



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.E.34.113.A № 50477

Срок действия бессрочный

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом гидросбива окалины станов рельсобалочного цеха ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК"

ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 023

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

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

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 53270-13

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

МП 156-12

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.Булыгин

"....." 2013 г.

Серия СИ

№ 009410

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом гидросбива окалины станов рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом гидросбива окалины станов рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее – ИС) предназначена для измерений температуры (воды, воздуха), давления, уровня и объёмного расхода воды; 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 (далее – ИК) ИС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596):

1) измерительные компоненты – первичные измерительные преобразователи (в том числе взрывозащищённые), имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИС);

2) комплексные компоненты (средний уровень ИС) – контроллер программируемый SIMATIC S7-300 (далее – ПЛК);

3) вычислительные компоненты – многофункциональная панель оператора SIMATIC MP 377 (панель оператора) (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.

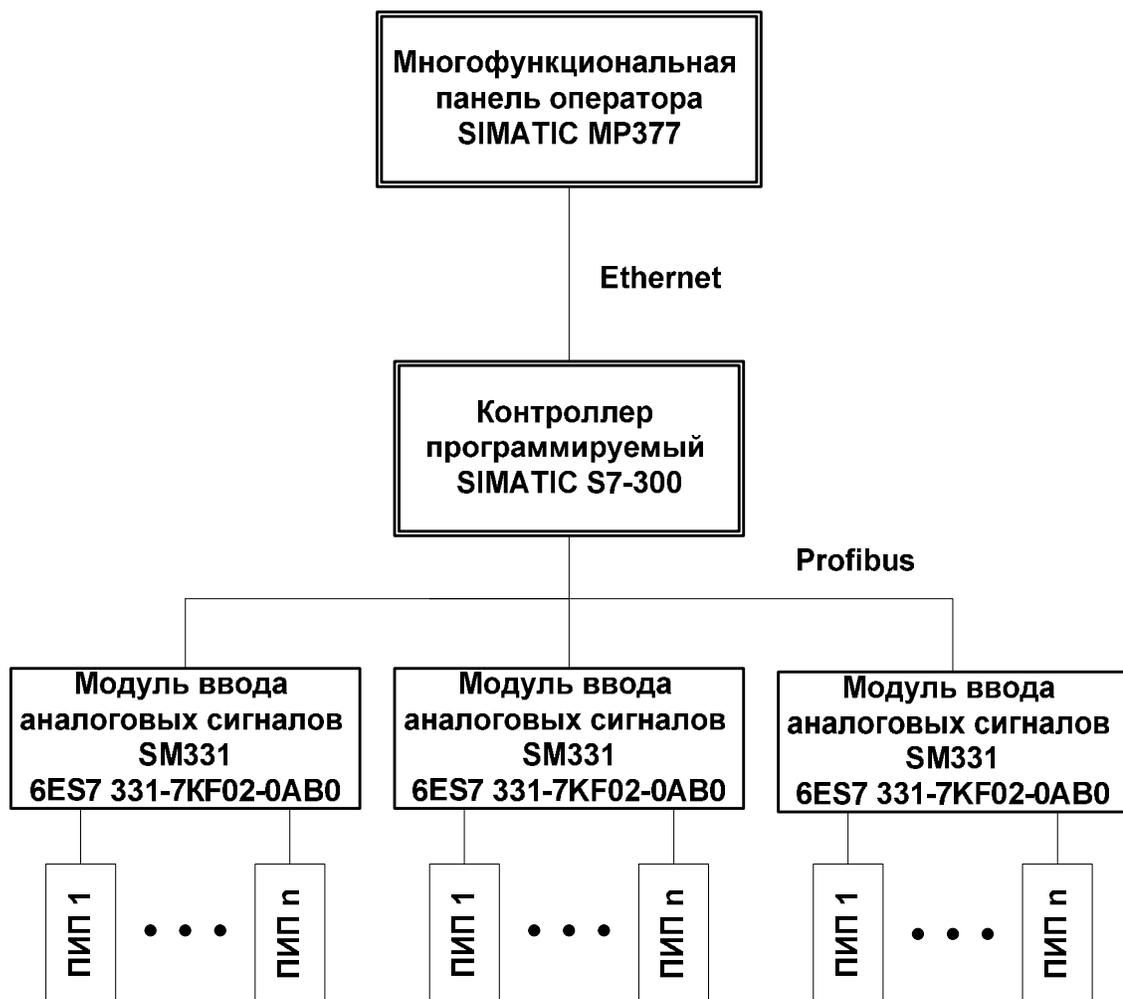
Измерительные каналы ИС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путём последовательных измерительных преобразований. ИС имеет в своём составе 11 ИК. Структурная схема ИС приведена на рисунке 1.

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). 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, 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) хранение архивов значений параметров технологического процесса;

- 4) автоматическая диагностика состояния технологического оборудования и контроль протекания технологического процесса;
- 5) ведение архивов тревог; формирование сигнализации;
- 6) выполнение функции защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- 7) ведение системы обеспечения единого времени.



ПИП – первичный измерительный преобразователь;

Рисунок 1 – Структурная схема ИС

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений и синхронизации времени. СОЕВ ИС включает в состав: ПЛК, панель оператора, станцию связи, синхронизирующую время с сервером времени ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Сервер времени осуществляет прием точного времени через Интернет с использованием протокола NTP от тайм-серверов 2 уровня (Stratum 2). Системное время тайм-серверов согласовано с UTC (SU) с погрешностью, не превышающей 10 мкс. Панель оператора один раз в сутки по протоколу Windows XP обращается к станции связи, считывает точное время, корректирует свое время и устанавливает время в ПЛК. Расхождение времени панели оператора и ПЛК не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИС:

ПО панели оператора функционирует в SCADA-системе SIMATIC WinCC и осуществляет отображение измеренных значений параметров технологического процесса, хранение архивных данных на flash диске, формирование и отображение архивных данных, архивов тревог, сигналов сигнализации.

Встроенное ПО ПЛК (метрологически значимая часть ПО ИС) разработано в системе программирования SIMATIC Step7 и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на панель оператора, диагностику оборудования, обеспечение работы сигнализации.

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

Метрологические характеристики ИС нормированы с учётом ПО ПЛК.

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 «Z469»	-	Для файла конфигурации проекта «Z469»: subblk.dbt 02CAD9A5E345E46CEBD4E4DA77DA047D	MD5

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

4 Параметры входных сигналов модулей ввода аналоговых сигналов ПЛК:

- SM331 6ES7 331-7KF02-0AB0 от 0/4 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 оптическому кабелю.

5.2 Информационный обмен между модулями ввода аналоговых сигналов ПЛК и центральным процессором осуществляется по интерфейсу Profibus, между комплексными и вычислительными компонентами – 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:

- 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.

8 Система обеспечения единого времени ИС согласована со шкалой координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU) с погрешностью в пределах ± 10 с.

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 в рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
1	Уровень воды в баке	от 0 до 2,5 м	Датчик давления LMK 351	23576-05	$\gamma = \pm 0,35 \%$	$\gamma = \pm 0,1 \%/10^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов 6ES7 331-7KF02-0AB0 контроллера программируемого SIMATIC S7-300 (далее – Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0)	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		
2	Давление воды на входе	от 0 до 1,6 МПа	Датчик давления DMP 331	23574-05	$\gamma = \pm 0,35 \%$	$\gamma = \pm 0,07 \%/10^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		
3	Давление воды на смык окалины	от 0 до 1,6 МПа	Датчик давления DMP 331	23574-05	$\gamma = \pm 0,35 \%$	$\gamma = \pm 0,07 \%/10^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		
4	Давление воды на подачу бустерных насосов	от 0 до 1,6 МПа	Датчик давления DMP 331	23574-05	$\gamma = \pm 0,35 \%$	$\gamma = \pm 0,07 \%/10^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		
5	Давление воды на всасе плунжерных насосов	от 0 до 1,6 МПа	Датчик давления DMP 331	23574-05	$\gamma = \pm 0,35 \%$	$\gamma = \pm 0,07 \%/10^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		
6	Давление воды гидросбыва печной окалины	от 0 до 25 МПа	Датчик давления DMP 333	23574-05	$\gamma = \pm 0,35 \%$	$\gamma = \pm 0,07 \%/10^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		
7	Давление воды гидросбыва вторичной окалины	от 0 до 25 МПа	Датчик давления DMP 333	23574-05	$\gamma = \pm 0,35 \%$	$\gamma = \pm 0,07 \%/10^\circ\text{C}$	$\gamma = \pm 0,7 \%$	$\gamma = \pm 0,8 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		
8	Расход воды на входе	от 7,63 до 763 м ³ /ч	Расходомер электромагнитный OPTIFLUX мод. 4300С	29446-05	$\delta = \pm 0,5 \%$	-	$\delta = \pm 2,1 \%$	$\delta = \pm 2,1 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		
9	Температура воды на всасе насосов	от минус 50 до 100 °С	Преобразователь измерительный ввода-вывода модели «PR», исп. PR5335	30104-05	$\Delta = \pm 0,1^\circ\text{C}$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/1^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,9^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 3,4^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,005 \%/K$		

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 в рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
10	Температура воздуха в насосной	от минус 50 до 100 °С	Преобразователь измерительный ввода-вывода модели «PR», исп. PR5335	30104-05	$\Delta = \pm 0,1$ °С	Температурный коэффициент $\pm 0,005$ %/1°С	$\Delta = \pm 0,9$ °С	$\Delta = \pm 3,4$ °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,005$ %/К		
11	Температура воздуха в цехе	от минус 50 до 100 °С	Преобразователь измерительный ввода-вывода модели «PR», исп. PR5335	30104-05	$\Delta = \pm 0,1$ °С	Температурный коэффициент $\pm 0,005$ %/1°С	$\Delta = \pm 0,9$ °С	$\Delta = \pm 3,4$ °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-02	$\gamma = \pm 0,5$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,005$ %/К		

Примечания

- 1) В таблице приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность; δ – относительная погрешность; γ – приведённая погрешность.
 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 – в таблице 3, техническая документация – в таблице 4.

Таблица 3

№	Наименование	ПО	Количество
1	Многофункциональная панель оператора SIMATIC MP 377: TFT дисплей 15", разрешение 1280×1024 пикселей	SCADA-системе SIMATIC WinCC	1
2	Контроллер программируемый SIMATIC S7-300	Система программирования SIMATIC Step7	1

Таблица 4

№	Наименование	Количество
1	HS-469-421-001 «Высоконапорный гидросбив окалины. Паспорт»	1
2	Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом гидросбива окалины станов рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	1
3	МП 156-12 Инструкция ГСИ. Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом гидросбива окалины станов рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 156-12 «Инструкция ГСИ. Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом гидросбива окалины станов рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Томский ЦСМ» в апреле 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
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 ТС 100П в диапазоне температуры: - от минус 200 до 0 °С - от 0 до 850 °С	$\Delta = \pm 0,10 \text{ } ^\circ\text{C};$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}}) \text{ } ^\circ\text{C}.$
Примечания 1) В таблице приняты следующие обозначения: $R_{\text{нагр}}$ – сопротивление нагрузки; Δ – абсолютная погрешность; $I_{\text{показ.}}$, $T_{\text{показ.}}$ – показания тока и температуры соответственно. 2) Разрешающая способность для термопреобразователей сопротивления 0,01 °С		

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в документе HS-469-421-001 «Высоконапорный гидросбив окалины. Паспорт».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом гидросбива окалины станов рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

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

2 HS-469-421 Высоконапорный гидросбив окалины. 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 Интернет 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: toms@tcsms.toms.ru Интернет <http://tomskcsm.ru> <http://томскцсм.рф>

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

м.п.

«___» _____ 2013 г.