

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом транспортировки и вдувания пылеугольного топлива в доменную печь № 3 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

### Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом транспортировки и вдувания пылеугольного топлива в доменную печь № 3 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее - ИУС), предназначена для измерения процентной концентрации кислорода, давления азота, пылеугольного топлива (далее- ПУТ), горячего дутья, температуры азота, ПУТ, объемного расхода азота, перепада давления азота, ПУТ, горячего дутья, угольной пыли; для транспортировки и вдувания пылеугольного топлива из бункеров промежуточного хранения в доменную печь № 3.

### Описание средства измерений

ИУС является средством измерений единичного производства. Конструктивно ИУС представляет собой трехуровневую распределенную систему.

Измерительные каналы (далее - ИК) ИУС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596-2002):

- 1) измерительные компоненты - первичные измерительные преобразователи, имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИУС);
- 2) комплексные компоненты - контроллер программируемый SIMATIC S7-400 с центральным процессором CPU 414-3PN/DP (средний уровень ИУС);
- 3) вычислительные компоненты - автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) оператора, предназначенные для отображения параметров технологических процессов, состояния оборудования ИУС, выдачи аварийной сигнализации, ввода технологических параметров (верхний ИУС);
- 4) связующие компоненты - технические устройства и средства связи, используемые для приема и передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИУС к другому;
- 5) вспомогательные компоненты - приборы световой и звуковой сигнализации используемые для отображения состояния отдельных рабочих процессов и работы оборудования, а также для сигнализации неисправностей. Мониторы, используемые для дополнительного отображения значений технологических параметров в здании пылеподготовительного отделения (далее -ППО).

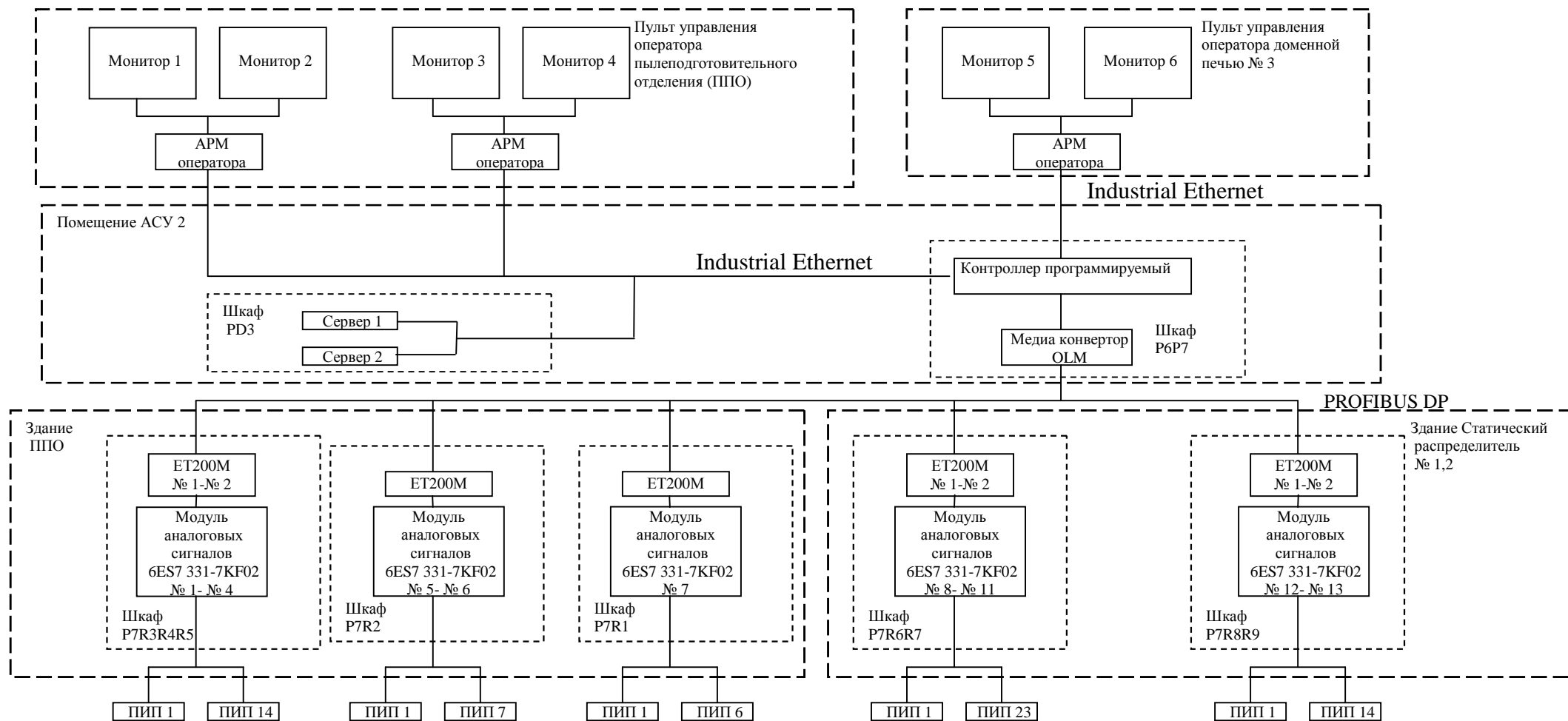
Измерительные каналы ИУС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. ИУС имеет в своем составе 64 измерительный канал.

Принцип действия ИУС:

Измерительные преобразователи выполняют измерение физических величин и их преобразование в унифицированный токовый сигнал (от 4 до 20 мА). Контроллер программируемый SIMATIC S7-400 измеряет аналоговые унифицированные выходные сигналы измерительных преобразователей, выполняет их аналого-цифровое преобразование, осуществляет преобразование цифровых кодов в значения технологических параметров, выполняет вычислительные и логические операции, осуществляет формирование сигналов блокировки, предупредительной и аварийной сигнализации. Программируемый контроллер по цифровому каналу передает информацию на сервер и АРМ оператора. Сервер выполняют архивирование информации, ее хранение и передают данные на АРМ оператора.

АРМ оператора предназначен для отображения параметров технологических процессов, состояния оборудования ИУС, сигналов аварийной сигнализации, журнала сообщений, архива данных, ввод и редактирование настроечных параметров. В системе предусмотрено дублирование серверов, что обеспечивает возможность предоставления информации и долговременное хранение при отказе одного из них.

Структурная схема ИУС представлена на рисунке 1.



ПИП- первичный измерительный преобразователь  
ET200M- устройства распределенного ввода-вывода

Рисунок 1- Структурная схема ИУС

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) ИУС состоит из следующих компонентов:

- проект WinCC - подсистема визуализации;
- проект PLC - управляющая подсистема.

На станциях визуализации установлено программное обеспечение, реализованное на базе SCADA системы - SIMATIC WinCC 7.0. ПО панелей оператора (метрологически значимая часть ПО ИУС) выполняет функцию отображения результатов измерений технологических параметров, сообщений, мнемосхем, основных параметров технологического процесса, сигналов сигнализации, а также передачи управляющих воздействий от оператора.

ПО контроллеров SIMATIC S7-400 (метрологически значимая часть ПО ИУС) реализовано в пакете программирования для контроллеров серии SIMATIC S7: «STEP7 v. 5.5» фирмы SIEMENS на базе прикладных программ, написанных при помощи специализированного языка. Все вычисления и логические операции ИУС выполняются в PLC. Встроенное ПО контроллеров осуществляет автоматизированный сбор, передачу, обработку измерительной информации, формирование журнала событий, сигналов сигнализации; хранение данных, обеспечение работы предупредительной и аварийной сигнализации.

Идентификационные данные ПО ИУС приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	Проект контроллера PLC и станции визуализации: "AC2824_PCI3"
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-
Цифровой идентификатор ПО	Для файлов конфигурации проекта «AC2824_PCI3»: \\AC2824_PCI\ombstx\offline\00000003\BAUSTEIN.DBT 4b147c3439f08f12f9342fd2c7af2ad2 \\AC2824\AC2824.mcp 32ad3fc55650fa9f1628f15e991c9bd1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО контроллера. Уровень защиты ПО контроллера и ПО панелей оператора от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" по классификации Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС приведены в таблице 2.

Параметры электрического питания:

- напряжение питания постоянного тока от 21,6 до 26,4 В;
- напряжение питания переменного тока от 198 до 242 В;
- частота от 49,6 до 50,4 Гц.

Система контроля ИУС обеспечивает прием и обработку непрерывных сигналов (по ГОСТ 26.011-80):

- электрический ток от 4 до 20 мА.

Параметры входных сигналов модулей ввода аналоговых сигналов контроллера:

- 6ES7 331-7KF02-OABO (электрический ток) от 4 до 20 мА.

Таблица 2 - Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС

№ ИК	Наименование ИК	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	СИ, входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК	Границы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Госреестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Давление азота в общей линии. Датчик № 1	от 0 до 7 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g_{\pm 0,25} \%$	$g_{\pm 0,25} \%/10^{\circ}C$	$g_{\pm 0,6} \%$	$g_{\pm 2} \%$
			Измерительный модуль 6ES7 331-7KF02-OABO (далее- модуль 6ES7 331-7KF02-OABO)	15772-11	$g_{\pm 0,5} \%$	$g_{\pm 0,7} \%$		
2	Давление азота в общей линии. Датчик № 2	от 0 до 7 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g_{\pm 0,25} \%$	$g_{\pm 0,25} \%/10^{\circ}C$	$g_{\pm 0,6} \%$	$g_{\pm 2} \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g_{\pm 0,5} \%$	$g_{\pm 0,7} \%$		
3	Давление азота в технологической линии. Датчик № 1	от 0 до 20 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g_{\pm 0,25} \%$	$g_{\pm 0,25} \%/10^{\circ}C$	$g_{\pm 0,6} \%$	$g_{\pm 2} \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g_{\pm 0,5} \%$	$g_{\pm 0,7} \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Температура азота в технологической линии. Датчик № 1	от минус 20 до плюс 50 °С	Преобразователь измерительный SI-TRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,11$ °С	$g=\pm 0,1$ %/10 °С	$\Delta=\pm 0,5$ °С	$\Delta=\pm 1,4$ °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5$ %	$g=\pm 0,7$ %		
5	Давление азота в технологической линии. Датчик № 2	от 0 до 20 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g=\pm 0,25$ %	$g=\pm 0,25$ %/10 °С	$g=\pm 0,6$ %	$g=\pm 2$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5$ %	$g=\pm 0,7$ %		
6	Давление ресивера азота в резервуаре доменной печи № 3	от 0 до 20 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g=\pm 0,25$ %	$g=\pm 0,25$ %/10 °С	$g=\pm 0,6$ %	$g=\pm 2$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5$ %	$g=\pm 0,7$ %		
7	Температура азота в технологической линии. Датчик № 2	от минус 20 до плюс 50 °С	Преобразователь измерительный SI-TRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,11$ °С	$g=\pm 0,1$ %/10 °С	$\Delta=\pm 0,5$ °С	$\Delta=\pm 1,4$ °С
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5$ %	$g=\pm 0,7$ %		
8	Давление пылеугольного топлива в инжекционном бункере № 1	от 0 до 20 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g=\pm 0,25$ %	$g=\pm 0,25$ %/10 °С	$g=\pm 0,6$ %	$g=\pm 2$ %
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5$ %	$g=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Перепад давления азота в инъекционном бункере № 1	от 0 до 250 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
10	Давление азота аварийной инертизации в бункере хранения пылеугольного топлива	от 0 до 20 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
11	Давление пылеугольного топлива в инъекционном бункере № 2	от 0 до 20 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
12	Перепад давления азота в инъекционном бункере № 2	от 0 до 250 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
13	Давление пылеугольного топлива в инъекционном бункере № 3	от 0 до 20 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Перепад давления азота в инъекционном бункере № 3	от 0 до 250 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
15	Давление азота в первой камере смешения транспортной линии	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
16	Температура азота в первой камере смешения транспортной линии	от минус 20 до плюс 50 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta \pm 0,11^{\circ}C$	$g \pm 0,1 \%/10^{\circ}C$	$\Delta \pm 0,5^{\circ}C$	$\Delta \pm 1,4^{\circ}C$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
17	Расход азота в первой камере смешения. Датчик № 1	от 0 до 3200 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 5,7 \%$	$g \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
18	Расход азота в первой камере смешения. Датчик № 2	от 0 до 3200 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 5,7 \%$	$g \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	Давление пылеугольного топлива в транспортной линии. Датчик № 1	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
20	Давление пылеугольного топлива в транспортной линии. Датчик № 2	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
21	Давление пылеугольного топлива на входе в транспортную линию	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
22	Температура пылеугольного топлива в бункере хранения. Датчик № 1	от 0 до плюс 150 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta \pm 0,11^{\circ}C$	$g \pm 0,1 \%/10^{\circ}C$	$\Delta \pm 0,9^{\circ}C$	$\Delta \pm 2,8^{\circ}C$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
23	Температура пылеугольного топлива в бункере хранения. Датчик № 2	от 0 до плюс 150 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta \pm 0,11^{\circ}C$	$g \pm 0,1 \%/10^{\circ}C$	$\Delta \pm 0,9^{\circ}C$	$\Delta \pm 2,8^{\circ}C$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	Содержание кислорода в бункере хранения пылеугольного топлива. Датчик № 1	от 0 до 25 %	Газоанализатор Ultramat /Охумат 61	24802-11	$g \pm 2 \%$	$g \pm 1 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 2,4 \%$	$g \pm 3,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
25	Содержание кислорода в бункере хранения пылеугольного топлива. Датчик № 2	от 0 до 25 %	Газоанализатор Ultramat /Охумат 61	24802-11	$g \pm 2 \%$	$g \pm 1 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 2,4 \%$	$g \pm 3,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
26	Перепад давления между рукавным фильтром сброса давления и бункером хранения угольной пыли	от 0 до 60 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
27	Перепад давления между рукавным фильтром наполнения и бункером хранения угольной пыли	от 0 до 60 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
28	Давление пылеугольного топлива в транспортной линии. Датчик № 3	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	Давление пылеугольного топлива в транспортной линии. Датчик № 4	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
30	Температура азота во второй камере смешения транспортной линии	от минус 20 до плюс 50 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta \pm 0,11^{\circ}C$	$g \pm 0,1 \%/10^{\circ}C$	$\Delta \pm 0,5^{\circ}C$	$\Delta \pm 1,4^{\circ}C$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
31	Давление азота во второй камере смешения транспортной линии	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
32	Расход азота в первой камере смешения. Датчик № 1	от 0 до 3200 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 5,7 \%$	$g \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
33	Расход азота в первой камере смешения. Датчик № 2	от 0 до 3200 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 5,7 \%$	$g \pm 6 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	Давление пылеугольного топлива в распределителе. Датчик № 1	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
35	Давление пылеугольного топлива в распределителе. Датчик № 2	от 0 до 25 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
36	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 1	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
37	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 5	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инъекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 9	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
39	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инъекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 12	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
40	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инъекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 17	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
41	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инъекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 21	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 25	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
43	Давление горячего дутья в доменную печь № 3	от 0 до 5,8 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF1564	45743-10	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 0,9 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
44	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 2	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
45	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 6	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 10	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
47	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 14	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
48	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 18	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
49	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 22	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 26	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
51	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 3	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
52	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 7	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
53	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 11	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}C$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 15	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
55	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 19	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
56	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 23	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
57	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 27	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
58	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 4	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
59	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 8	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
60	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 13	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
61	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 16	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 0,6 \%$	$g=\pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
62	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 20	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
63	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 24	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
64	Перепад давления между трубопроводом горячего дутья и инжекционной линией вдувания ПУТ на фурму № 28	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$g \pm 0,25 \%$	$g \pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g \pm 0,6 \%$	$g \pm 2 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g \pm 0,5 \%$	$g \pm 0,7 \%$		
<p>Примечания            1 D - абсолютная погрешность; g - приведенная погрешность к верхнему диапазону измерений;            2 допускается применение измерительных преобразователей аналогичных типов, внесенных в Госреестр РФ с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.</p>								

Система обеспечения единого времени ИУС согласована со шкалой координированного времени Государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU) с погрешностью в пределах  $\pm 5$  с.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа «Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом транспортировки и вдувания пылеугольного топлива в доменную печь № 3 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект ИУС входят технические специализированные программные средства, а также документация, представленная в таблицах 2 - 4, соответственно.

Технические средства (измерительные и комплексные компоненты) представлены в таблице 2, программное обеспечение (включая ПО контроллера) и технические характеристики панелей оператора - в таблице 3, техническая документация - в таблице 4.

Таблица 3 - Технические характеристики панелей оператора

№	Наименование	ПО	Количество
1	В состав АРМ оператора входят: -компьютер; монитор-2 шт., клавиатура- 1 шт., мышь -1 шт.	Прикладное ПО: SCADA системы - SIMATIC WinCC 7.0, SIEMENS.  Проект станции визуализации: «AC2824_PCI3».	1
2	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400	Прикладное ПО: Система про- граммирования STEP7 v. 5.5.  Проект PLC: «AC2824_PCI3».	1

Таблица 4 - Техническая документация

№	Наименование	Количество
1	2	3
1	РИЦ243.06-ИЭ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» доменный цех. Вдувание пылеугольного топлива в доменные печи. Разработка технической документации на системы автоматизации комплекса ПУТ. АСУ "Вдувание". Руководство пользователя.	1
2	ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» измерительно-управляющая система. Доменный цех. Транспортировка и вдувание ПУТ в ДП № 3. Техническое задание.	1
3	Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом транспортировки и вдувания пылеугольного топлива в доменную печь № 3 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт.	1
4	МП РИЦ243.06.3-16 Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом транспортировки и вдувания пылеугольного топлива в доменную печь № 3 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика проверки.	1
5	РИЦ243.06-П5 ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» доменный цех. Вдувание пылеугольного топлива в доменные печи. Разработка технической документации на системы автоматизации комплекса ПУТ. АСУ "Вдувание". Описание информационного обеспечения.	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
6	РИЦ243.06-ПА ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» доменный цех. Вдувание пылеугольного топлива в доменные печи. Разработка технической документации на системы автоматизации комплекса ПУТ. АСУ "Вдувание". Описание программного обеспечения.	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП РИЦ243.06.3-16 «Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом транспортировки и вдувания пылеугольного топлива в доменную печь № 3 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки», утвержденному заместителем Директора ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 08.07.2016 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений и эталоны в соответствии с документами на методики поверки первичных измерительных преобразователей и PLC;
- мегаомметр ЭСО210/3-Г (Госреестр № 21320-01);
- измеритель параметров заземляющих устройств MRU-200 (Госреестр № 41925-09);
- радиочасы МИР РЧ-02 (Госреестр № 46656-11).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИУС в виде оттиска поверительного клейма.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в документе РИЦ243.06-ИЭ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» доменный цех. Вдувание пылеугольного топлива в доменные печи. Разработка технической документации на системы автоматизации комплекса ПУТ. АСУ "Вдувание". Руководство пользователя.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом транспортировки и вдувания пылеугольного топлива в доменную печь № 3 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

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

2 ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

3 ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» измерительно-управляющая система. Доменный цех. Транспортировка и вдувание ПУТ в ДП № 3. Техническое задание.

### **Изготовители**

Компания PAUL WURTH S.A., Люксембург  
Адрес: d'Alsace 32, L-1122, Luxembourg  
Телефон: (+352) 4970-1, Факс (+352) 4970-2209  
E-mail: [paulwurth@paulwurth.com](mailto:paulwurth@paulwurth.com)

Компания Ingeteam Industry, S.A, Испания  
Адрес: Parque Tecnológico de Bizkaia Edificio 106 48170 Zamudio - Bizkaia (Spain)  
Телефон: (+34) 944 039 699, Факс (+34) 944 039 688  
E-mail: [industry@ingeteam.com](mailto:industry@ingeteam.com)

**Заявитель**

Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)  
654043, РФ, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, шоссе Космическое, 16  
Телефон: (3843) 59-59-00, Факс (3843) 59-43-43

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области»  
Юридический адрес: ФБУ «Кемеровский ЦСМ»  
650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2.  
Почтовый адрес: Новокузнецкий филиал ФБУ "Кемеровский ЦСМ"  
654032, РФ, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Народная, 49  
Телефон: (3843) 36-41-41, Факс (3843) 36-02-62  
Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30063-12 от 13.11.2012 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.