

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом контроля транспортировки азота. Доменный цех АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом контроля транспортировки азота. Доменный цех АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее - ИУС), предназначена для измерения температуры, давления, расхода, влажности азота и процентной концентрации кислорода в азоте; для контроля технологического процесса транспортировки азота из цеха разделения воздуха (ЦРВ) площадки рельсового проката до цеха компрессии кислородного цеха №1 (КЦ-1) площадки строительного проката АО «ЕВРАЗ ЗСМК».

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 - контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 с центральным процессором CPU 315-2PN/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 отображения значений технологических параметров.

Принцип действия ИУС:

Измерительные преобразователи выполняют измерение физических величин и их преобразование в унифицированный токовый сигнал (от 4 до 20 мА). Контроллер программируемый SIMATIC S7-300 измеряет аналоговые унифицированные выходные сигналы измерительных преобразователей, выполняет их аналого-цифровое преобразование, осуществляют преобразование цифровых кодов в значения технологических параметров, выполняет вычислительные и логические операции, осуществляет формирование сигналов блокировки, предупредительной и аварийной сигнализации. С программируемого контроллера, по цифровому каналу, информация передается на АРМ оператора, предназначенный для отображения параметров технологических процессов, состояния оборудования ИУС, формирования сигналов аварийной сигнализации, ведение журнала сообщений и архива данных, осуществляется ввод и редактирование настроечных параметров ИУС. В системе предусмотрено дублирование АРМ, что обеспечивает возможность в управлении системой, предоставлении информации и долговременное хранение при отказе одного из них.

Структурная схема ИУС представлена на рисунке 1.

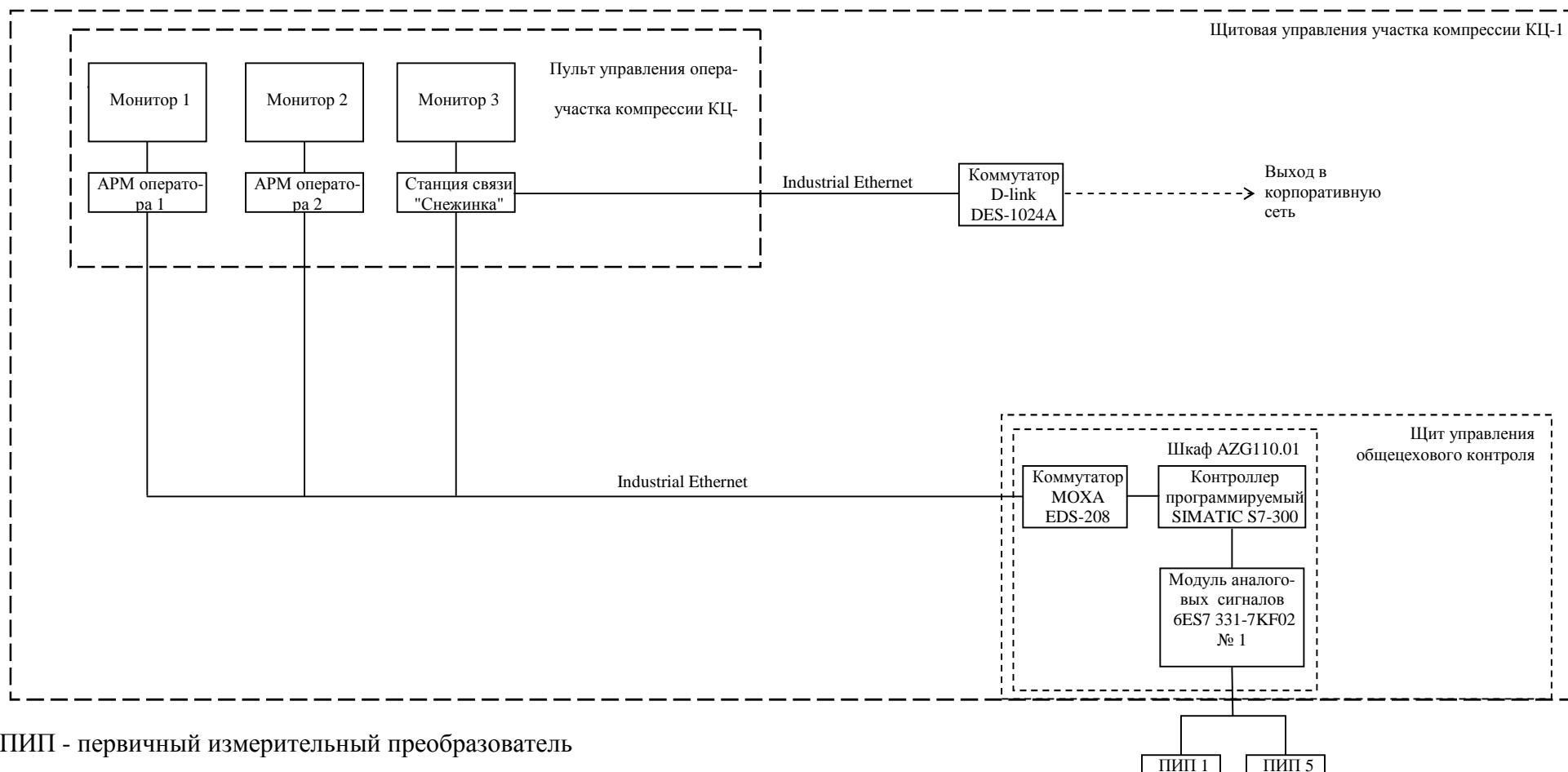


Рисунок 1 - Структурная схема ИУС

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 (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 S7-300 (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 языков программирования соответствующих стандарту IEC (МЭК) 61131-3. Все вычисления и логические операции ИУС выполняются в PLC. Встроенное ПО контроллеров осуществляет автоматизированный сбор, передачу, обработку измерительной информации, обеспечивает работу блокировок, предупредительной и аварийной сигнализации.

Идентификационные данные ПО ИУС приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Проект контроллера PLC: «PUT_azot» Проект WinCC подсистемы визуализации: «KC1_Azot»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-
Цифровой идентификатор ПО	Для файла конфигурации проекта «KC1_Azot»: \\PUT_azot\ombstx\offline\00000004\BAUSTEIN.DBT 187e8d93eb0e0f7dec57bfdb0c81eb3d Для файла конфигурации проекта «PUT_azot»: \\KC1_Azot\KC1_Azot.mcp 6d20c409dd7a43c0d00251ac629be6c4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Измерительные и комплексные компоненты ИУС их метрологические характеристики и характеристики погрешности измерительных каналов ИУС приведены в таблице 2.

Параметры электрического питания:

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

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

- электрический ток, мА от 4 до 20.

Параметры входных сигналов модулей ввода аналоговых сигналов контроллера:

- модуль 6ES7 331-7KF02-0ABO (электрический ток), мА от 4 до 20.

Таблица 2

№ 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, зав. №	Госреестр №	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Давление азота	от 0 до 2,1 МПа	Преобразователь давления измерительный ЕЈА, мод. ЕЈА 530	14495-09	$g_{\pm 0,25} \%$	$g_{\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}}$	$g_{\pm 0,6} \%$	$g_{\pm 1,1} \%$
			Контроллер программируемый Simatic S7-300 измерительный модуль 6ES7 331-7KF02-OABO (далее - модуль 6ES7 331-7KF02-OABO)	15772-11	$g_{\pm 0,5} \%$	$g_{\pm 0,7} \%$		
2	Расход азота	от 0 до 20000 м ³ /ч	Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFL0 DY	17675-09	$d_{\pm 1} \%$	-	$g_{\pm 1,2} \%$	$g_{\pm 1,6} \%$
			Модуль 6ES7331-7KF02-OABO	15772-11	$g_{\pm 0,5} \%$	$g_{\pm 0,7} \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Температура азота	от минус 50 до плюс 50 °С	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-274	21968-06	$g=\pm 0,25 \%$	$g=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$	$D=\pm 0,8^{\circ}\text{C}$	$D=\pm 3^{\circ}\text{C}$
			Модуль 6ES7331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5 \%$	$g=\pm 0,7 \%$		
4	Влажность азота	от минус 100 до плюс 20 °С (от 0 до 100 мкг/л)	Анализатор влажности Xentaur мод.	32122-13	$D=\pm 2^{\circ}\text{C}$	-	$D=\pm 2,5^{\circ}\text{C}$	$D=\pm 3,2^{\circ}\text{C}$
			Модуль 6ES7331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5\%$	$g=\pm 0,7 \%$		
5	Содержание кислорода в азоте	от 0 до 100 %	Газоанализатор кислорода Teledyne серии 3000, мод. 3000MA	38662-10	$g=\pm 5 \%$	$g=\pm 5 \%/10^{\circ}\text{C}$	$g=\pm 6 \%$	$g=\pm 13 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$g=\pm 0,5\%$	$g=\pm 0,7 \%$		

Примечания:

1 D - абсолютная погрешность; d - относительная погрешность; g - приведенная погрешность к верхнему значению диапазона измерений;
2 допускается применение измерительных преобразователей аналогичных типов, внесенных в Госреестр РФ с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта "Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом контроля транспортировки азота. Доменный цех АО «ЕВРАЗ ЗСМК»" типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Измерительные и комплексные компоненты ИУС представлены в таблице 2, вычислительные и вспомогательные компоненты, программное обеспечение (включая программное обеспечение контроллера программируемого) - в таблице 3, техническая документация - в таблице 4.

Таблица 3

Наименование	ПО	Количество
В состав АРМ оператора входят: компьютер 3 шт., монитор 3 шт., клавиатура 3 шт., мышь 3 шт.	Прикладное ПО: SCADA системы - SIMATIC WinCC 7.0, SIEMENS. Проект станции визуализации: «KC1_Azot»	1
Контроллер программируемый SIMATIC S7-300	Прикладное ПО: Система программирования STEP7 v. 5.5 Проект PLC: «PUT_azot»	1

Таблица 4

Наименование	Количество
РИЦ110.01-ТЗ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Доменный цех. Автоматизация инфраструктурных объектов проекта "Строительство установки по приготовлению и вдуванию пылеугольного топлива в доменные печи". Подсистема "Контроль транспортировки азота в КЦ-1". Техническое задание.	1
РИЦ110.01-ИЭ.01 ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Кислородный цех №1. Автоматизация инфраструктурных объектов проекта "Строительство установки по приготовлению и вдуванию пылеугольного топлива в доменные печи". Подсистема "Контроль транспортировки азота". Руководство пользователя.	1
РИЦ110.01-ИЭ.02 ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Доменный цех. Автоматизация инфраструктурных объектов проекта "Строительство установки по приготовлению и вдуванию пылеугольного топлива в доменные печи". Подсистема "Контроль транспортировки азота". Инструкция по эксплуатации для обслуживающего персонала.	1
Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом контроля транспортировки азота. Доменный цех АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт.	1

Продолжение таблицы 4

Наименование	Количество
МП РИЦ110.01-16 Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом контроля транспортировки азота. Доменный цех АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки.	1
РИЦ110.01-П5 ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Доменный цех. Автоматизация инфраструктурных объектов проекта "Строительство установки по приготовлению и вдуванию пылеугольного топлива в доменные печи". Подсистема "Контроль транспортировки азота". Описание информационного обеспечения.	1
РИЦ110.01-ПА ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Доменный цех. Автоматизация инфраструктурных объектов проекта "Строительство установки по приготовлению и вдуванию пылеугольного топлива в доменные печи". Подсистема "Контроль транспортировки азота". Описание программного обеспечения.	1

Поверка

осуществляется по документу МП РИЦ110.01-16 Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом контроля транспортировки азота. Доменный цех АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки, утвержденному заместителем директора ФБУ «Кемеровский ЦСМ» от 05.08.2016г.

Основные средства поверки и эталоны:

- средства измерений и эталоны в соответствии с документами на методики поверки первичных измерительных преобразователей и ПЛК;
- 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 РИЦ110.01-ИЭ.01 ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Кислородный цех №1. Автоматизация инфраструктурных объектов проекта "Строительство установки по приготовлению и вдуванию пылеугольного топлива в доменные печи". Подсистема "Контроль транспортировки азота". Руководство пользователя.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом контроля транспортировки азота. Доменный цех АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

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

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

РИЦ110.01-ТЗ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Доменный цех. Автоматизация инфраструктурных объектов проекта "Строительство установки по приготовлению и вдуванию пылеугольного топлива в доменные печи". Подсистема "Контроль транспортировки азота в КЦ-1". Техническое задание

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью ЕвразТехника (ООО «ЕвразТехника»)
Адрес: 121353, г. Москва, ул. Беловежская, д. 4
ИНН: 7707500530
Телефон: (495) 933-23-58, (495) 787-24-02
E-mail: ET@evraz.com

Заявитель

Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)
Адрес: 654043, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, шоссе Космическое, д. 16
Телефон/факс: (3843) 59-59-00/(3843) 59-43-43
E-mail: sgi.zsmk@evraz.com
Web-сайт: <http://www.zsmk.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)
Юридический адрес: 650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2
Адрес: 654032, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Народная, д. 49
Телефон/факс: (3843) 36-41-41/факс (3843) 36-02-62
E-mail: info@csmnvkz.ru
Web-сайт: <http://csmnvkz.ru>

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.