



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

#### **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 261-16**

УТВЕРЖДАЮ

Временно и.о. директора  
ФБУ «Томский ЦСМ»

\_\_\_\_\_ Л.А. Хустенко

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительно-управляющая  
технологическим процессом нагрева слитков  
на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев  
обжимного цеха прокатного производства  
АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 261-16**

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 № 1 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 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;

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки



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: $\delta$ – относительная погрешность; $\Delta$ – 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 № 1 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»;
- ИН5171.00–АТХ.00.ИЭ1 ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления тепловым щитом № 1. Рабочая документация. Инструкция по эксплуатации для нагревательного теплового щита №1 обжимного цеха;
- ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления тепловым щитом № 1. Рабочая документация. Изменение № 1 к инструкции по эксплуатации ИН5171.00–АТХ.00.ИЭ1;
- 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 щите № 1 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 № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;

– ИН5171.00–АТХ.00.ИЭ1 ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления тепловым щитом № 1. Рабочая документация. Инструкция по эксплуатации для нагревательщика теплового щита №1 обжимного цеха;

– ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления тепловым щитом № 1. Рабочая документация. Изменение № 1 к инструкции по эксплуатации ИН5171.00–АТХ.00.ИЭ1;

– 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 № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;

– ИН5171.00–АТХ.00.ИЭ1 ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления тепловым щитом № 1. Рабочая документация. Инструкция по эксплуатации для нагревательщика теплового щита №1 обжимного цеха;

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

– ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления тепловым щитом № 1. Рабочая документация. Изменение № 1 к инструкции по эксплуатации ИУС 5171.00–АТХ.00.ИЭ1;

– 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 разъёмов 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 3 проверяют наличие экранных форм в соответствии с инструкцией по эксплуатации ИН5171.00–АТХ.00.ИЭ1. 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

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: «ONK-TSH1-1»
Для контроллера SIMATIC S7-300 (ZG2) - проект: «ONK-TSH1-1»

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 (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:

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика проверки

- «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  $\pm 5$  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;

$\Delta_K$  – 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  $\Delta$ , 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, %;

$\delta_K$  – 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  $\delta$ , %, 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  $\Delta$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности компонента ИК ИУС, единица измерений;

$\gamma$  – 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  $\gamma$  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):

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

$$\gamma_i = \frac{\delta_{ИК\_осн} \cdot X_{номі}}{X_B - X_H}. \quad (6)$$

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 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.измере- ний	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС			Основная погрешность ИК	
			Наименование, тип СИ, заводской №	Регист- рацион- ный номер *	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Фактическая погрешность	Границы допускаемой погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Температура дымовых газов 1/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И- Т310-20-2000 № 1610139	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 ввода аналоговых сигналов SM 331 мод. 6ES7 331-7SF00-0AB0 контроллера программируемого Simatic S7-300 (далее – Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0) № SC-B7T69057	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
2	Температура подогрева воздуха в керамичес- ком рекупе- раторе 1/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И- Т310-1000 № 1610118	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 № SC-B7T69057	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Температура в колодце 1/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 716	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7T69057	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
4	Температура в колодце 1/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 1192	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7T69057	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
5	Температура дымовых газов 1/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610134	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 № SC-B7T69057	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
6	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 1/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610128	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 № SC-B7T69057	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Температура разогрева в колодце 1/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610150	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 № SC-B7T69057	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
8	Температура разогрева в колодце 1/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610181	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 № SC-B7T69057	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
9	Температура дымовых газов 1/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610178	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 № SC-B8UM6110	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 1/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610137	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 № SC-B8UM6110	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
11	Температура в колодце 1/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА – 50 № 325	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B8UM6110	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
12	Температура в колодце 1/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 223	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B8UM6110	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
13	Температура дымовых газов 1/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610177	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 № SC-B8UM6110	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 1/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610208	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 № SC-B8UM6110	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
15	Температура дымовых газов 2/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610254	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 № SC-B8UM7269	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
16	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 2/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610162	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 № SC-B8UM7269	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
17	Температура в колодце 2/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 2660	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B8UM7269	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Температура в колодце 2/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 345	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B8UM7269	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
19	Температура дымовых газов 2/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610169	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 № SC-B8UM7269	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
20	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 2/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610164	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 № SC-B8UM7269	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
21	Температура разогрева в колодце 1/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610200	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 № SC-B8UM7269	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
22	Температура разогрева в колодце 1/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610202	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 № SC-B8UM7269	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
23	Температура разогрева в колодце 2/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610226	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 № SC-B7TW4275	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
24	Температура разогрева в колодце 2/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610246	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 № SC-B7TW4275	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Давление в колодце 1/1	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718071	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL3323	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
26	Давление в колодце 1/2	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718066	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL3323	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
27	Давление в колодце 1/3	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718065	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL3323	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
28	Давление в колодце 1/4	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718063	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL3323	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
29	Давление в колодце 2/1	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718074	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL3323	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
30	Давление в колодце 2/2	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718073	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL3323	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
31	Расход смешанного газа 1/1	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718051	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2142	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
32	Расход воздуха 1/1	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TSS5/QR № 91L718036	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2142	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
33	Расход смешанного газа 1/2	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718053	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2142	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
34	Расход воздуха 1/2	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TSS5/QR № 91L718045	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2142	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
35	Расход смешанного газа 1/3	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L71805	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2142	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
36	Расход воздуха 1/3	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TS5/QR № 91L718044	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2142	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
37	Давление смешанного газа ТЦ1, т. 1	от 0 до 1000 кгс/м <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-ELS5A-69NC/TS5/QR № 91L718048	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 0,3\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2142	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
38	Давление инжeksiрующего воздуха ТЦ1, т. 1	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA530A-EBS9N-09NN/TS5/QR № 91L718118	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 0,3\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2142	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
39	Расход смешанного газа 1/4	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L718055	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2366	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
40	Расход воздуха 1/4	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TS5/Q № 91L718041	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±6 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2366	15772-11	γ=±0,3 %		
41	Расход смешанного газа 2/1	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L718056	14495-09	γ=±0,2 %		γ=±0,8 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2366	15772-11	γ=±0,3 %		
42	Расход воздуха 2/1	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TS5/QR № 91L718035	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±6 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2366	15772-11	γ=±0,3 %		
43	Расход смешанного газа 2/2	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L718058	14495-09	γ=±0,2 %		γ=±0,8 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2366	15772-11	γ=±0,3 %		
44	Расход воздуха 2/2	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TS5/QR № 91L718037	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±6 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2366	15772-11	γ=±0,3 %		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
45	Давление сжатого воздуха ТЩ1, т. 1	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный ЕЖА мод. ЕЖА530А-ЕBS9N-09NN/TSS5/QR № 91L718115	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 0,3\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2366	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
46	Давление азота ТЩ1, т. 1	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный ЕЖА мод. ЕЖА530А-ЕBS9N-09NN/TSS5/QR № 91L718120	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 0,3\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2366	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
47	Температура дымовых газов 2/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610224	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 № SC-B7TW2506	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$		
48	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 2/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610142	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 № SC-B7TW2506	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$		



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
49	Температура в колодце 2/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 2021	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7TW2506	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		
50	Температура в колодце 2/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 036	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7TW2506	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		
51	Температура дымовых газов 2/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610115	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 включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7TW2506	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
52	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 2/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610175	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 № SC-B7TW2506	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
53	Температура разогрева в колодце 2/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610189	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 № SC-B7TW2506	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
54	Температура разогрева в колодце 2/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610152	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 № SC-B7TW2506	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
55	Температура дымовых газов 3/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610238	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 № SC-B7TW2892	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
56	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 3/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610252	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 № SC-B7TW2892	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
57	Температура в колодце 3/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 224	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7TW2892	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
58	Температура в колодце 3/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 37429	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7TW2892	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \%$		
59	Температура дымовых газов 3/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610199	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 № SC-B7TW2892	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
60	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 3/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610163	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 № SC-B7TW2892	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
61	Температура дымовых газов 3/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610215	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 № SC-B7TW5726	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
62	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 3/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610222	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 № SC-B7TW5726	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$		
63	Температура в колодце 3/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 320	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7TW5726	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
64	Температура в колодце 3/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50 № 752	1352-61	$\Delta = \pm 15$ °С		$\Delta = \pm 15$ °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0 № SC-B7TW5726	15772-11	$\gamma = \pm 0,014$ %		
65	Температура дымовых газов 3/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000 № 1610214	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 № SC-B7TW5726	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		
66	Температура подогрева воздуха в керамическом рекупере 3/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610109	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 № SC-B7TW5726	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		
67	Температура разогрева в колодце 3/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610248	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 № SC-B7TW5726	15772-11	$\Delta = \pm 0,2$ °С		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
68	Температура разогрева в колодце 3/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610221	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 № SC-B7TW4277	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
69	Температура разогрева в колодце 3/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610231	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 № SC-B7TW4277	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
70	Температура разогрева в колодце 3/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-1000 № 1610216	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 № SC-B7TW4277	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
71	Давление в колодце 2/3	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный ЕЖА мод. ЕЖА120А-ЕЕС5А-69NC/TS5/QR № 91L718072	14495-09	$\gamma = \pm 0,2 \%$		$\gamma = \pm 0,4 \%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2925	15772-11	$\gamma = \pm 0,3 \%$		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
72	Давление в колодце 2/4	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718070	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2925	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
73	Давление в колодце 3/1	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718069	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2925	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
74	Давление в колодце 3/2	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718068	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2925	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
75	Давление в колодце 3/3	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718067	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES 7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2925	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
76	Давление в колодце 3/4	от -10 до +10 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718064	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,4\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2925	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
77	Расход смешанного газа 2/3	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L718061	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2649	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
78	Расход воздуха 2/3	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TS5/QR № 91L718038	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2649	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
79	Расход смешанного газа 2/4	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L718059	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2649	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
80	Расход воздуха 2/4	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TS5/QR № 91L718039	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 6\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2649	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
81	Расход смешанного газа 3/1	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L718060	14495-09	$\gamma=\pm 0,2\%$		$\gamma=\pm 0,8\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2649	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
82	Расход воздуха 3/1	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TSS5/QR № 91L718040	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±6 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2649	15772-11	γ=±0,3 %		
83	Давление смешанного газа ТЩ1, т. 2	от 0 до 800 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-ELS5A-69NC/TSS5/QR № 91L718047	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±0,3 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2649	15772-11	γ=±0,3 %		
84	Давление инжектирующего воздуха ТЩ1, т. 2	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA530A-EBS9N-09NN/TSS5/QR № 91L718117	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±0,3 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2649	15772-11	γ=±0,3 %		
85	Расход смешанного газа 3/2	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TSS5/QR № 91L718057	14495-09	γ=±0,2 %		γ=±0,8 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2827	15772-11	γ=±0,3 %		
86	Расход воздуха 3/2	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TSS5/QR № 91L718042	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±6 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2827	15772-11	γ=±0,3 %		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
87	Расход смешанного газа 3/3	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L718052	14495-09	γ=±0,2 %		γ=±0,8 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2827	15772-11	γ=±0,3 %		
88	Расход воздуха 3/3	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TS5/QR № 91L718046	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±6 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2827	15772-11	γ=±0,3 %		
89	Расход смешанного газа 3/4	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA120A-EES5A-69NC/TS5/QR № 91L718062	14495-09	γ=±0,2 %		γ=±0,8 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2827	15772-11	γ=±0,3 %		
90	Расход воздуха 3/4	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA110A-EMS5A-69NC/TS5/QR № 91L718043	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±6 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2827	15772-11	γ=±0,3 %		
91	Давление сжатого воздуха ТЩ1, т. 2	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA530A-EBS9N-09NN/TS5/QR № 91L718116	14495-09	γ=±0,08 %		γ=±0,3 %
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № SC-B9UL2827	15772-11	γ=±0,3 %		

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
92	Давление азота ТЩ1, т. 2	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный EJA мод. EJA530A-EBS9N-09NN/TS5/QR № 91L718119	14495-09	$\gamma=\pm 0,08\%$		$\gamma=\pm 0,3\%$
			Модуль 6ES7 331-1KF01-0AB0 № S C-B9UL2827	15772-11	$\gamma=\pm 0,3\%$		
Примечания – В таблице приняты следующие обозначения: * – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений; $\Delta$ – абсолютная погрешность, единица измерений; $\gamma$ – приведенная погрешность, %; t – измеренная температура, °C							

**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

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 1 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки

## 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