



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.34.113.A № 50476**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом кузнечной печи рельсобалочного цеха ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК"**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 015**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**Открытое акционерное общество "ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат" (ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК"), г. Новокузнецк, Кемеровская обл.**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 53269-13**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 162-12**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **22 апреля 2013 г. № 421**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булугин

"....." ..... 2013 г.

Серия СИ

№ 009409

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом кузнечной печи рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

### Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом кузнечной печи рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее – ИС) предназначена для измерений температуры (воздуха, дыма), давления-разрежения воздуха, давления и объёмного расхода (природного газа и вентиляторного воздуха); автоматического непрерывного контроля технологических параметров, их визуализации, регистрации, а также выполнения функций сигнализации.

### Описание средства измерений

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

- 1) измерительные компоненты – первичные и вторичные измерительные преобразователи, имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИС);
- 2) комплексные компоненты (средний уровень ИС) – контроллер программируемый SIMATIC S7-300 (далее – ПЛК);
- 3) вычислительные компоненты – панель оператора SIMATIC OP-17 (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.

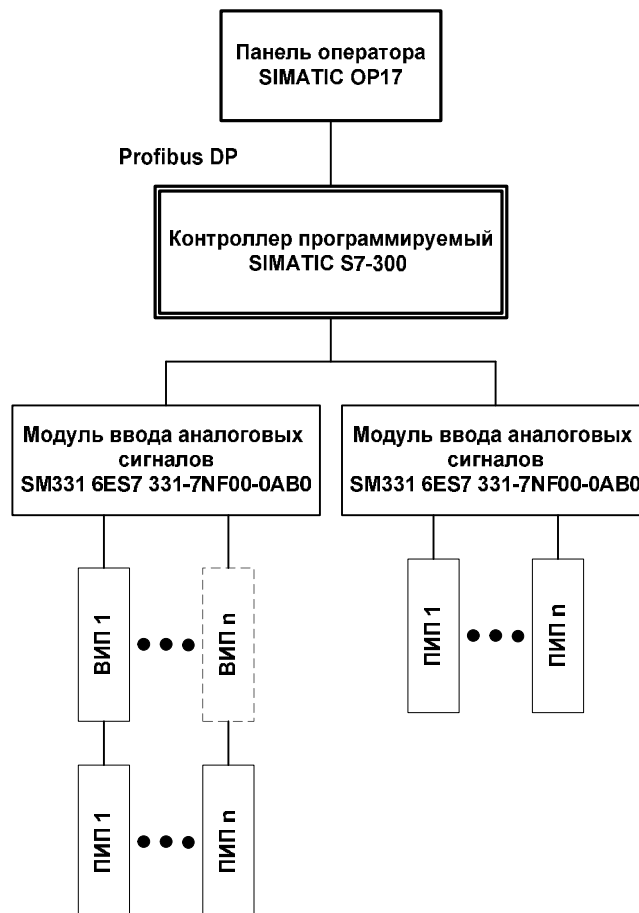
Измерительные каналы ИС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путём последовательных измерительных преобразований. ИС имеет в своём составе 9 ИК. Структурная схема ИС приведена на рисунке 1.

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. Вторичные измерительные преобразователи измеряют термоЭДС, преобразуют их в унифицированный токовый сигнал. ПЛК измеряет выходные аналоговые сигналы в виде силы постоянного тока, выполняет их аналого-цифровое преобразование; осуществляет приём и обработку дискретных сигналов, и на основе полученных данных формирует сигналы автоматизированного контроля и управления в реальном масштабе времени технологическим процессом. ПЛК по цифровому каналу передаёт информацию на панель оператора SIMATIC OP-17, предназначенную для мониторинга и оперативного управления технологическим процессом.

ИС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) измерение и отображение текущих значений технологических параметров;
- 2) первичная обработка результатов измерений;
- 3) автоматическая диагностика состояния технологического оборудования и контроль протекания технологического процесса;
- 4) ведение архивов тревог и событий; формирование аварийной сигнализации;
- 5) выполнение функции защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне.

Установка точного времени проводится пользователем с правами доступа администратора с панели оператора SIMATIC OP-17 в окне «Системные настройки».



ПИП – первичный измерительный преобразователь; ВИП – вторичный измерительный преобразователь

Рисунок 1

### Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИС:

ПО панели оператора SIMATIC OP-17 разработано в пакете программирования SIMATIC ProTool и выполняет функцию отображения результатов измерений.

Встроенное ПО ПЛК (метрологически значимая часть ПО ИС) функционирует в системе программирования SIMATIC Step7 и осуществляет автоматизированный сбор, передачу, обработку измерительной информации, формирование архивов тревог и событий, сигналов сигнализации; хранение данных.

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 системе программирования SIMATIC Step7	Проект «Кузнечная»	-	Для файла конфигурации проекта «Кузнечная»: subblk.dbt 443B3450F5BF331747D3727A9608CE26	MD5

Метрологические характеристики ИС нормированы с учётом ПО ПЛК.

Защита ПО ПЛК и ПО панели оператора SIMATIC OP-17 соответствует уровню «А» 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 от 198 до 242;
- частота, Гц от 49 до 51.

3 Параметры выходных сигналов с первичных измерительных преобразователей:

3.1 Непрерывные сигналы (по ГОСТ 26.011-80):

- электрический ток, мА от 4 до 20.

3.2 Сигналы с термопар с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001.

4 Параметры входных сигналов модулей ввода аналоговых сигналов 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 кабелям контрольным с медными жилами с ПВХ изоляцией КВВГ; между комплексными и вычислительными компонентами – по кабелю Profibus.

5.2 Информационный обмен между комплексными и вычислительными компонентами осуществляется по интерфейсу Profibus DP.

6 Условия эксплуатации

6.1 Измерительных и связующих компонентов ИС:

- температура окружающего воздуха, °С
- 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:

- 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 надёжности

7.1 Средний срок службы ИС, лет, не менее 8.

Таблица 1

№ 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 в рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
1	Температура в печи	от 600 до 1600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТПР-0192	32632-06	$\Delta = \pm 0,0035 t $ °С	-	$\Delta = \pm(3 + 0,0035 t )$ °С	$\Delta = \pm(7 + 0,0035 t )$ °С
			Преобразователь измерительный многофункциональный dTRANS T02	24930-03	$\gamma = \pm 0,25$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,005$ %/°С		
			Модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7NF00-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (далее – Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0)	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %		
2	Температура отходящих газов	от 0 до 600 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХА-0192	31930-06	$\Delta = \pm 2,5$ °С, от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,0075 t $ °С, св. 333 °С	-	$\Delta = \pm 3,5$ °С, от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm(0,8 + 0,0075 t )$ °С, св. 333 °С	$\Delta = \pm 4,8$ °С, от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm(1,8 + 0,0075 t )$ °С, св. 333 °С
			Преобразователь измерительный многофункциональный dTRANS T02	24930-03	$\gamma = \pm 0,25$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,005$ %/°С		
			Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %		
3	Давление природного газа на кузнечную печь	от 0 до 10 кПа	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA)	20729-03	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma = \pm 0,1$ %/10 °С $\gamma = \pm 0,1$ %/10 В	$\gamma = \pm 0,6$ %	$\gamma = \pm 1,0$ %
			Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %		
4	Давление вентиляторного воздуха на кузнечную печь	от 0 до 4 кПа	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA)	20729-03	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma = \pm 0,1$ %/10 °С $\gamma = \pm 0,1$ %/10 В	$\gamma = \pm 0,6$ %	$\gamma = \pm 1,0$ %
			Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %		
5	Давление природного газа до ГРУ кузнечной печи	от 0 до 1 МПа	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA)	20729-03	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma = \pm 0,1$ %/10 °С $\gamma = \pm 0,1$ %/10 В	$\gamma = \pm 0,6$ %	$\gamma = \pm 1,0$ %
			Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %		
6	Давление природного газа после ГРУ кузнечной печи	от 0 до 16 кПа	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA)	20729-03	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma = \pm 0,1$ %/10 °С $\gamma = \pm 0,1$ %/10 В	$\gamma = \pm 0,6$ %	$\gamma = \pm 1,0$ %
			Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %		
7	Давление-разрежение в кузнечной печи	от минус 5 до 5 кгс/м <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод. 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA)	20729-03	$\gamma = \pm 0,5$ %	$\gamma = \pm 0,1$ %/10 °С $\gamma = \pm 0,1$ %/10 В	$\gamma = \pm 0,6$ %	$\gamma = \pm 1,0$ %
			Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %		
8	Расход природного газа на кузнечную печь	от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч	Диафрагма ДКС-0,6-50-А/В-1			$\gamma_T = \pm(0,05 + 0,05P_{\max}/P_v)$ % на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 1,5$ %	$\gamma = \pm 2,5$ %
			Датчик давления Метран-100-ДД	22235-01	$\gamma = \pm 0,25$ %			
9	Расход вентиляторного воздуха на кузнечную печь	от 0 до 520 м <sup>3</sup> /ч	Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %	$\gamma = \pm 1,5$ %	$\gamma = \pm 2,5$ %
			Диафрагма ДКС-0,6-150-А/В-1					
			Датчик давления Метран-100-ДД	22235-01	$\gamma = \pm 0,25$ %			
			Модуль 6ES7 331-7NF00-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,05$ %	$\gamma_{р.в.} = \pm 0,3$ %		

Примечания  
1) В таблице приняты следующие обозначения:  $\Delta$  – абсолютная погрешность;  $\gamma$  – приведённая погрешность;  $t$  – измеренное значение температуры;  $\gamma_{р.в.}$  – приведённая погрешность в рабочих условиях,  $\gamma_T$  – приведённая погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды;  $P_{\max}$  – максимальный верхний предел измерений;  $P_v$  – верхний предел измерений.  
2) Допускается применение первичных измерительных преобразователей аналогичных типов, прошедших испытания в целях утверждения типа с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками

### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на титульный лист паспорта.

### 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, ПО (включая ПО ПЛК) и технические характеристики панели оператора SIMATIC OP-17 – в таблице 3, техническая документация – в таблице 4.

Таблица 3

№	Наименование	ПО	Количество
1	Панель оператора SIMATIC OP-17	Пакет программирования SIMATIC ProTool	1
2	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300	Система программирования SIMATIC Step7	1

Таблица 4

№	Наименование	Количество
1	И-РЦЭ АСУ ТП-1-014-2010 Система управления тепловым режимом камерной кузнечной печи механической мастерской рельсобалочного цеха. Инструкция по эксплуатации	1
2	Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом кузнечной печи рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	1
3	МП 162-12 Инструкция ГСИ. Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом кузнечной печи рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 162-12 «Инструкция ГСИ. Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом кузнечной печи рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Томский ЦСМ» в августе 2012 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;
- калибратор многофункциональный МС5-R. 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
Миллиметр Е6-18/1	от 0,0001 до 100 Ом	$\delta = \pm 1,5 \%$
Калибратор многофункциональный МС5-R	Воспроизведение сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА (при $R_{нагр} = 800 \text{ Ом}$ )	$\Delta = \pm(0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{показ.} + 1) \text{ мкА.}$

Таблица 5

Наименование и тип средства поверки	Основные метрологические характеристики	
	Диапазон измерений, номинальное значение	Погрешность, класс точности, цена деления
Калибратор многофункциональный МС5-R	Воспроизведение сигналов термопар по ГОСТ Р 8.585 в диапазоне температуры: Тип ПР(В) - от 500 до 800 °С - от 800 до 1820 °С	$\Delta = \pm 0,8$ °С; $\Delta = \pm 0,6$ °С.
	Тип ХА(К) - от 0 до 1000 °С	$\Delta = \pm(0,1 + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}})$ °С.
	Компенсация температуры холодного спая термопар в диапазоне от минус 10 до 50 °С	$\Delta = \pm 0,1$ °С.
Примечания 1) В таблице приняты следующие обозначения: $\delta$ – относительная погрешность; $\Delta$ – абсолютная погрешность; $R_{\text{нагр}}$ – сопротивление нагрузки; $I_{\text{показ.}}$ , $T_{\text{показ.}}$ – показания тока и температуры соответственно. 2) Разрешение для всех типов термопар 0,01 °С, $R_{\text{вх}} > 10$ МОм		

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в документе И-РЦЭ АСУ ТП-1-014-2010 Система управления тепловым режимом камерной кузнечной печи механической мастерской рельсобалочного цеха. Инструкция по эксплуатации

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом кузнечной печи рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

- 1 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
- 2 УМИЦ.038. РБЦ. УРиВ. Управление тепловым режимом кузнечной печи. Проектная документация

### 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»)

Юридический 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](mailto:zsmk@zsmk.ru)

Интернет [www.zsmk.ru](http://www.zsmk.ru)

**Испытательный центр**

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

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

Тел. (3822) 55-44-86, факс (3822) 56-19-61, голосовой портал (3822) 71-37-17

E-mail: [tomsk@tcsms.tomsk.ru](mailto:tomsk@tcsms.tomsk.ru)

Интернет <http://tomskcsm.ru> <http://томскцсм.рф>

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.