

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления тепловым режимом нагревательных печей Стана 450 цеха сортового проката ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированной системы управления тепловым режимом нагревательных печей Стана 450 цеха сортового проката ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее – ИС) предназначена для измерений объёмного расхода, давления природного газа и воздуха; разрежения природного газа; массовой концентрации оксида углерода; массовой доли метана; температуры твёрдых поверхностей, металла и воздуха; автоматического непрерывного контроля технологических параметров, их визуализации, регистрации и хранения, а также выполнения функций сигнализации.

Описание средства измерений

ИС является средством измерений единичного производства. Конструктивно ИС представляет собой трёхуровневую распределённую систему. Измерительные каналы ИС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596):

- 1) измерительные компоненты – первичные и вторичные измерительные преобразователи (в том числе взрывозащищённые), имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИС);
- 2) комплексные компоненты – контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (далее – ПЛК) (средний уровень ИС);
- 3) вычислительные компоненты – автоматизированные рабочие места оператора (АРМ оператора – рабочие станции) (верхний уровень ИС);
- 4) связующие компоненты – технические устройства и средства связи, используемые для приёма и передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИС к другому.

Измерительные каналы ИС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. ИС имеет в своем составе 55 ИК. Структурная схема ИС приведена на рисунке 1.

Принцип действия ИС заключается в следующем. ИС функционирует в автоматическом режиме. Первичные измерительные преобразователи выполняют измерение физических величин и их преобразование в унифицированный токовый сигнал (от 4 до 20 мА), термоЭДС, электрическое сопротивление. Вторичные измерительные преобразователи измеряют термоЭДС, электрическое сопротивление и преобразуют их в унифицированный токовый сигнал. ПЛК измеряют аналоговые унифицированные выходные сигналы измерительных преобразователей, выполняют их аналого-цифровое преобразование; осуществляют приём и обработку дискретных сигналов, формирование управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов по различным законам регулирования на основе измерений технологических параметров. ПЛК по цифровому каналу передают информацию на АРМ оператора, предназначенные для отображения параметров технологических процессов, состояния оборудования ИС, формирования сигналов аварийной сигнализации, хранения информации. Связующими компонентами ИС являются контрольные провода с медными

жилами с ПВХ изоляцией КВВГ (для связи измерительных и комплексных компонентов), кабель витой помехоустойчивый экранированный UTPS-5 (для связи комплексных и вычислительных компонентов). Для связи ПЛК и АРМ оператора построен цифровой канал связи по технологии Ethernet.

ИС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) измерение и отображение значений физических величин, характеризующих технологический процесс;
- 2) первичная обработка результатов измерений;
- 3) хранение архивов значений параметров технологического процесса глубиной 1 месяц и построение трендов глубиной 3 месяца;
- 4) автоматическая диагностика состояния технологического оборудования и контроль протекания технологического процесса;
- 5) ведение журналов событий и аварий; формирование автоматической аварийной световой и звуковой сигнализации; формирование отчетов глубиной 1 месяц;
- 6) выполнение функции защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне.

Установка точного времени проводится пользователем с уровнем допуска «admin» с АРМ оператора. АРМ оператора устанавливает время в ПЛК. Расхождение времени АРМ оператора и ПЛК не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИС:

ПО АРМ оператора функционирует в SCADA-системе Wonderware InTouch v.8.0 SP2 и осуществляет отображение измеренных значений параметров технологического процесса, хранение архивных данных в СУБД Microsoft Excel, MS SQL Server, формирование и отображение архивных данных, журнала тревог, сигналов сигнализации.

Встроенное ПО ПЛК (метрологически значимая часть ПО ИС) функционирует в среде программирования SIMATIC Step7 v.5.4 Professional и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на АРМ оператора, диагностику оборудования, обеспечение работы аварийной световой и звуковой сигнализации.

Идентификация метрологически значимой части ПО ИС (ПО ПЛК) выполняется по команде оператора, доступ защищён паролем. Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

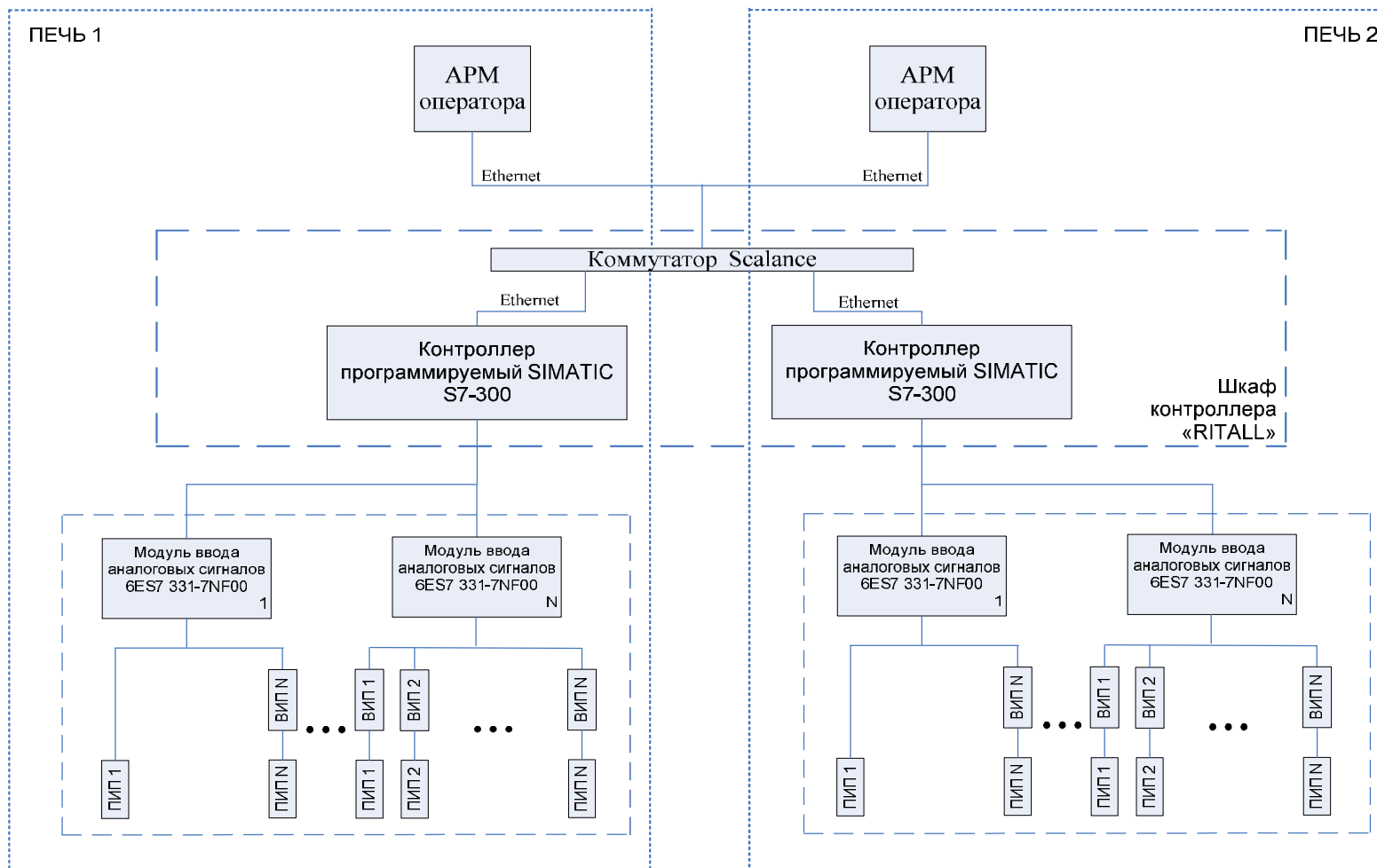
Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Проект в среде программирования SIMATIC Step7	Проект «Стан 450»	5.4	Для файла конфигурации проекта «Стан 450»: subblk.dbt 09C31915A3A2E5A34F2DE75E6391B09F	MD5

Метрологические характеристики ИС нормированы с учетом ПО ПЛК.

Защита ПО ПЛК соответствует уровню «А» по классификации МИ 3286-2010. Для защиты программного обеспечения АРМ оператора от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализован алгоритм авторизации пользователей. Защита ПО АРМ оператора соответствует уровню «С» по классификации МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

- 1 Метрологические характеристики измерительных каналов ИС приведены в таблице 2.
- 2 Параметры электрического питания:
 - напряжение питания постоянного тока, В от 12 до 42;
 - напряжение питания переменного тока, В 220 ± 22 ;
 - частота, Гц 50 ± 1 .
- 3 Параметры выходных сигналов с первичных измерительных преобразователей
 - 3.1 Непрерывные сигналы (по ГОСТ 26.011):
 - электрический ток, мА от 4 до 20.
 - 3.2 Сигналы с термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ 6651.
 - 3.3 Сигналы с термопар с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ Р 8.585.
- 4 Параметры входных сигналов аналоговых модулей ввода/вывода ПЛК:
 - SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0 от 0 до 20 мА.
- 5 Коммуникационные каналы и характеристики интерфейсов
 - 5.1 Информационный обмен между измерительными и комплексными компонентами ИС осуществляется по контрольным проводам с медными жилами с ПВХ изоляцией КВВГ, между комплексными и вычислительными компонентами – по кабелю витому помехоустойчивому экранированному UTPS-5.
 - 5.2 Информационный обмен между компонентами среднего и верхнего уровней ИС осуществляется по интерфейсу Ethernet.
- 6 Условия эксплуатации
 - 6.1 Измерительных и связующих компонентов ИС:
 - температура окружающего воздуха, °С:
 - расходомеры, преобразователи давления измерительные от минус 40 до 40;
 - датчики температуры:
 - погружаемая часть при измеряемой температуре;
 - контактные головки от минус 40 до 40;
 - относительная влажность при 25 °С, % от 40 до 80;
 - атмосферное давление, кПа от 90 до 110.
 - 6.2 Комплексных и вычислительных компонентов ИС (помещение «Тепловой щит Стана 450»):
 - температура окружающего воздуха, °С от 0 до 40;
 - относительная влажность при 25 °С, % от 40 до 80;
 - атмосферное давление, кПа от 90 до 110.
- 7 Сведения о надежности
 - 7.1 Средний срок службы ИС, лет, не менее 10.



ПИП – первичный измерительный преобразователь, ВИП – вторичный измерительный преобразователь

Рисунок 1 – Структурная схема ИС

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК рабочих условиях
			Наименование, тип СИ, зав. №	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
1	Температура посадочной зоны, печь 1	от 0 до 1300 °С	Термопреобразователь термоэлектрический ТХА-0192-Т, зав. № 7-262	13702-04	$\Delta=\pm 0,0075 t $ °С	-	$\Delta=\pm(7,15+0,0075 t)$ °С	$\Delta=\pm(20,8+0,0075 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 032	21555-01	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль ввода аналоговых сигналов SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (далее – модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0)	15772-02	$\gamma=\pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,3$ %		
2	Температура посадочной зоны, печь 2	от 0 до 1300 °С	Термопреобразователь термоэлектрический ТХА-0192-Т, зав. № 7-267	13702-04	$\Delta=\pm 0,0075 t $ °С	-	$\Delta=\pm(7,15+0,0075 t)$ °С	$\Delta=\pm(20,8+0,0075 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 118	21555-01	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma=\pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,3$ %		
3	Температура верхней сварочной зоны, печь 1	от 300 до 1600 °С	Термопреобразователь термоэлектрический ТТР-0192, зав. № 7-259	13634-04	$\Delta=\pm 0,0025 t $ °С	-	$\Delta=\pm(7,15+0,0025 t)$ °С	$\Delta=\pm(20,8+0,0025 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 041	21555-01	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma=\pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,3$ %		
4	Температура верхней сварочной зоны, печь 2	от 300 до 1600 °С	Термопреобразователь термоэлектрический ТТР-0192, зав. № 7-264	13634-04	$\Delta=\pm 0,0025 t $ °С	-	$\Delta=\pm(7,15+0,0025 t)$ °С	$\Delta=\pm(20,8+0,0025 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 037	21555-01	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma=\pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,3$ %		
5	Температура нижней сварочной зоны, печь 1	от 300 до 1600 °С	Термопреобразователь термоэлектрический ТТР-0192, зав. № 7-260	13634-04	$\Delta=\pm 0,0025 t $ °С	-	$\Delta=\pm(7,15+0,0025 t)$ °С	$\Delta=\pm(20,8+0,0025 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 040	21555-01	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma=\pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,3$ %		
6	Температура нижней сварочной зоны, печь 2	от 300 до 1600 °С	Термопреобразователь термоэлектрический ТТР-0192, зав. № 7-265	13634-04	$\Delta=\pm 0,0025 t $ °С	-	$\Delta=\pm(7,15+0,0025 t)$ °С	$\Delta=\pm(20,8+0,0025 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 035	21555-01	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma=\pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,3$ %		
7	Температура в томильной зоне, печь 1	от 300 до 1600 °С	Термопреобразователь термоэлектрический ТТР-0192, зав. № 7-261	13634-04	$\Delta=\pm 0,0025 t $ °С	-	$\Delta=\pm(7,15+0,0025 t)$ °С	$\Delta=\pm(20,8+0,0025 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 042	21555-01	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma=\pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,3$ %		

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК рабочих условиях
			Наименование, тип СИ, зав. №	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
8	Температура в томильной зоне, печь 2	от 300 до 1600 °С	Термопреобразователь термоэлектрический ТПР-0192, зав. № 7-266	13634-04	$\Delta = \pm 0,0025 t $ °С	-	$\Delta = \pm(7,15 + 0,0025 t)$ °С	$\Delta = \pm(20,8 + 0,0025 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 039	21555-01	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3$ %		
9	Температура металла на выдаче, печь 1	от 600 до 1400 °С	Термометр радиационный Marathon модификация MR1S, зав. № 4716D	18126-05	$\Delta = \pm(0,005 \cdot t_{изм} + 2)$ °С	-	$\Delta = \pm(2,4 + 0,005t_{изм})$ °С	$\Delta = \pm(4,8 + 0,005t_{изм})$ °С
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3$ %		
10	Температура металла на выдаче, печь 2	от 600 до 1400 °С	Термометр радиационный Marathon модификация MR1S, зав. № 4716A	18126-05	$\Delta = \pm(0,005 \cdot t_{изм} + 2)$ °С	-	$\Delta = \pm(2,4 + 0,005t_{изм})$ °С	$\Delta = \pm(4,8 + 0,005t_{изм})$ °С
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3$ %		
11	Температура природного газа до ГРУ	от минус 50 до 50 °С	Термометр сопротивления TCM-9201, зав. № 7-0005	14237-94	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t)$ °С	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t)$ °С	$\Delta = \pm(1,85 + 0,0035 t)$ °С
			Преобразователь нормирующий микропроцессорный 2000НМ, зав. № 080	21555-07	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,25$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3$ %		
12	Температура кожура пирометра, печь 1	от минус 50 до 100 °С	Термопреобразователь TCO-50M, зав. № 7-263	17150-98	$\Delta = \pm(0,50 + 0,0065 t)$ °С	-	$\Delta = \pm(0,95 + 0,0065 t)$ °С	$\Delta = \pm(1,47 + 0,0065 t)$ °С
			Преобразователь измерительный многофункциональный dTRANS T02, зав. № У70127	24930-03	$\gamma = \pm 0,25$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,005$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3$ %		
13	Температура кожура пирометра, печь 2	от минус 50 до 100 °С	Термопреобразователь TCO-50M, зав. № 7-268	17150-98	$\Delta = \pm(0,50 + 0,0065 t)$ °С	-	$\Delta = \pm(0,95 + 0,0065 t)$ °С	$\Delta = \pm(1,47 + 0,0065 t)$ °С
			Преобразователь измерительный многофункциональный dTRANS T02, зав. № У70128	24930-03	$\gamma = \pm 0,25$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,005$ % / 10 °С		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3$ %		
14	Расход природного газа, печь 2	от 0 до 2000 м ³ /ч	ДКС 0,6-250	20729-03	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,1$ % / 10 °С $\gamma_{p.y.} = \pm 0,1$ % / 10 В	$\delta = \pm 4,8$ %	$\delta = \pm 4,8$ %
			Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA), зав. № У70063					
15	Расход природного газа, печь 1	от 0 до 2000 м ³ /ч	ДКС 0,6-250	20729-03	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,1$ % / 10 °С $\gamma_{p.y.} = \pm 0,1$ % / 10 В	$\delta = \pm 4,8$ %	$\delta = \pm 4,8$ %
			Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA), зав. № У70059					

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК рабочих условиях
			Наименование, тип СИ, зав. №	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
16	Расход вентиляторного воздуха, печь 2	от 0 до 25000 м ³ /ч	ДКС 0,6-800-Б Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA), зав. № У70060	20729-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,1 \%$ / 10 °С $\gamma_{p.y.} = \pm 0,1 \%$ / 10 В	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
17	Расход вентиляторного воздуха, печь 1	от 0 до 25000 м ³ /ч	ДКС 0,6-800-Б Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA), зав. № У70057	20729-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,1 \%$ / 10 °С $\gamma_{p.y.} = \pm 0,1 \%$ / 10 В	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
18	Расход природного газа на верхнюю сварочную зону, печь 1	от 0 до 500 м ³ /ч	ДКС 0,6-150 Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146406	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max}/P_v) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,8 \%$	$\delta = \pm 4,8 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
19	Расход природного газа на верхнюю сварочную зону, печь 2	от 0 до 500 м ³ /ч	ДКС 0,6-150 Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146407	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max}/P_v) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,8 \%$	$\delta = \pm 4,8 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
20	Расход вентиляторного воздуха на верхнюю сварочную зону, печь 1	от 0 до 6300 м ³ /ч	ДКС 0,6-150 Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146404	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max}/P_v) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
21	Расход вентиляторного воздуха на верхнюю сварочную зону, печь 2	от 0 до 6300 м ³ /ч	ДКС 0,6-150 Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146401	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max}/P_v) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
22	Расход природного газа на нижнюю сварочную зону, печь 1	от 0 до 1250 м ³ /ч	ДКС 0,6-200 Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146408	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max}/P_v) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,8 \%$	$\delta = \pm 4,8 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК рабочих условиях
			Наименование, тип СИ, зав. №	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
23	Расход природного газа на нижнюю сварочную зону, верх, печь 2	от 0 до 1250 м ³ /ч	ДКС 0,6-200 Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146409	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,8 \%$	$\delta = \pm 4,8 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
24	Расход вентиляторного воздуха на нижнюю сварочную зону, печь 1	от 0 до 16000 м ³ /ч	ДКС 0,6-600-Б Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146396	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
25	Расход вентиляторного воздуха на нижнюю сварочную зону, печь 2	от 0 до 16000 м ³ /ч	ДКС 0,6-600-Б Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146395	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
26	Расход вентиляторного воздуха на томильную зону, печь 1	от 0 до 3200 м ³ /ч	ДКС 0,6-100 Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146400	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
27	Расход природного газа на томильную зону, печь 1	от 0 до 250 м ³ /ч	ДКС 0,6-100 Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146410	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
28	Расход природного газа на томильную зону, печь 2	от 0 до 250 м ³ /ч	ДКС 0,6-350-Б Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146411	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
29	Расход вентиляторного воздуха на томильную зону, печь 2	от 0 до 3200 м ³ /ч	ДКС 0,6-350-Б Датчик давления Метран-100-ДД, зав. № 146405	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\delta = \pm 4,9 \%$	$\delta = \pm 4,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
30	Давление-разрежение в томильной зоне, печь 1	от минус 0,07 до 0,07 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИВ, зав. № 147920	22235-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,1 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 2,2 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК рабочих условиях
			Наименование, тип СИ, зав. №	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
31	Давление-разрежение в томильной зоне, печь 2	от минус 0,08 до 0,08 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИВ, зав. № 147921	22235-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,1 + 0,05P_{\max}/P_{\text{в}}) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 2,2 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{\text{р.у.}} = \pm 0,3 \%$		
32	Давление природного газа до ГРУ	от 0 до 1 МПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 191384	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05P_{\max}/P_{\text{в}}) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{\text{р.у.}} = \pm 0,3 \%$		
33	Давление природного газа после ГРУ	от 0 до 25 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146496	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05P_{\max}/P_{\text{в}}) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{\text{р.у.}} = \pm 0,3 \%$		
34	Давление природного газа до ГРУ на ремонтные нужды	от 0 до 1 МПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 137817	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05P_{\max}/P_{\text{в}}) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{\text{р.у.}} = \pm 0,3 \%$		
35	Давление природного газа после ГРУ на ремонтные нужды	от 0 до 1 МПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 137422	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05P_{\max}/P_{\text{в}}) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{\text{р.у.}} = \pm 0,3 \%$		
36	Давление вентиляторного воздуха на верхнюю сварочную зону, печь 1	от 0 до 10 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 132765	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05P_{\max}/P_{\text{в}}) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{\text{р.у.}} = \pm 0,3 \%$		
37	Давление вентиляторного воздуха на верхнюю сварочную зону, печь 2	от 0 до 10 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146497	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05P_{\max}/P_{\text{в}}) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{\text{р.у.}} = \pm 0,3 \%$		
38	Давление природного газа на верхнюю сварочную зону, печь 1	от 0 до 16 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146504	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05P_{\max}/P_{\text{в}}) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{\text{р.у.}} = \pm 0,3 \%$		

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК рабочих условиях
			Наименование, тип СИ, зав. №	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
39	Давление природного газа на верхнюю сварочную зону, печь 2	от 0 до 16 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146505	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
40	Давление вентиляторного воздуха на нижнюю сварочную зону, печь 1	от 0 до 10 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146495	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,95 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
41	Давление вентиляторного воздуха на нижнюю сварочную зону, печь 2	от 0 до 10 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146500	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
42	Давление природного газа на нижнюю сварочную зону, печь 1	от 0 до 16 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146499	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
43	Давление природного газа на нижнюю сварочную зону, печь 2	от 0 до 16 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146503	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
44	Давление вентиляторного воздуха на томильную зону, печь 1	от 0 до 10 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146501	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
45	Давление вентиляторного воздуха на томильную зону, печь 2	от 0 до 10 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146506	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК рабочих условиях
			Наименование, тип СИ, зав. №	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
46	Давление природного газа на томильную зону, печь 1	от 0 до 16 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146498	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
47	Давление природного газа на томильную зону, печь 2	от 0 до 16 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 146502	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
48	Массовая концентрация СО в районе посадочного окна печи 1	от 0 до 200 мг/м ³	Датчик-газоанализатор электрохимический ДАХ-СО-200, зав. № 042979506	24049-02	$\Delta = \pm 5$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (5 + 0,25 * (C_{вх} - 20))$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)	$\Delta_{p.v.} = \pm 0,6 \Delta / 10$ °С (от минус 30 до минус 20 °С и от минус 20 до 45 °С); $\Delta_{p.v.} = \pm 1,5 \Delta / 10$ °С (от минус 40 до минус 30 °С и от 45 до 50 °С)	$\Delta = \pm 5$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (0,1 + 0,25 * C_{вх})$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)	$\Delta = \pm 34$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (0,6 + 1,43 * C_{вх})$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-03	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
49	Массовая концентрация СО в районе посадочного окна печи 2	от 0 до 200 мг/м ³	Датчик-газоанализатор электрохимический ДАХ-СО-200, зав. № 042979505	24049-02	$\Delta = \pm 5$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (5 + 0,25 * (C_{вх} - 20))$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)	$\Delta_{p.v.} = \pm 0,6 \Delta / 10$ °С (от минус 30 до минус 20 °С и от минус 20 до 45 °С); $\Delta_{p.v.} = \pm 1,5 \Delta / 10$ °С (от минус 40 до минус 30 °С и от 45 до 50 °С)	$\Delta = \pm 5$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (0,1 + 0,25 * C_{вх})$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)	$\Delta = \pm 34$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (0,6 + 1,43 * C_{вх})$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-03	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
50	Массовая концентрация СО в районе окна выдачи металла из печей № 1, 2	от 0 до 200 мг/м ³	Датчик-газоанализатор электрохимический ДАХ-СО-200, зав. № 042979504	24049-02	$\Delta = \pm 5$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (5 + 0,25 * (C_{вх} - 20))$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)	$\Delta_{p.v.} = \pm 0,6 \Delta / 10$ °С (от минус 30 до минус 20 °С и от минус 20 до 45 °С); $\Delta_{p.v.} = \pm 1,5 \Delta / 10$ °С (от минус 40 до минус 30 °С и от 45 до 50 °С)	$\Delta = \pm 5$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (0,1 + 0,25 * C_{вх})$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)	$\Delta = \pm 34$ мг/м ³ (в диапазоне от 0 до 20 мг/м ³) $\Delta = \pm (0,6 + 1,43 * C_{вх})$ мг/м ³ (в диапазоне от 20 до 200 мг/м ³)
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-03	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
51	Массовая доля СН ₄ (метана) на ГРУ	от 0 до 50 %	Датчик-сигнализатор термохимический ДАТ-Н, зав. № 35	24051-02	$\Delta = \pm 5 \%$ НКПР	-	$\Delta = \pm 6,0 \%$ НКПР	$\Delta = \pm 6,1 \%$ НКПР
			Блок питания и сигнализации БПС-21М, зав. № 34	33953-07	$\delta = \pm 0,1 \%$	-		
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-03	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
52	Давление природного газа, печь 1	от 0 до 16 кПа	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA), зав. № У70058	20729-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,1 \%$ / 10 °С $\gamma_{p.v.} = \pm 0,1 \%$ / 10 В	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-03	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		

Таблица 2

№ ИК	Наименование ИК ИС	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК рабочих условиях
			Наименование, тип СИ, зав. №	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
53	Давление природного газа, печь 2	от 0 до 16 кПа	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA), зав. № У700062	20729-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,1 \%$ / 10 °С $\gamma_{p.y.} = \pm 0,1 \%$ / 10 В	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-03	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
54	Давление вентиляторного воздуха, печь 1	от 0 до 10 кПа	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA), зав. № У70056	20729-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,1 \%$ / 10 °С $\gamma_{p.y.} = \pm 0,1 \%$ / 10 В	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-03	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
55	Давление вентиляторного воздуха, печь 2	от 0 до 10 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ, зав. № 54140	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_v) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 1,9 \%$
			Модуль SM331 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-03	$\gamma = \pm 0,05 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
Комплексные компоненты								
Контроллер программируемый SIMATIC S7 300: модули ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7NF00-0AB0, посадочные места №№4-6, 13-15 (для печи 1). Контроллер программируемый SIMATIC S7 300: модули ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7NF00-0AB0, зав. №№ SC-TNE71513, SC-VOC18958, SC-TNE30199, SC-VOC18643, SC-VOC18492 (для печи 2). Диапазон входных сигналов от 0/4 до 20 мА. Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05 \%$, пределы допускаемой погрешности в рабочих условиях $\pm 0,3 \%$								
Вычислительные компоненты								
АРМ оператора (2 шт., место нахождения: «Тепловой щит Стана 450»): <ul style="list-style-type: none"> • персональный компьютер на базе Pentium IV; 1,80 GHz; 512 MB RAM; 80 GB HDD; Ethernet 10/100 Mbit/s; Floppy; CD Drive; Монитор 19"; клавиатура; мышь; • ОС Windows XP; • SCADA-система – пакет визуализации InTouch v.8.0 								
Связующие компоненты								
Информационный обмен АРМ оператора с контроллерами осуществляется с помощью интерфейса EtherNet – линия связи витой помехоустойчивый экранированный кабель UTPS-5. Связь измерительных компонентов со шкафом контроллера – линия связи кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией КВВГ.								
Примечания 1) В таблице приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность; δ – относительная погрешность; γ – приведённая погрешность; t – измеренное значение температуры; v – текущая скорость потока в трубопроводе; $\gamma_{p.v.}$ – приведённая погрешность в рабочих условиях; P_{\max} – максимальный верхний предел измерений, P_v – верхний предел измерений, $C_{вх}$ – значение концентрации измеряемого компонента, НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени. 2) Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания для целей утверждения типа с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками								

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

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

Таблица 3

№	Наименование	ПО	Количество
1	В состав АРМ оператора входят: – компьютер, минимальные требования: процессор Pentium IV; 1,80 GHz; 512 MB RAM; 80 GB HDD; Ethernet 10/100 Mbit/s; Floppy; CD Drive; Монитор 19”; клавиатура; мышь	Операционная система: Microsoft Windows XP. Прикладное ПО – SCADA-система Wonderware InTouch v.8.0 SP2; СУБД Microsoft Excel, MS SQL Server	2
2	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300	Среда программирования SIMATIC Step7 v.5.4 Professional	2

Таблица 4

№	Наименование	Количество
1	УМ ИЦ.006.ТЗ.00 Прокатное производство. Цех сортового проката. «ЦСПр. АС нагревательных печей Стана 450» АСУ ТП «Стан 450» Техническое задание	1
2	УМ ИЦ006.ТРП Прокатное производство. Цех сортового проката. «ЦСПр. АС нагревательных печей Стана 450» АСУ ТП «Стан 450» Технорабочий проект	1
3	И-РЦЭ АСУ ТП-1-019-2010 Автоматизированная система управления тепловым режимом нагревательных печей Стана «450» цеха сортового проката. Инструкция по эксплуатации	1
4	Система измерительная автоматизированной системы управления тепловым режимом нагревательных печей Стана 450 цеха сортового проката ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	1
5	Система измерительная автоматизированной системы управления тепловым режимом нагревательных печей Стана 450 цеха сортового проката ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 48912-12 «Система измерительная автоматизированной системы управления тепловым режимом нагревательных печей Стана 450 цеха сортового проката ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки», утверждённой руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Томский ЦСМ» 31.10.2011 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;
- калибратор многофункциональный МС5-Р. Основные метрологические характеристики калибратора приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	Диапазон измерений, номинальное значение	Погрешность, класс точности, цена деления
Калибратор многофункциональный МС5-Р	Воспроизведение сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА (при $R_{нагр} = 800 \text{ Ом}$)	$\Delta = \pm(0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{показ.} + 1) \text{ мкА}$
	Воспроизведение сигналов термомпар по ГОСТ Р 8.585 в диапазоне температуры: Тип ПР(В) - от 0 до 200 °С - от 200 до 500 °С - от 500 до 800 °С - от 800 до 1820 °С	$\Delta = \pm(4 + 2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ мкВ}$ $\Delta = \pm 2,0 \text{ °С}$ $\Delta = \pm 0,8 \text{ °С}$ $\Delta = \pm 0,6 \text{ °С}$
	Тип ХА(К) - от минус 200 до 0 °С - от 0 до 1000 °С - от 1000 до 1372 °С	$\Delta = \pm(0,1 + 1 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °С}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °С}$ $\Delta = \pm 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.} \text{ °С}$
	Тип ХК(Л) - от 0 до 800 °С	$\Delta = \pm(0,07 + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °С}$
	Компенсация температуры холодного спая термомпар в диапазоне от минус 10 до 50 °С	$\Delta = \pm 0,1 \text{ °С}$
	Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 100П в диапазоне температуры: - от минус 200 до 0 °С - от 0 до 850 °С	$\Delta = \pm 0,10 \text{ °С}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °С}$
	Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 50М в диапазоне температуры - от минус 200 до 110 °С - от 110 до 200 °С	$\Delta = \pm 0,14 \text{ °С}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °С}$
	Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 100М в диапазоне температуры - от минус 180 до минус 60 °С - от минус 60 до 200 °С	$\Delta = \pm 0,07 \text{ °С}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °С}$
	Примечания	
1) В таблице приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность; $I_{показ.}$, $T_{показ.}$ – показания тока и температуры соответственно.		
2) Разрешение для всех типов термомпар 0,01 °С, $R_{вх} > 10 \text{ МОм}$.		
3) Разрешающая способность для термопреобразователей сопротивления 0,01 °С		

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе И-РЦЭ АСУ ТП-1-019-2010 Автоматизированная система управления тепловым режимом нагревательных печей Стана «450» цеха сортового проката. Инструкция по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной системы управления тепловым режимом нагревательных печей Стана 450 цеха сортового проката ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

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

2 УМ ИЦ.006.ТЗ.00 Прокатное производство. Цех сортового проката. «ЦСПр. АС нагревательных печей Стана 450» АСУ ТП «Стан 450» Техническое задание.

3 УМ ИЦ.006.ТРП Прокатное производство. Цех сортового проката. «ЦСПр. АС нагревательных печей Стана 450» АСУ ТП «Стан 450» Технорабочий проект.

4 И-РЦЭ АСУ ТП-1-019-2010 Автоматизированная система управления тепловым режимом нагревательных печей Стана «450» цеха сортового проката. Инструкция по эксплуатации.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

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

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

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

E-mail: zsmk@zsmk.ru

Интернет www.zsmk.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»). Регистрационный номер № 30113-08.

Юр. адрес: Россия, 634012, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

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

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru

Интернет <http://tomskcsm.ru>

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«___» _____ 2012 г.