0,005 t)$ °С в диапазоне св. 360 до 400 °С	36765-08		$\Delta = \pm 5$ °С в диапазоне от 0 до 360 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,005 t)$ °С в диапазоне св. 360 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
44	Температура в бункере угольной пыли, т.2	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК 9310	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (0,7 + 0,005 t)$ °С в диапазоне св. 300 до 400 °С	14559-95		$\Delta = \pm 5$ °С в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,005 t)$ °С в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
45	Температура в бункере угольной пыли, т.3	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК 9312	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (0,7 + 0,005 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С	14590-95		$\Delta = \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,005 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
46	Температура в бункере угольной пыли, т.4	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК-0193	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С	31930-07		$\Delta = \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (3 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
47	Температура уходящих газов справа	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК 9312	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (0,7 + 0,005 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С	14590-95		$\Delta = \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,005 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
48	Температура уходящих газов слева	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК 9310	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (0,7 + 0,005 t)$ °С в диапазоне св. 300 до 400 °С	14559-95		$\Delta = \pm 5$ °С в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,005 t)$ °С в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
49	Температура подшипников ДИГ-10А сторона вентилятора	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления медный ТСМТ-303	$\Delta = \pm (0,5 + 0,0065 t)$ °С	16794-03		$\Delta = \pm (1 + 0,0065 t)$ °С
			Модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7PF01-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7 серии S7-300 (далее – Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0)	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		
50	Температура компенсации отм. 37 перегретого пара	от минус 50 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9204	$\Delta = \pm (0,5 + 0,0065 t)$ °С	14560-95		$\Delta = \pm (1 + 0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		
51	Температура компенсации отм. 26 дымовых газов	от минус 50 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМв-1088	$\Delta = \pm (0,5 + 0,0065 t)$ °С	22250-06		$\Delta = \pm (1 + 0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		
52	Температура воды в шлаковых ваннах, т.1	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления медный ТСМТ-301	$\Delta = \pm (0,5 + 0,0065 t)$ °С	16794-03		$\Delta = \pm (1 + 0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
53	Температура аэросмеси за мельницей М-10Б	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления медный ТСМТ-301	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	16794-03		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
54	Температура воды в шлаковых ваннах, т.2	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМВ-1388	$\Delta = \pm(0,6 + 0,01 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	22251-11		$\Delta = \pm(1,1 + 0,01 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
55	Температура компенсации отг. 37 ширмы	от минус 50 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9204	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	14560-95		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
56	Температура подшипников ДИГ-10Б сторона двигателя	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ Метран-243	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	19983-07		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
57	Температура подшипников ДИГ-10Б сторона вентилятора	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления медный ТСМТ-303	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	16794-03		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
58	Температура подшипников МВ 10А ст. двигателя	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления медный ТСМТ-303	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	16794-03		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
59	Температура подшипников МВ 10А ст. вентилятора	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления медный ТСМТ-303	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	16794-03		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
60	Температура подшипников МВ 10Б ст. двигателя	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ Метран-243	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t)$ °С	19983-07		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		
61	Температура подшипников МВ 10Б ст. вентилятора	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ДТС	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 t)$ °С	28354-10		$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		
62	Температура подшипников ДВ 10А ст. двигателя	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ДТС	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 t)$ °С	28354-10		$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		
63	Температура подшипников ДВ 10А ст. вентилятора	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ДТС	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 t)$ °С	28354-10		$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		
64	Температура подшипников ДВ 10Б ст. двигателя	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ДТС	$\Delta = \pm(0,3 + 0,005 t)$ °С	28354-10		$\Delta = \pm(0,8 + 0,005 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		
65	Температура подшипников ДВ 10Б ст. вентилятора	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9203	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t)$ °С	14239-94		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5$ °С	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
66	Температура подшипников дымососа Д-10А ст. двигателя	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ 9203	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	14239-94		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
67	Температура подшипников дымососа Д-10А ст. вентилятора	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-0193	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	33566-06		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
68	Температура подшипников дымососа Д-10Б ст. двигателя	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМТ 101	$\Delta = \pm(0,6 + 0,01 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	36766-09		$\Delta = \pm(1,1 + 0,01 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
69	Температура подшипников дымососа Д-10Б ст. вентилятора	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМТ 101	$\Delta = \pm(0,6 + 0,01 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	36766-09		$\Delta = \pm(1,1 + 0,01 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
70	Температура аэросмеси за мельницей М-10А	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-0193	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	33566-06		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
71	Температура перегретого пара в паросборной камере справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm(4 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \text{ } \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
72	Температура перегретого пара после потолочного пароперегревателя слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
73	Температура перегретого пара после потолочного пароперегревателя справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
74	Температура перегретого пара до III ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
75	Температура перегретого пара до III ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
76	Температура перегретого пара после III ст. слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-9312	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	14590-95		$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
77	Температура перегретого пара после III ст. справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7 \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t) \text{ }^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
78	Температура питательной воды	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 300 до 400 °С	31930-07		$\Delta = \pm 5$ °С в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (3 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
79	Температура воздуха после воздухоподогревателя (ВЗП) слева	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХАс-2088	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	15635-09		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
80	Температура воздуха после воздухоподогревателя (ВЗП) справа	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0292	$\Delta = \pm 2,5$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С	31930-07		$\Delta = \pm 7$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (4 + 0,0075 t)$ °С в диапазоне св. 333 до 600 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7$ %	15772-11		
81	Расход питательной воды т.1	от 0 до 500 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110А	$\gamma = \pm 0,075$ %	14495-09		$\gamma = \pm 0,5$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
82	Расход перегретого пара. Правый паропровод т.1	от 0 до 250 т/ч	Датчик давления Метран-150	$\gamma=\pm 0,075\%$	32854-08		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
83	Расход перегретого пара. Левый паропровод т.1	от 0 до 250 т/ч	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma=\pm 0,12\%$	32854-08		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
84	Расход конденсата на непрерывную продувку	от 0 до 10 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
85	Температура воздуха до ввода рециркуляции слева	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM-0281	$\Delta=\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	8837-82		$\Delta=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	15772-11		
86	Температура воздуха до ввода рециркуляции справа	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM-0281	$\Delta=\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	8837-82		$\Delta=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	15772-11		
87	Температура мазута	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM-0281	$\Delta=\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	8837-82		$\Delta=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	15772-11		
88	Температура подшипника мельницы М-10А со стороны входной горловины «А»	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM-0281	$\Delta=\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	8837-82		$\Delta=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
89	Температура подшипника мельницы М-10А со стороны выходной горловины «А»	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМв-1088	$\Delta=\pm(0,5+0,0065 t)$ °С	22250-06		$\Delta=\pm(1+0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5$ °С	15772-11		
90	Температура подшипника мельницы М-10Б со стороны входной горловины «Б»	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1088	$\Delta=\pm(0,5+0,0065 t)$ °С	12313-90		$\Delta=\pm(1+0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5$ °С	15772-11		
91	Температура подшипника мельницы М-10Б со стороны выходной горловины «Б»	от минус 50 до 180 °С	Термометр сопротивления медный ТСМТ 101	$\Delta=\pm(0,6+0,01 t)$ °С	36766-09		$\Delta=\pm(1,1+0,01 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5$ °С	15772-11		
92	Температура подшипника ДИГ-10А сторона двигателя	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1088	$\Delta=\pm(0,5+0,0065 t)$ °С	12313-90		$\Delta=\pm(1+0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5$ °С	15772-11		
93	Уровень воды в барабане т.1	от 0 до 315 мм	Датчик давления Метран-150	$\gamma=\pm 0,075$ %	32854-09		$\gamma=\pm 0,5$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5$ %	15772-11		
94	Давление первичного воздуха в коллекторе ПВК т.2	от 0 до 1 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma=\pm 0,075$ %	14495-09		$\gamma=\pm 0,5$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
95	Расход конденсата на впрыск III ст. справа	от 0 до 12,5 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110A	$\gamma = \pm 0,075 \%$	32854-08		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
96	Расход конденсата на впрыск I ст. слева	от 0 до 16 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110A	$\gamma = \pm 0,075 \%$	14495-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
97	Расход конденсата на впрыск I ст. справа	от 0 до 16 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110A	$\gamma = \pm 0,075 \%$	14495-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
98	Расход конденсата на впрыск II ст. слева	от 0 до 16 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110A	$\gamma = \pm 0,075 \%$	14495-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
99	Расход конденсата на впрыск II ст. справа	от 0 до 16 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110A	$\gamma = \pm 0,075 \%$	14495-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
100	Расход конденсата на впрыск III ст. слева	от 0 до 12,5 т/ч	Датчик давления Метран-150	$\gamma = \pm 0,075 \%$	32854-13		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
101	Уровень воды в барабане т.3	от 0 до 315 мм	Датчик давления Метран-150	$\gamma = \pm 0,075 \%$	32854-13		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
102	Давление перегретого пара	от 0 до 250 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530A	$\gamma = \pm 0,12 \%$	14495-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
103	Давление питательной воды	от 0 до 250 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma=\pm 0,12\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
104	Давление первичного воздуха в коллекторе ПВК. т.3	от 0 до 1 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
105	Расход питательной воды т.2	от 0 до 500 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
106	Давление коксового газа	от 0 до 1000 кгс/м ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
107	Разность давлений угольной пыли на М-10А	от 0 до 630 мм вод.ст.	Преобразователь давления ЕJA110А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
108	Разность давлений угольной пыли на М-10Б	от 0 до 630 мм вод.ст.	Преобразователь давления ЕJA110А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
109	Давление аэросмеси перед циклоном «А»	от 0 до 630 мм вод.ст.	Датчик давления Метран-75	$\gamma=\pm 0,5\%$	48186-11		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
110	Давление аэросмеси перед циклоном «Б»	от 0 до 630 мм вод.ст.	Датчик давления Метран-75	$\gamma=\pm 0,5\%$	48186-11		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
111	Давление первичного воздуха в коллекторе ПВК. т.1	от 0 до 1 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
112	Уровень воды в барабане т.2	от 0 до 315 мм	Датчик давления Метран-150	$\gamma = \pm 0,075 \%$	32854-13		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
113	Давление воды в барабане котла	от 0 до 250 кгс/см ²	Преобразователь давления EJA530A	$\gamma = \pm 0,12 \%$	14495-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
114	Температура в бункере угольной пыли, т.5	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ °С}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С	31930-07		$\Delta = \pm 5 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (3 + 0,0075 t) \text{ °С}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
115	Температура в бункере угольной пыли, т.6	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ °С}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С	31930-07		$\Delta = \pm 5 \text{ °С}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm (3 + 0,0075 t) \text{ °С}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
116	Содержание O ₂ в уходящих газах справа	от 0 до 10 %	Анализатор кислорода ТДК-3М	$\delta = \pm 0,04$ % в диапазоне от 0 до 2 %; $\delta = \pm 2,0$ % в диапазоне св. 2 до 10 %	14382-10		$\delta = \pm 2,5$ % в диапазоне от 0 до 2 %; $\delta = \pm 12$ % в диапазоне св. 2 до 10 %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5$ %	15772-11		
117	Давление-разрежение аэросмеси за мельницей А	от минус 300 до 300 мм вод.ст.	Преобразователь давления ЕJA110А	$\gamma = \pm 0,075$ %	14495-09		$\gamma = \pm 0,25$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5$ %	15772-11		
118	Давление-разрежение аэросмеси за мельницей Б	от минус 300 до 300 мм вод.ст.	Преобразователь давления ЕJA110А	$\gamma = \pm 0,075$ %	14495-09		$\gamma = \pm 0,25$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5$ %	15772-11		
119	Давление масла на подшипниках мельницы М-10А со стороны входной горловины	от 0 до 1,6 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma = \pm 0,075$ %	14495-09		$\gamma = \pm 0,5$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5$ %	15772-11		
120	Давление масла на подшипниках мельницы М-10А со стороны выходной горловины	от 0 до 1,6 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma = \pm 0,075$ %	14495-09		$\gamma = \pm 0,5$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5$ %	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
121	Давление масла на подшипниках мельницы М-10Б со стороны входной горловины	от 0 до 1,6 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
122	Давление масла на подшипниках мельницы М-10Б со стороны выходной горловины	от 0 до 1,6 кгс/см ²	Преобразователь давления ЕJA530А	$\gamma=\pm 0,075\%$	14495-09		$\gamma=\pm 0,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma=\pm 0,5\%$	15772-11		
123	Температура компенсации отн. 37 II ст.	от минус 50 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM 9204	$\Delta=\pm(0,5+0,0065 t)$ °С	14560-95		$\Delta=\pm(1+0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5$ °С	15772-11		
124	Температура компенсации отн. 37 перегретого пара впрыски	от минус 50 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM 9204	$\Delta=\pm(0,5+0,0065 t)$ °С	14560-95		$\Delta=\pm(1+0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5$ °С	15772-11		
125	Температура компенсации отн. 37 III ст., IV ст.	от минус 50 до 150 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM 9204	$\Delta=\pm(0,5+0,0065 t)$ °С	14560-95		$\Delta=\pm(1+0,0065 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5$ °С	15772-11		
126	Температура в шкафу AZ209.01	от минус 50 до 180 °С	Термометр сопротивления медный ТСМТ 101	$\Delta=\pm(0,6+0,01 t)$ °С	36766-09		$\Delta=\pm(1,1+0,01 t)$ °С
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta=\pm 0,5$ °С	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
127	Температура в шкафу пускателей AS209.01	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМв-1088	$\Delta = \pm(0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	22250-06		$\Delta = \pm(1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
128	Температура воздуха перед МВ 10А	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С	31930-07		$\Delta = \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm(3 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
129	Температура воздуха перед МВ 10Б	от 0 до 400 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХК-0292	$\Delta = \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С	31930-07		$\Delta = \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 °С; $\Delta = \pm(3 + 0,0075 t) \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне св. 300 до 400 °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,7 \%$	15772-11		
130	Расход перегретого пара. Правый паропровод т.2	от 0 до 250 т/ч	Датчик давления Метран-150	$\gamma = \pm 0,075 \%$	32854-13		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
131	Расход перегретого пара. Левый паропровод т.2	от 0 до 250 т/ч	Преобразователь давления ЕJA110А	$\gamma = \pm 0,075 \%$	14495-09		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		

Продолжение таблицы А.1

№ ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование и тип средства измерений	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Номер в Гос. реестре СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности
132	Давление пара в главном паропроводе т.1	от 0 до 250 кг/см ²	Датчик давления Метран-150	$\gamma = \pm 0,075 \%$	32854-13		$\gamma = \pm 0,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
133	Давление-разрежение угольной пыли перед мельницей 10А	от минус 200 до 200 мм вод.ст.	Датчик давления Метран-150	$\gamma = \pm 0,075 \%$	32854-13		$\gamma = \pm 0,25 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		
134	Температура холодного воздуха после ввода рециркуляции слева	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМв-1088	$\Delta = \pm (0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	22250-06		$\Delta = \pm (1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
135	Температура холодного воздуха после ввода рециркуляции справа	от минус 50 до 180 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМв-1088	$\Delta = \pm (0,5 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$	22250-06		$\Delta = \pm (1 + 0,0065 t) \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7PF01-0AB0	$\Delta = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	15772-11		
136	Давление-разрежение угольной пыли перед мельницей 10Б	от минус 200 до 200 мм вод.ст.	Датчик давления Метран-150	$\gamma = \pm 0,075 \%$	32854-13		$\gamma = \pm 0,25 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	$\gamma = \pm 0,5 \%$	15772-11		

Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность измерений; δ – относительная погрешность измерений; γ – приведенная погрешность измерений; t – измеренное значение температуры

Приложение Б
(рекомендуемое)
Образец оформления протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Средство измерений (СИ) _____
наименование, тип

заводской номер (номера) _____

принадлежащее _____
наименование юридического (физического) лица

поверено в соответствии с _____
наименование и номер документа на методику поверки

с применением эталонов: _____
наименование, заводской номер, разряд, класс или погрешность

при следующих значениях влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- атмосферное давление _____ кПа%
- относительная влажность _____ %;
- напряжение питания _____ В;
- частота _____ Гц.

Результаты операций поверки

1 Рассмотрение документации _____

2 Внешний осмотр _____

3 Проверка сопротивления защитного заземления _____

4 Проверка условий эксплуатации компонентов ИУС _____

5 Опробование _____

6 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИУС _____

7 Определение погрешности измерений и синхронизации времени _____

8 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС _____

Результаты проверки метрологических характеристик измерительных каналов ИУС приведены в таблице ____ (форма таблицы в Приложении А настоящей методики поверки).

Закключение СИ (не) соответствует метрологическим требованиям _____

Руководитель отдела (группы) _____
подпись _____ инициалы, фамилия

Поверитель _____
подпись _____ инициалы, фамилия

Приложение В
(рекомендуемое)

Образец приложения к свидетельству о поверке

Номер ИК ИУС	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	Средства измерений, входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			Наименование, тип СИ, заводской номер	Номер в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	фактическая	границы допускаемой погрешности

Приложение Г
(справочное)

Перечень ссылочных нормативных документов

ГОСТ Р 8.585 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 8.508-84 ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля.

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

ГОСТ 18404.0-78 Кабели управления. Общие технические условия.

ГОСТ 26411-85 Кабели контрольные. Общие технические условия.

ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров.

РМГ 62-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации.

МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля.