

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 № 4 отделения нагревательных колодцев
обжимного цеха прокатного производства
АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 264-16

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 № 4 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 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;

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				
		при вводе в эксплуатацию	при вводе нового ИК	после ремонта ИК	после переустановки ПО или замены компьютера АРМ	
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 $U_{=}$ от 1 до 200 В	$\Delta = \pm(0,007 \cdot U_{\sim} + 5 \text{ В})$ $\Delta = \pm(0,0001 \cdot f + 0,1 \text{ Гц})$ $\Delta = \pm(0,0006 \cdot U_{=} + 0,1 \text{ В})$
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 № 4 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»;
- РИЦ178.00-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 № 4. Руководство пользователя;
- РИЦ178.00-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 № 4. 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 РАПИР ТЕРА-50	от +15 до +80;

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 4 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

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 № 4 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;
- РИЦ178.00-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 теплощита № 4. Руководство пользователя;
- РИЦ178.00-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 теплощита № 4. 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 наверяемую 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 № 4 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;
- РИЦ178.00-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 теплощита № 4. Руководство пользователя;
- РИЦ178.00-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 № 4 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

технологического процесса нагрева слитков на теплошите № 4. 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 РИЦ178.00-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 № 4 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: «TS4_zagruz»
Для контроллера SIMATIC S7-300 (ZG2) - проект: «TS4_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

8.7.1 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):

$$\Delta_{ИК_осн} = \Delta_{ПИП} + \Delta_K + \Delta_{лс}, \quad (1)$$

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 I1 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 № 4 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):

$$I_{ном i} = \frac{D_{сигнала} \cdot X_{ном i}}{D_{ФВ}} + 4, \quad (5)$$

где $D_{сигнала}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона входного сигнала модуля ((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.

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 поверки 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. измере- ний	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК	
			Наименование, тип СИ, заводской №	Регист- рацион- ный но- мер *	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Фактическая погрешность	Границы допускаемой погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Расход смешанного газа 10/1	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-PN05-9391207	30883-05	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r +$ $+0,071) \%$		$\gamma=\pm 0,8 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов SM 331 мод. 6ES7 331-7KF02-0AB0 контроллера программируемого Simatic S7-300 (далее – Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0) № S C-EOUK1270	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
2	Расход инжекти- рующего воздуха 10/1	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120164	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r +$ $+0,071) \%$		$\gamma=\pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1270	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Расход смешанного газа 10/2	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-PN05-9391208	30883-05	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1270	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
4	Расход инжектирующего воздуха 10/2	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120163	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1270	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
5	Расход смешанного газа 10/3	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-PN05-9391209	30883-05	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1270	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
6	Расход инжектирующего воздуха 10/3	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120162	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1270	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
7	Давление смешанного газа ТЩ4, т. 1	от 0 до 1000 кгс/м ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P210 мод. 7MF1566-3AA00-1AA1 № LKK-F202-510-01-0004	51587-12	$\gamma = \pm 0,25 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1270	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Давление инжектирующего воздуха ТЩ4, т. 1	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-04-0002	51587-12	$\gamma=\pm 0,25\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1270	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
9	Расход смешанного газа 10/4	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-PN05-9391210	30883-05	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1139	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
10	Расход инжектирующего воздуха 10/4	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120161	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1139	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
11	Расход смешанного газа 11/1	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-C015-9071433	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1139	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
12	Расход инжектирующего воздуха 11/1	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120160	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1139	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Расход смешанного газа 11/2	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-S923-9477738	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma=\pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1139	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
14	Расход инжeksiрующего воздуха 11/2	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120159	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma=\pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1139	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
15	Давление сжатого воздуха ТЩ4, т. 1	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-04-0003	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1139	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
16	Давление азота ТЩ4, т. 1	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-04-0005	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1139	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Температура дымовых газов 10/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610159	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 № S C-EOV70783	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
18	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 10/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610166	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 № S C-EOV70783	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
19	Температура в колодце 10/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 779	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV70783	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
20	Температура в колодце 10/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 299	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV70783	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Температура дымовых газов 10/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610249	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 № S C-EOV70783	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
22	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 10/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610197	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 № S C-EOV70783	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
23	Температура разогрева в колодце 10/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610223	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 № S C-EOV70783	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 10/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610239	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 № S C-EOV70783	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
25	Температура дымовых газов 10/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610187	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 № S C-EOV73225	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
26	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 10/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610243	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 № S C-EOV73225	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
27	Температура в колодце 10/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 728	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV73225	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
28	Температура в колодце 10/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 242	1352-61	$\Delta = \pm 15$ °С		$\Delta = \pm 15$ °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV73225	15772-11	$\gamma = \pm 0,014$ %		
29	Температура дымовых газов 10/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610218	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 № S C-EOV73225	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		
30	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 10/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610206	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 № S C-EOV73225	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		
31	Температура дымовых газов 11/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610213	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 № S C-EOV70811	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 11/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610193	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 № S C-EOV70811	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
33	Температура в колодце 11/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 785	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV70811	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
34	Температура в колодце 11/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 333	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV70811	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
35	Температура дымовых газов 11/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610182	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 № S C-EOV70811	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 11/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610184	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 № S C-EOV70811	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
37	Температура разогрева в колодце 10/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610186	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 № S C-EOV70811	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
38	Температура разогрева в колодце 10/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610194	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 № S C-EOV70811	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 11/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610205	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 № S C-EOV73325	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
40	Температура разогрева в колодце 11/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610201	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 № S C-EOV73325	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
41	Давление в колодце 10/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119510	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1307	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
42	Давление в колодце 10/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 1119399	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1307	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
43	Давление в колодце 10/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 338426	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1307	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
44	Давление в колодце 10/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 338427	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1307	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
45	Давление в колодце 11/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 338428	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1307	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
46	Давление в колодце 11/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 338429	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1307	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
47	Расход смешанного газа 11/3	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-S923-9477739	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1355	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
48	Расход инжекционного воздуха 11/3	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120158	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1355	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
49	Расход смешанного газа 11/4	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-S923-9477740	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1355	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
50	Расход инжeksiрующего воздуха 11/4	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120157	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1355	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
51	Расход смешанного газа 12/1	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-S907-9475315	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1355	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
52	Расход инжeksiрующего воздуха 12/1	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120156	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma = \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1355	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
53	Давление смешанного газа ТЩ4, т. 2	от 0 до 800 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный SITRANS P210 мод. 7MF1566-3AA00-1AA1 № LKK-F202-510-01-0003	51587-12	$\gamma = \pm 0,25 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1355	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
54	Давление инжектирующего воздуха ТЦ4, т. 2	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-04-0008	51587-12	$\gamma=\pm 0,25\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1355	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
55	Расход смешанного газа 12/2	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-R825-9426876	30883-05	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1151	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
56	Расход инжектирующего воздуха 12/2	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120155	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1151	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
57	Расход смешанного газа 12/3	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-V510-9640008	30883-05	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1151	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
58	Расход инжектирующего воздуха 12/3	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120154	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1151	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
59	Расход смешанного газа 12/4	от 1500 до 5000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z № N1-E117-9167414	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma=\pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1151	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
60	Расход инжектирующего воздуха 12/4	от 700 до 2000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40 № 9120153	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$		$\gamma=\pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1151	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
61	Давление сжатого воздуха ТЦ4, т. 2	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-06-0002	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1151	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		
62	Давление азота ТЦ4, т. 2	от 0 до 10 кгс/см ²	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1 № LKK-F112-545-06-0003	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1151	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
63	Температура дымовых газов 11/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610198	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 № S C-EOV71627	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
64	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 11/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610153	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 № S C-EOV71627	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
65	Температура в колодце 11/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 3578	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV71627	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
66	Температура в колодце 11/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 713	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV71627	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
67	Температура дымовых газов 11/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610155	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 № S C-EOV71627	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
68	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 11/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610174	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 № S C-EOV71627	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
69	Температура разогрева в колодце 11/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610196	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 № S C-EOV71627	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
70	Температура разогрева в колодце 11/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610168	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 № S C-EOV71627	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 4 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
71	Температура дымовых газов 12/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610165	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 № S C-EOV69361	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
72	Температура подогрева воздуха в керамическом рекупере 12/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610228	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 № S C-EOV69361	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
73	Температура в колодце 12/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 2753	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV69361	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		
74	Температура в колодце 12/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 1982	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV69361	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
75	Температура дымовых газов 12/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610191	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 № S C-EOV69361	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
76	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 12/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610167	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 № S C-EOV69361	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
77	Температура дымовых газов 12/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610247	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 № S C-EOV68931	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
78	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 12/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610245	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 № S C-EOV68931	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 4 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
79	Температура в колодце 12/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 088	1352-61	$\Delta = \pm 15$ °С		$\Delta = \pm 15$ °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV68931	15772-11	$\gamma = \pm 0,014$ %		
80	Температура в колодце 12/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 635	1352-61	$\Delta = \pm 15$ °С		$\Delta = \pm 15$ °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № S C-EOV68931	15772-11	$\gamma = \pm 0,014$ %		
81	Температура дымовых газов 12/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610195	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 № S C-EOV68931	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		
82	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 12/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610250	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 № S C-EOV68931	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
83	Температура разогрева в колодце 12/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610255	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 № S C-EOV68931	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
84	Температура разогрева в колодце 12/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610183	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 № S C-EOV68931	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
85	Температура разогрева в колодце 12/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610204	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 № S C-EOV70050	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
86	Температура разогрева в колодце 12/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000 № 1610203	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 № S C-EOV70050	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
87	Давление в колодце 11/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 338430	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1400	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
88	Давление в колодце 11/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 338986	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1400	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
89	Давление в колодце 12/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 860321	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1400	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		
90	Давление в колодце 12/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 860322	32854-09	$\gamma = \pm 0,3 \%$		$\gamma = \pm 0,6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1400	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
91	Давление в колодце 12/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 860323	32854-13	$\gamma=\pm 0,3\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1400	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$		
92	Давление в колодце 12/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А № 860324	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\%$		$\gamma=\pm 0,6\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0 № S C-EOUK1400	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