

УТВЕРЖДАЮ



Временно и.о. директора
ФБУ «Томский ЦСМ»

Л.А. Хустенко

« 22 » _____ 09 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 262-16

2016 г.

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	7
8	Проведение поверки	7
9	Оформление результатов поверки	14
	Приложение А. Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС	15
	Приложение Б. Образец оформления протокола поверки	38
	Приложение В. Образец приложения к свидетельству о поверке	39
	Приложение Г. Перечень ссылочных нормативных документов	40

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительно-управляющую технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее – ИУС) и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

1.2 Поверке подлежит ИУС в соответствии с перечнем измерительных каналов (ИК), приведенным в приложении А.

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.

1.5 Периодичность поверки (интервал между поверками) ИУС – 1 год.

1.6 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.

1.7 При замене измерительных компонентов на однотипные или на компоненты с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками подвергают поверке 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 описания типа ИУС для для Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

1.8 Допускается применение измерительных компонентов аналогичных типов, прошедших испытания для целей утверждения типа с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

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

1.10 В случае замены отдельных компонентов АРМ (за исключением жёсткого диска) проводят проверку функционирования ИУС в объёме раздела 8.5 настоящей методики поверки.

1.11 В случае обновления программного обеспечения ИУС, расширения/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.

В тексте приняты следующие сокращения:
АРМ – автоматизированное рабочее место;
ИК – измерительный канал;
ИУС – измерительно-управляющая система;
МП – методика поверки;

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

МХ – метрологические характеристики;
 ПО – программное обеспечение;
 СИ – средство измерений;
 ФВ – физическая величина.

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				после переустановки ПО или замены компьютера АРМ	
		при вводе в эксплуатацию	при вводе нового ИК	после ремонта ИК			
1 Рассмотрение документации	8.1	да	да*	да*	да*	да*	
2 Внешний осмотр	8.2	да	нет	нет	да	да	
3 Проверка условий эксплуатации компонентов ИУС	8.3	да	да*	нет	нет	да	
4 Опробование	8.4	да	да	да	да	да	
5 Подтверждение соответствия ПО ИК ИУС	8.5	да	да*	нет	да	да	
6 Определение погрешности измерений и синхронизации времени	8.6	да	нет	нет	да*	да	
7 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС	8.7	да	да*	да*	да	да	

* – 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 иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

Таблица 2- Средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	Диапазон измерений, номинальное значение	Погрешность, класс точности, цена деления
Мультиметр цифровой АРРА-107	Диапазон измерений напряжения переменного тока U_{\sim} от 0,1 до 750 В Диапазон измерений частоты f от 1 до 200 Гц Диапазон измерений напряжения постоянного тока U_{\sim} от 1 до 200 В	$\Delta = \pm(0,007 \cdot U_{\sim} + 5 \text{ В})$ $\Delta = \pm(0,0001 \cdot f + 0,1 \text{ Гц})$ $\Delta = \pm(0,0006 \cdot U_{\sim} + 0,1 \text{ В})$
Калибратор электрических сигналов СА71	Диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 24 мА Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 110 мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,025 \% \cdot X + 3 \text{ мкА})$. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,02 \% \cdot X + 15 \text{ мкВ})$
Термогигрометр Ива-6А-Д	Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 % Диапазон измерений температуры от 0 до +60 °С Диапазон измерений давления от 300 до 1100 гПа	$\delta = \pm 2 \%$ $\Delta = \pm 0,3 \text{ °С}$ $\Delta = \pm 2,5 \text{ гПа}$
Радиочасы МИР РЧ-02	Период формирования импульса PPS и последовательного временного кода 1 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации переднего фронта выходного импульса PPS со шкалой координированного времени UTC $\pm 1 \text{ мкс}$	
Примечания 1) В таблице приняты следующие обозначения: δ – относительная погрешность; Δ - абсолютная погрешность; 2) X – значение измеряемой или воспроизводимой величины, деленной на 100 %; 3) При проведении поверки допускается замена указанных средств измерений аналогичными, обеспечивающими определение (контроль) метрологических характеристик ИК ИУС с требуемой точностью измерений		

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 Поверка ИУС должна выполняться специалистами, аттестованными в качестве поверителей средств измерений, имеющими удостоверение на право работы с напряжением до 1000 В (квалификационная группа по электробезопасности не ниже третьей) и освоившими работу с ИУС.

5 Требования безопасности

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

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

- ГОСТ ИЕК МЭК 60950-1-2011 «Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Ч.1. Общие требования»;
- «Правила устройств электроустановок», раздел I, III, IV;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 № 328н);
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»;
- РИЦ159.00-ИЭ.01 ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления параметрами технологического процесса нагрева слитков на теплошите № 2. Руководство пользователя;
- РИЦ159.00-ПА ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления параметрами технологического процесса нагрева слитков на теплошите № 2. Описание программного обеспечения;
- Эксплуатационная документация на компоненты ИУС.

6 Условия поверки

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

а) температура окружающей среды, °С	от +5 до +25;
б) атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;
в) относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80 (при +25 °С);
г) напряжение питания переменного тока, В	от 198 до 242;
д) частота питающей сети, Гц	от 49,6 до 50,4
е) напряжение питания постоянного тока, В	от 21,6 до 26,4.

Условия эксплуатации:

1. Для комплексных компонентов:

а) температура окружающей среды, °С	от +5 до +35;
б) атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;
в) относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80 (при +25 °С);
г) напряжение питания переменного тока, В	от 198 до 242;
д) частота питающей сети, Гц	от 49,6 до 50,4
е) напряжение питания постоянного тока, В	от 21,6 до 26,4.

2. Для АРМ ИУС:

а) температура окружающей среды, °С	от +5 до +35;
б) атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;
в) относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80 (при +25 °С);
г) напряжение питания переменного тока, В	от 198 до 242;
д) частота питающей сети, Гц	от 49,6 до 50,4.

3. Для измерительных и связующих компонентов ИУС:

а) температура окружающей среды, °С	
1) преобразователи давления измерительные	от +5 до +60;
2) телескопы радиационные для пирометров	

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом шите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

РАПИР ТЕРА-50	от +15 до +80;
3) датчики температуры:	
-погружаемая часть	от 0 до +1100
-контактные головки	от +5 до +40;
б) атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;
в) относительная влажность воздуха, %	от 30 до 90 (при +25 °С);
г) напряжение питания постоянного тока, В	от 21,6 до 26,4.

7 Подготовка к поверке

7.1 На поверку ИУС представляют следующие документы:

- Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;
- РИЦ159.00-ИЭ.01 ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления параметрами технологического процесса нагрева слитков на теплощит № 2. Руководство пользователя;
- РИЦ159.00-ПА ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления параметрами технологического процесса нагрева слитков на теплощит № 2. Описание программного обеспечения;
- свидетельства о поверке средств измерений, входящих в состав ИУС;
- свидетельство о предыдущей поверке ИУС (при выполнении периодической поверки);
- эксплуатационную документацию на ИУС и ее компоненты;
- эксплуатационную документацию на средства измерений, применяемые при поверке ИУС.

7.2 Перед выполнением операций поверки необходимо изучить настоящий документ, эксплуатационную документацию на поверяемую ИУС и её компоненты.

7.3 Непосредственно перед проведением 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 технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;
- РИЦ159.00-ИЭ.01 ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления параметрами технологического процесса нагрева слитков на теплощит № 2. Руководство пользователя;
- РИЦ159.00-ПА ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления параметрами

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

технологического процесса нагрева слитков на теплошите № 2. Описание программного обеспечения;

- свидетельство о предыдущей поверке ИУС (при проведении периодической поверки);
- документы, удостоверяющие поверку средств измерений, входящих в состав ИУС;
- эксплуатационная документация на ИУС и ее компоненты;
- эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИУС.

8.1.2 Проверяют перечень измерительных каналов, представленных на поверку, в соответствии с перечнем, приведенным в паспорте на ИУС и в приложении А настоящей МП. Эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИУС, должна содержать информацию о порядке работы, их технических и метрологических характеристиках.

Результат проверки положительный, если вся вышеперечисленная документация в наличии, перечень измерительных каналов соответствует перечню, приведенному в паспорте на ИУС и в приложении А настоящей МП, все средства поверки имеют документально подтвержденную пригодность для использования в операциях поверки, все компоненты ИУС имеют действующие свидетельства о поверке.

8.2 Внешний осмотр

8.2.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие ИУС нижеследующим требованиям:

- соответствие комплектности ИУС перечню, приведенному в паспорте и в таблице А.1 приложения А настоящей МП;
- 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 месторасположение АРМ и контроллеров программируемых (ПЛК), приведенным в эксплуатационной документации.

Результат проверки положительный, если количество и месторасположение АРМ и ПЛК соответствует эксплуатационной документации на ИУС. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

8.3 Проверка условий эксплуатации компонентов ИУС

8.3.1 Проводят сравнение фактических климатических условий в местах, где размещены компоненты ИУС, а также параметров сети их питания с показателями, приведенными в разделе 6 настоящей МП и в эксплуатационной документации на эти компоненты.

Результат проверки положительный, если фактические условия эксплуатации каждого компонента ИУС удовлетворяют рабочим условиям применения, приведенным в разделе 6 настоящей МП и в эксплуатационной документации.

8.4 Опробование

8.4.1 Непосредственно перед выполнением экспериментальных исследований необходимо подготовить ИУС и СИ к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.4.1.1 Перед опробованием ИУС в целом необходимо выполнить проверку функционирования её компонентов.

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

8.4.1.3 При опробовании линий связи проверяют:

- наличие сигнализации о включении в сеть технических средств ИУС;
- поступление информации по линиям связи;
- наличие сигнализации об обрыве линий.

8.4.1.4 При опробовании ИУС проводят первичное тестирование ИУС средствами программного обеспечения АРМ (опрос первичных измерительных преобразователей, контроллеров; установление связи с компонентами и оборудованием ИУС, просмотр технологических экранных форм системы и сообщений в журнале сообщений, ввод и корректировка данных с клавиатуры с визуальным контролем правильности и полноты вводимой информации и т.д.).

8.4.1.5 Мониторы АРМ должны быть включены. Исправность клавиатуры и манипулятора мышь АРМ оценивают, выполнив переключение между экранными формами ИУС.

8.4.1.6 При проверке функционирования ИУС с АРМ проверяют выполнение следующих функций:

- измерение и отображение значений параметров технологического процесса;
- измерение и отображение текущих значений даты и времени.

8.4.2 Проверка функционирования ИУС с АРМ

На АРМ 1, АРМ 2 проверяют наличие экранных форм в соответствии с инструкцией по эксплуатации РИЦ159.00-ИЭ.01. Проверяют отображение текущих значений технологических параметров и информации о ходе технологического процесса, текущих значений даты и времени, возможность отображения в реальном масштабе времени технологических параметров в виде исторического тренда.

Результат проверки положительный, если по всем ИК ИУС (перечень ИК приведен в приложении А настоящей МП) на экранных формах отображаются текущие значения параметров технологического процесса в установленных единицах, даты и времени, и результаты измерений находятся в заданных диапазонах; осуществляется графическое отображение выбранных параметров в реальном масштабе времени.

8.5 Подтверждение соответствия программного обеспечения ИУС

8.5.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения ИУС

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика проверки

Проверку идентификационных данных ПО ИУС проводят в процессе штатного функционирования. Прикладное ПО ИУС включает программное обеспечение, функционирующее на АРМ, и программное обеспечение контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (ZG1 и ZG2), являющееся метрологически значимой частью ПО ИУС.

Проверку идентификационного наименования проекта ПО контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (ZG1 и ZG2) (метрологически значимой части ПО ИУС) проводят с использованием программатора (переносной компьютер с установленным пакетом ПО SIMATIC PCS7 (система управления процессами SIEMENS), системой программирования STEP 7) и адаптера USB/MPI.

Проверяют следующие идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИУС (ПО контроллеров):

- идентификационное наименование проектов.

Идентификационное наименование программного обеспечения
Для контроллера SIMATIC S7-300 (ZG1) - проект: «TS2_zagruz»
Для контроллера SIMATIC S7-300 (ZG2) - проект: «TS2_zagruz»

Результаты проверки положительные, если идентификационное наименование метрологически значимой части ПО ИУС соответствует значению, приведенному в описании типа на ИУС, паспорте и 8.5.1 настоящей МП.

8.5.2 Проверка защиты ПО от несанкционированного доступа

Проверку защиты ПО ИУС от несанкционированного доступа проводят на физическом и программном уровне. На физическом уровне проверяют ограничение доступа к запоминающим устройствам ИУС и наличие замков на дверях шкафов, в которых установлены модули контроллеров программируемых и системные блоки АРМ.

Результат проверки положительный, если на дверях шкафов имеются замки.

На программном уровне проверку защиты ПО АРМ и данных от несанкционированного доступа проводят следующим образом:

- проверяют наличие средств защиты (обнаружение и фиксацию событий, подлежащих регистрации, в журнале сообщений);
- проверяют корректность реализации управления доступом пользователя к ПО АРМ и данным при вводе неправильных идентификационных данных пользователя (при вводе неверного пароля должно появиться окно с сообщением);
- проверяют соответствие полномочий пользователей, имеющих различные права доступа.

Результат проверки положительный, если осуществляется авторизованный доступ к выполнению функций ПО АРМ.

8.6 Определение погрешности синхронизации и измерений времени

8.6.1 АРМ поочередно переводят в режим отображения/настройки времени АРМ (текущее системное время). Устанавливается соединение с радиочасами МИР РЧ-02.00 нажатием кнопки «Соединить» на вкладке «Конфигурация» программы «КОНФИГУРАТОР РАДИОЧАСОВ МИР РЧ-02» (далее – конфигуратора). На вкладке «Синхронизация» конфигуратора фиксируют следующие значения:

- «ВРЕМЯ UTC» - время в очередной метке времени, пришедшей от радиочасов МИР РЧ-02.00;

– «Время ПК» - локальное время АРМ в момент прихода метки времени от радиочасов МИР РЧ-02.00;

– «Разница» - разница между локальным временем АРМ и временем UTC из очередной метки времени.

Примечание – Разница вычисляется без учёта количества часов.

Результат проверки положительный, если:

– отличие показаний АРМ от значения астрономического времени не превышает ± 5 с (привязка к Государственной шкале единого времени).

8.7 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС

8.7.1 Метрологические характеристики (МХ) ИК ИУС определяют расчетно-экспериментальным способом (согласно МИ 2439). Проверку метрологических характеристик компонентов ИУС: первичных измерительных преобразователей (ПИП), модулей аналогового ввода контроллеров, выполняют экспериментально в соответствии с утвержденной методикой поверки на каждый тип СИ.

МХ измерительных каналов рассчитывают по МХ компонентов ИУС в соответствии с методикой, приведенной в разделе 8.7.4 настоящей МП. Допускается не проводить расчет погрешности ИК ИУС при условии, что подтверждены МХ компонентов ИК ИУС. Результаты проверки МХ ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

8.7.2 Проверка метрологических характеристик компонентов ИК ИУС

8.7.2.1 Метрологические характеристики измерительных и комплексных компонентов ИУС принимают равными значениям, приведенным в эксплуатационной документации (паспорт, формуляр и др.) СИ при наличии на них свидетельств о поверке.

8.7.2.2 Значения основной погрешности компонента ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

8.7.3 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.

8.7.4 Методика расчета основной погрешности измерительных каналов ИУС

8.7.4.1 При расчете оценивают основную погрешность ИК следующим образом:

Для ИК расхода, в которых ПИП являются расходомеры, погрешность нормируют в относительной форме. Погрешность ИК температуры нормируют в абсолютной форме. Для ИК, в которых ПИП являются преобразователи давления, погрешность нормируют в приведенной форме.

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

$$\Delta_{ИК_осн} = \Delta_{ПИП} + \Delta_K + \Delta_{лс}, \quad (2)$$

где $\Delta_{ПИП}$ – абсолютная погрешность первичных измерительных преобразователей, °С;

Δ_K – абсолютная погрешность контроллера, °С;

$\Delta_{лс}$ – абсолютная погрешность линий связи, °С.

Примечание:

Погрешность $\Delta_{лс}$ определяется потерями в линиях связи. Между измерительными и комплексными компонентами линии связи (ЛС) 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 контроллера велико, поэтому потери в ЛС 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 П1 и относится к S1 классу организации передачи (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-1). Погрешность линий связи во всех ИК принимаем равной нулю.

Для расчета погрешности ИК по формуле (2) погрешность компонента ИК ИУС переводят в абсолютную форму Δ , ед. ФВ, для случая ее представления в приведенной форме по формуле (2):

$$\Delta = \gamma \cdot \frac{X_B - X_H}{100}. \quad (2)$$

где X_B и X_H – верхний и нижний пределы измерений компонента ИК ИУС, единица измерений.

2) Границы основной относительной погрешности ИК расхода $\delta_{ИК_осн}$, % определяют (в соответствии с РМГ 62), исходя из состава ИК ИУС по формуле (3):

$$\delta_{ИК_осн} = K \cdot \sqrt{\delta_{ПИП}^2 + \delta_K^2 + \delta_{лс}^2}, \quad (3)$$

где $K = 1,2$;

$\delta_{ПИП}$ – относительная погрешность первичных измерительных преобразователей, %;

δ_K – относительная погрешность контроллера, %;

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

Принимаем $\delta_{лс} = 0$.

Для расчета погрешности ИК по формуле (3) погрешность компонента ИК ИУС переводят в относительную форму δ , %, для случая ее представления в абсолютной или приведенной формах по формуле (4):

$$\delta = \frac{\Delta}{X_{ном}} \cdot 100 = \gamma \cdot \frac{X_B - X_H}{X_{ном}}, \quad (4)$$

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

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

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

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

Примечание – Если приведенная погрешность γ нормирована для верхнего предела измерений, то $X_H = 0$.

$X_{ном}$ – номинальное значение измеряемой величины, для которой определяются границы погрешности измерений, единица измерений.

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

Для модулей аналогового ввода контроллеров, погрешность которых нормирована в приведенной форме, необходимо определить значение силы тока, соответствующего номинальному значению. Расчёт значения силы тока $I_{ном i}$, мА, соответствующего номинальному значению измеряемой величины $X_{ном i}$, единица измерений, проводят для диапазона входного сигнала модуля (4–20) мА по формуле (5):

$$I_{ном i} = \frac{D_{сигнала} \cdot X_{ном i}}{D_{ФВ}}, \quad (5)$$

где $D_{сигнала}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона входного сигнала ((4-20) мА), мА;

$D_{ФВ}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений ПИП, (в тех же единицах, что и $X_{ном i}$).

Примечание – Числовые значения пределов диапазонов измерений преобразователей приведены в эксплуатационной документации (паспорт, руководство). Значение напряжения постоянного тока на выходе преобразователей термоэлектрических – в соответствии с ГОСТ Р 8.585.

3) Границы основной приведенной погрешности ИК давления $\gamma_{ИК_осн}$, %, определяют следующим образом:

а) переводят погрешность компонентов ИК из приведенной формы в относительную форму по формуле (4);

б) относительную погрешность ИК вычисляют по формуле (3) в соответствии с ГОСТ 8.508 в точках $X_{ном i}$, соответствующих 5, 25, 50, 75 и 95 % от диапазона измерений;

в) переводят значения погрешности ИК, соответствующие пяти точкам диапазона, из относительной формы в приведенную по формуле (6):

$$\gamma_i = \frac{\delta_{ИК_осн} \cdot X_{ном i}}{X_B - X_H}. \quad (6)$$

Из пяти полученных выбирают максимальное значение и приписывают погрешности ИК.

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 2 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Рассчитанное (фактическое) значение погрешности ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

Результаты проверки положительные, если фактические значения основной погрешности 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 МП.

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 ИУС на однотипные поверенные), проведённой в объёме 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, приведённого 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 ИК ИУС

Таблица А.1- Метрологические характеристики ИК ИУС

Но- мер ИК	Наименова- ние ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК	
			Наименование, тип СИ, заводской №	Регист- рацион- ный номер *	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Фактическая погрешность	Границы допускаемой погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Расход смешанного газа 4/1	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-B202-9016602	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r +$ $+0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов SM 331 мод.: 6ES7 331-7KF02-0AB0 контроллера программируемого Simatic S7-300 (далее – Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0) № SC-D1US7291	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
2	Расход инжектирующе- щего воздуха 4/1	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9000471	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r +$ $+0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № SC-D1US7291	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Расход смешанного газа 4/2	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-B202-9016603	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № SC-D1US7291	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
4	Расход инжeksiрующего воздуха 4/2	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9062786	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № SC-D1US7291	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
5	Расход смешанного газа 4/3	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-B202-9016604	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № SC-D1US7291	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
6	Расход инжeksiрующего воздуха 4/3	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9167735	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № SC-D1US7291	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
7	Давление смешанного газа ТЦ2, т. 1	от 0 до 1000 кгс/м ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P200 мод. 7MF1565-3BA00-1AA1 № LKK-E606-782-01-0008	51587-12	$\gamma = \pm 0,25 \%$		$\gamma = \pm 3 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № SC-D1US7291	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Давление инжектирующего воздуха ТЦ2, т. 1	от 0 до 10 кгс/ см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-04-0001	51587-12	$\gamma=\pm 0,25\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № SC-D1US7291	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
9	Расход смешанного газа 4/4	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-B202-9016605	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1U57296	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
10	Расход инжектирующего воздуха 4/4	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9167740	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1U57296	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
11	Расход смешанного газа 5/1	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-B202-9016610	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1U57296	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
12	Расход инжектирующего воздуха 5/1	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9000467	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1U57296	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Расход смешанного газа 5/2	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-B202-9016611	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma=\pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1U57296	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
14	Расход инжeksiрующего воздуха 5/2	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9167741	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma=\pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1U57296	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
15	Давление сжатого воздуха ТЦ2, т. 1	от 0 до 10 кгс/ см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-04-0006	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1U57296	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
16	Давление азота ТЦ2, т. 1	от 0 до 10 кгс/ см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-01-0006	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1U57296	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Температура дымовых газов 4/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610188	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
18	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 4/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610251	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
19	Температура в колодце 4/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 360	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		
20	Температура в колодце 4/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 726	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Температура дымовых газов 4/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610158	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
22	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 4/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610232	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
23	Температура разогрева в колодце 4/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610237	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Температура разогрева в колодце 4/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610234	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
25	Температура дымовых газов 4/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610233	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59709	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
26	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 4/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610240	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59709	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
27	Температура в колодце 4/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 2060	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59709	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
28	Температура в колодце 4/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 9560	1352-61	$\Delta = \pm 15$ °С		$\Delta = \pm 15$ °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59709	15772-11	$\gamma = \pm 0,014$ %		
29	Температура дымовых газов 4/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610227	36765-09	$\Delta = \pm 1,5$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59709	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		
30	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 4/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610235	36765-09	$\Delta = \pm 1,5$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59709	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		
31	Температура дымовых газов 5/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610210	36765-09	$\Delta = \pm 1,5$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT68227	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
32	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 5/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610143	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT68227	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
33	Температура в колодце 5/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 259	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT68227	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		
34	Температура в колодце 5/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 2020	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT68227	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		
35	Температура дымовых газов 5/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610126	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT68227	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
36	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 5/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610211	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT68227	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
37	Температура разогрева в колодце 4/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610179	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT68227	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
38	Температура разогрева в колодце 4/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610229	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT68227	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Температура разогрева в колодце 5/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310- 20-1000 № 1610244	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 +$ $+0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70097	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
40	Температура разогрева в колодце 5/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310- 20-1000 № 1610230	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 +$ $+0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70097	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
41	Давление в колодце 4/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления Метран-150 мод. Метран-150CG0 2 А № 1400020	32854-13	$\gamma = \pm 0,3 \text{ } \%$		$\gamma = \pm 0,6 \text{ } \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \text{ } \%$		
42	Давление в колодце 4/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления Метран-150 мод. Метран-150CG0 2 А № 1400019	32854-13	$\gamma = \pm 0,3 \text{ } \%$		$\gamma = \pm 0,6 \text{ } \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
43	Давление в колодце 4/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления Метран-150 мод. Метран-150CG0 2 А № 1400021	32854-13	$\gamma=\pm 0,3 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
44	Давление в колодце 4/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119390	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
45	Давление в колодце 5/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119391	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
46	Давление в колодце 5/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119392	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
47	Расход смешанного газа 5/3	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-X707-9090221	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma=\pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7347	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
48	Расход инжектирующего воздуха 5/3	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9146581	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7347	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
49	Расход смешанного газа 5/4	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-D426-9110123	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7347	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
50	Расход инжектирующего воздуха 5/4	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9167743	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7347	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
51	Расход смешанного газа 6/1	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-XN12-9112512	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7347	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
52	Расход Инжектирующего воздуха 6/1	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9167736	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7347	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
53	Давление смешанного газа ТЦ2, т. 2	от 0 до 800 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный SITRANS P200 мод. 7MF1566-3AA00-1AA1 № LKK-E202-510-01-0002	51587-12	$\gamma = \pm 0,25 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7347	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
54	Давление инжектирующего воздуха ТЦ2, т. 2	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-06-0001	51587-12	$\gamma = \pm 0,25 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7347	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
55	Расход смешанного газа 6/2	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-F518-9120148	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7339	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
56	Расход инжектирующего воздуха 6/2	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9167747	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7339	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
57	Расход смешанного газа 6/3	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-F518-9120152	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7339	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
58	Расход инжестирующего воздуха 6/3	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9167745	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7339	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
59	Расход смешанного газа 6/4	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-E430-9192682	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7339	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
60	Расход инжестирующего воздуха 6/4	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9062774	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7339	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
61	Давление сжатого воздуха ТЦ2, т. 2	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-04-0007	51587-12	$\gamma = \pm 0,25 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7339	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
62	Давление азота ТЩ2, т. 2	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-06-0006	51587-12	$\gamma=\pm 0,25\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № D1US7339	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
63	Температура дымовых газов 5/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610176	36765-09	$\Delta=\pm 1,5\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta=\pm 1,7\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ °С}$		
64	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 5/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610100	36765-09	$\Delta=\pm 1,5\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta=\pm 1,7\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ °С}$		
65	Температура в колодце 5/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 216	1352-61	$\Delta=\pm 15\text{ °С}$		$\Delta=\pm 15\text{ °С}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\gamma=\pm 0,014\%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
66	Температура в колодце 5/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 723	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
67	Температура дымовых газов 5/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610112	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
68	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 5/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610225	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
69	Температура разогрева в колодце 5/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610161	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
70	Температура разогрева в колодце 5/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610124	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70098	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
71	Температура дымовых газов 6/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610114	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT71411	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
72	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 6/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610149	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT71411	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
73	Температура в колодце 6/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 730	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT71411	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
74	Температура в колодце 6/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 118	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT71411	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
75	Температура дымовых газов 6/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610148	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT71411	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
76	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 6/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610110	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT71411	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
77	Температура дымовых газов 6/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610116	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59780	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
78	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 6/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610170	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59780	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
79	Температура в колодце 6/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 775	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59780	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		
80	Температура в колодце 6/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 777	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59780	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		
81	Температура дымовых газов 6/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610253	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59780	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
82	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 6/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610207	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59780	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
83	Температура разогрева в колодце 6/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610236	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375,°С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59780	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
84	Температура разогрева в колодце 6/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610106	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT59780	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
85	Температура разогрева в колодце 6/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610140	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70097	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
86	Температура разогрева в колодце 6/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610133	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С		$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № CDT70097	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
87	Давление в колодце 5/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119393	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
88	Давление в колодце 5/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119394	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
89	Давление в колодце 6/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119395	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
90	Давление в колодце 6/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119396	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
91	Давление в колодце 6/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119397	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
92	Давление в колодце 6/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119398	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № CNTL8871	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: * – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений; Δ – абсолютная погрешность, единица измерений; γ – приведенная погрешность, %; r – отношение максимального (для выбранной модели преобразователя) значения верхнего предела диапазона измерений к установленному верхнему пределу; t – измеренная температура, °С							

Приложение Б
Образец оформления протокола поверки
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от «_____» _____ 20__ г.

Средство измерений (СИ) _____

наименование, тип

заводской номер (номера) _____

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 _____ Па;

- 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 ИК ИУС _____

7 Определение погрешности измерений и синхронизации времени _____

9 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС

Результаты проверки метрологических характеристик измерительных каналов ИУС представлены в таблице по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

Заключение СИ (не) соответствует метрологическим требованиям _____

Руководитель отдела (группы) _____

подпись

инициалы, фамилия

Поверитель _____

подпись

инициалы, фамилия

Приложение В
Образец приложения к свидетельству о поверке
(рекомендуемое)

Но- мер ИК	Наимено- вание ИК ИУС	Диапазон измерений ИК ИС, единица измерений	Средства измерений, входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК ИУС	
			наименование, тип СИ, заводской номер	номер в ФИФ ОЕИ	пределы допускаемой основной погрешнос- ти	Факти- ческая	границы допускае- мой погреш- ности

Приложение Г

(справочное)

Перечень ссылочных нормативных документов

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

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

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

МИ 2539-99 ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки