

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева заготовок в нагревательной печи № 1А стана 250-2 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева заготовок в нагревательной печи № 1А стана 250-2 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее - ИУС) предназначена для измерений объемного расхода газа, воздуха; давления газа, воздуха; давления-разрежения дымовых газов; температуры воздуха, дыма, дымовых газов, кладки печи.

Описание средства измерений

Конструктивно ИУС представляет собой трехуровневую распределенную систему. Измерительные каналы (ИК) ИУС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путём последовательных измерительных преобразований. ИУС имеет в своём составе 29 измерительных каналов. ИК ИУС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596):

- 1) измерительные компоненты - первичные измерительные преобразователи (ПИП), имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИУС);
- 2) комплексные компоненты - контроллер программируемый SIMATIC S7-400 (ПЛК), в том числе модули ввода аналоговых сигналов: 6ES7 431-7QH00-0AB0 и 6ES7 455-1VS00-0AE0 (средний уровень ИУС);
- 3) вычислительные компоненты - автоматизированные рабочие места (АРМ) и панель оператора (верхний уровень ИУС);
- 4) связующие компоненты - технические устройства и средства связи, используемые для приёма и передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИУС к другому.

Структурная схема ИУС приведена на рисунке 1.

Принцип действия ИУС заключается в следующем. ИУС функционирует в автоматическом режиме. ПИП выполняют измерения физических величин и их преобразование в сигналы силы и напряжения постоянного тока. ПЛК измеряет выходные сигналы с ПИП, выполняет их аналого-цифровое преобразование, осуществляет преобразование цифровых кодов в значения параметров технологического процесса, выполняет логические операции. ПЛК по цифровым каналам передает информацию на АРМ и панель оператора. АРМ и панель оператора обеспечивают отображение параметров технологического процесса, журнала сообщений, информации о состоянии оборудования ИУС.

ИУС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) измерение и отображение значений параметров технологического процесса, текущей даты и времени;
- 2) формирование и хранение архивных данных за семь суток;
- 3) формирование и отображение журнала сообщений;
- 4) формирование и отображение сигналов предупредительной и аварийной сигнализации при выходе параметров за установленные пределы;
- 5) диагностика оборудования;
- 6) настройка сигнализации;
- 7) ведение системы обеспечения единого времени.

Пломбирование средств измерений, входящих в состав ИК ИУС, выполняется в соответствии с их эксплуатационной документацией.

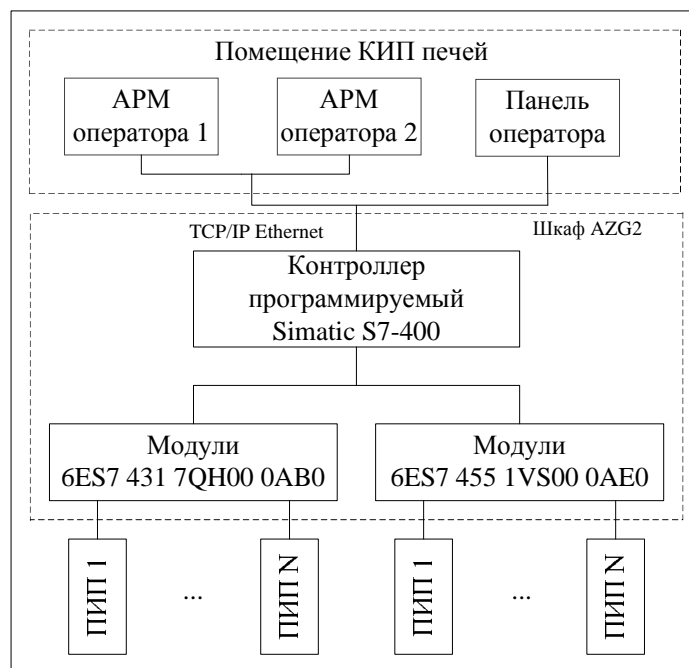


Рисунок 1 - Структурная схема ИУС

ИУС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая выполняет синхронизацию шкал времени внутренних часов вычислительных компонентов ИК ИУС. СОЕВ включает в свой состав АРМ оператора и сервер технологической информации (СТИ), осуществляющий синхронизацию с корпоративным сервером времени АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Привязку к шкале координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU) обеспечивают тайм-серверы 2 уровня (Stratum 2). Сервер времени АО «ЕВРАЗ ЗСМК» через Интернет с использованием протокола NTP осуществляет приём сигналов точного времени от Stratum 2 и выполняет синхронизацию шкалы времени СТИ. АРМ оператора один раз в 10 минут обращаются к СТИ и осуществляют синхронизацию шкал времени внутренних часов. Расхождение шкал времени вычислительных компонентов ИК ИУС со шкалой координированного времени UTC (SU) не превышает 5 с.

Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИУС:

- ПО АРМ оператора функционирует в SCADA системе SIMATIC WinCC и осуществляет отображение измеренных значений параметров технологического процесса, журнала сообщений, сигналов предупредительной и аварийной сигнализации, информации о состоянии технологического оборудования ИУС;

- встроенное ПО ПЛК (метрологически значимая часть ПО ИУС) разработано в системе программирования STEP 7 и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на АРМ и панель оператора.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИУС приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИУС

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«KipP1a»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	Для файла конфигурации проекта «KipP1a»: subblk.dbt 6A298B76927771A10CC8E8E0958A130F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики ИУС нормированы с учетом влияния ПО ПЛК. Уровень защиты ПО ПЛК и ПО АРМ оператора «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Технические характеристики ИУС приведены в таблице 2.

Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Технические характеристики ИУС

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации измерительных и связующих компонентов ИУС: – температура окружающего воздуха для преобразователей давления измерительных, °С – температура окружающего воздуха для преобразователей температуры, °С – относительная влажность воздуха при 25 °С, % – атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 от 0 до +60 от 40 до 90 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации комплексных и вычислительных компонентов ИУС: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при 25 °С, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от 40 до 80 от 84,0 до 106,7
Параметры электрической сети питания: – напряжение питания переменного тока, В – частота, Гц – напряжение питания постоянного тока, В	220±22 50±1 24,0±2,4
Параметры выходных сигналов первичных измерительных преобразователей: – сила постоянного тока, мА – сигналы преобразователей термоэлектрических с номинальными статическими характеристиками ТХА(К) и ТПП(S) по ГОСТ Р 8.585-2001	от 4 до 20
Параметры входных сигналов ПЛК: – сила постоянного тока (модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0), мА – напряжение постоянного тока (модуль 6ES7 431-7QH01-0AB0, модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0), мВ	от 4 до 20 от 0 до 41,3
Коммуникационные каналы и интерфейсы: - информационный обмен между измерительными и комплексными компонентами ИУС осуществляется по кабелям контрольным с медными жилами с ПВХ изоляцией и проводам термоэлектродным (компенсационным); - информационный обмен между комплексными и вычислительными компонентами ИУС осуществляется посредством промышленной информационной сети Industrial Ethernet для связи ПЛК с АРМ оператора и для связи между АРМ и панель оператора	

Таблица 3- Метрологические характеристики ИК ИУС

Но- мер ИК	Наименование ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Регис- трацион- ный номер *	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнитель- ной погрешности СИ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Температура дымовых газов в зоне 1л свод	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ св.+600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 +$ $+0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 +$ $+0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 431-7HQ01-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-400 (далее - Модуль 6ES7 431-7QH01-0AB0)	15773-11	$\gamma = \pm 0,19 \%$	$\gamma = \pm 0,32 \%$		
2	Температура дымовых газов в зоне 1п свод	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 +$ $+0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 +$ $+0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль 6ES7 431-7QH01-0AB0	15773-11	$\gamma = \pm 0,19 \%$	$\gamma = \pm 0,32 \%$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Температура дыма перед рекуператором	от 0 до +1000 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТХА- 1192	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С включ., $\Delta = \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до 1000 °С	-	$\Delta = \pm 6,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С, $\Delta = \pm (3,5 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до +1000 °С	$\Delta = \pm 9,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С, $\Delta = \pm (6,5 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до +1000 °С
			Модуль 6ES7 431-7QH01-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 3,4 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 6,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
4	Температура дыма после рекуператора	от 0 до +1000 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТХА- 1192	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С включ., $\Delta = \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до 1000 °С	-	$\Delta = \pm 6,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С, $\Delta = \pm (3,5 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до +1000 °С	$\Delta = \pm 9,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С, $\Delta = \pm (6,5 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до +1000 °С
			Модуль 6ES7 431-7QH01-0AB0	15773-11	$\Delta = \pm 3,4 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 6,2 \text{ }^\circ\text{C}$		
5	Температура дымовых газов зоне 2 левый свод	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль 6ES7 431-7QH01-0AB0	15773-11	$\gamma = \pm 0,19 \text{ }^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,32 \text{ } \%$		
6	Температура дымовых газов зоне 2 правый свод	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль 6ES7 431-7QH01-0AB0	15773-11	$\gamma = \pm 0,19 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,32 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Температура воздуха на печь	от 0 до +1000 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТХА- 0292	31930-07	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С включ., $\Delta = \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до 1000 °С	-	$\Delta = \pm 6,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С, $\Delta = \pm (3,5 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до +1000 °С	$\Delta = \pm 9,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +333 °С, $\Delta = \pm (6,5 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +333 до +1000 °С
			Модуль 6ES7 431-7HQ01-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,19 \%$	$\gamma = \pm 0,32 \%$		
8	Температура боковой стенки печи зона 1Л	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль 6ES7 431-7HQ01-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,19 \%$	$\gamma = \pm 0,32 \%$		
9	Температура боковой стенки печи зона 1П	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль 6ES7 431-7HQ01-0AB0	15773-11	$\gamma = \pm 0,19 \%$	$\gamma = \pm 0,32 \%$		
10	Температура свода печи зона 2	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль 6ES7 431-7HQ01-0AB0	15773-11	$\gamma = \pm 0,19 \%$	$\gamma = \pm 0,32 \%$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	Температура свода печи зона 3А	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль 6ES7 431-7HQ01-0AB0	15773-11	$\gamma = \pm 0,19 \%$	$\gamma = \pm 0,32 \%$		
12	Температура свода печи зона 3Б	от 0 до +1300 °С	Преобразователь термоэлектрический типа ТПП- 0192	32632-11	$\Delta = \pm 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm 0,004 \cdot t \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	-	$\Delta = \pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (2,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С	$\Delta = \pm 7,0 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +600 °С включ., $\Delta = \pm (4,5 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +600 до +1300 °С
			Модуль 6ES7 431-7HQ01-0AB0		$\gamma = \pm 0,19 \%$	$\gamma = \pm 0,32 \%$		
13	Расход воздуха зона 1л1	от 315 до 6300 м ³ /ч	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир - 22 ДД-ВИ	33932-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,36 + 0,09 P_{\max}/P_B) \%$ / 10 °С	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 25 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%$ /°С		
14	Расход газа зона 1л1	от 80 до 1600 м ³ /ч	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир - 22 ДД-ВИ	33932-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm (0,36 + 0,09 P_{\max}/P_B) \%$ / 10 °С	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 25 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%$ /°С		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Расход воздуха зона 1л2	от 160 до 3200 м ³ /ч	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир - 22 ДД-ВИ	33932-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm(0,36 + 0,09 P_{\max}/P_B) \%/ 10^\circ\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 25\%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		
16	Расход газа зона 1л2	от 40 до 800 м ³ /ч	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир - 22 ДД-ВИ	45743-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm(0,36 + 0,09 P_{\max}/P_B) \%/ 10^\circ\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 25\%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		
17	Расход воздуха зона 1п1	от 315 до 6300 м ³ /ч	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир - 22 ДД-ВИ	33932-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm(0,36 + 0,09 P_{\max}/P_B) \%/ 10^\circ\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 25\%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		
18	Расход газа зона 1п1	от 80 до 1600 м ³ /ч	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир - 22 ДД-ВИ	33932-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm(0,36 + 0,09 P_{\max}/P_B) \%/ 10^\circ\text{C}$	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 25\%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	Расход воздуха зона 1п2	от 160 до 3200 м ³ /ч	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир - 22 ДД-ВИ	33932-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm(0,36 + 0,09 \cdot P_{\max}/P_B) \%$ %/ 10 °С	$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 25 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^{\circ}\text{C}$		
20	Расход газа зона 1п2	от 40 до 800 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF4433 - 1DA02	45743-10	$\gamma = \pm(0,071 + 0,0045 \cdot P_{\max}/P_B) \%$		$\delta = \pm 3 \%$	$\delta = \pm 42 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^{\circ}\text{C}$		
21	Расход воздуха зона 2	от 2500 до 50000 м ³ /ч	Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир - 22 ДД-ВИ	45743-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$		$\delta = \pm 12 \%$	$\delta = \pm 25 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^{\circ}\text{C}$		
22	Расход газа зона 2	от 625 до 12500 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF4433 - 1BA02	45743-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%$ %/10 °С	$\delta = \pm 3 \%$	$\delta = \pm 10 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^{\circ}\text{C}$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	Расход воздуха зона 3А	от 500 до 10000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF4433 - 1CA02	45743-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10^\circ\text{C}$	$\delta = \pm 3 \%$	$\delta = \pm 11 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		
24	Расход газа зона 3А	от 125 до 2500 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF4433 - 1CA02	45743-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10^\circ\text{C}$	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 14 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		
25	Расход воздуха зона 3Б	от 625 до 12500 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF4433 - 1DA02	45743-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10^\circ\text{C}$	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 29 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		
26	Расход газа зона 3Б	от 160 до 3200 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF4433 - 1CA02	45743-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10^\circ\text{C}$	$\delta = \pm 4 \%$	$\delta = \pm 14 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	Давление воздуха на входе в рекуператор	от 80 до 1600 мм вод.ст.	Преобразователь давления измерительный SITRANS P 7MF 1564-3AB00	45743-10	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 1,2 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		
28	Давление - разряжение дымовых газов в печи	от - 3,15 до +3,15 мм вод. ст.	Датчик давления низкопределный Метран 45-ДИВ	32854-09	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 2,2 \%$	$\gamma = \pm 3,9 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		
29	Давление газа на печь	от 0 до 1000 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный SITRANS P 7MF 1563-3AA00	45743-10	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 2,0 \%$
			Модуль 6ES7 455-1VS00-0AE0	15773-11	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 0,005 \%/^\circ\text{C}$		

Примечание - В таблице приняты следующие сокращения обозначения: * - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, Δ - абсолютная погрешность, единица измерений, δ - относительная погрешность, %, γ - приведенная погрешность, %, t - измеренная температура, $^\circ\text{C}$, P_{max} - максимальный верхний предел измерений для данной модели датчика, P_g - действительное значение верхнего предела измерений

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта печатным способом.

Комплектность средства измерений

В комплект ИУС входят технические средства, специализированные программные средства, а также документация, представленные в таблицах 3 - 5.

Технические средства (измерительные и комплексные компоненты) ИУС представлены в таблице 3, программное обеспечение (включая ПО ПЛК) и технические характеристики АРМ оператора - в таблице 4, техническая документация - в таблице 5.

Таблица 4 - Программное обеспечение вычислительных и комплексных компонентов ИУС

Наименование	Программное обеспечение	Количество
В состав АРМ оператора 1 «SRV1_KIP» и АРМ оператора 2 «SRV2_KIP» входят компьютеры в промышленном исполнении. Минимальные требования: процессор Intel® Pentium® Dual- Core CPU; 2.8 ГГц; 1,96 Гбайт ОЗУ; 500 Гбайт HDD Ethernet; монитор 19 (1 шт.); клавиатура (1 шт.); мышь (1 шт.)	Операционная система: Microsoft Windows XP Профессиональная. Система управления базой данных: SQL Server 2000. Прикладное программное обеспечение ИУС: SCADA система - SIMATIC WinCC v.6.0, SP4, проект «Kip_1a»	1 шт.
Панель оператора «CLI1_KIP»	Прикладное программное обеспечение ИУС: SCADA система - SIMATIC WinCC v.6.0, SP4, проект проект «Kip_1a»	1 шт.
Контроллер программируемый SIMATIC S7-400	Система программирования «STEP7 v.5.4», проект «KipP1a»	1 шт.

Таблица 5 - Техническая документация

Наименование	Обозначение	Количество
ГСИ. Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева заготовок в нагревательной печи № 1А стана 250-2 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	МП 254-16	1 экз.
Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева заготовок в нагревательной печи № 1А стана 250-2 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт		1 экз.
ОАО «ЗСМК». Прокатное производство. Автоматизированная система управления технологическим процессом нагрева заготовок в нагревательной печи № 1А стана 250-2». Инструкция по эксплуатации подсистемы «Нагрев» для нагревательщика металла	ИЦ064.ТРП.01-ИЭ-00	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 254-16 «ГСИ. Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева заготовок в нагревательной печи № 1А стана 250-2 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» 22.07.2016 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной и технической документацией по поверке измерительных преобразователей;
- калибратор электрических сигналов СА71 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19612-08): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,025 \% \cdot X + 3 \text{ мкА})$, где X - значение воспроизводимой величины, деленное на 100 %; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 110 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,02 \% \cdot X + 15 \text{ мкВ})$;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей технологическим процессом нагрева заготовок в нагревательной печи № 1А стана 250-2 сортопрокатного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

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

Техническая документация АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Изготовитель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

ИНН: 4218000951

Адрес: 654043, Россия, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ш. Космическое, д. 16

Телефон (3843) 59-59-00, факс (3843) 59-43-43

Web-адрес: zsmk.ru

E-mail: zsmk@zsmk.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Адрес: 634012, Россия, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д.17-а

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

Web-адрес: tomskcsm.ru

E-mail: tomsk@tcsms.tomsk.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.