

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «29» марта 2021 г. №425

Регистрационный № 81314-21

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом конвертера № 4 и котла № 4 кислородно-конвертерного цеха № 2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

**Назначение средства измерения**

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом конвертера № 4 и котла № 4 кислородно-конвертерного цеха № 2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (ИС АСУТП) предназначена для измерений объемного расхода (воды, кислорода, азота природного газа, конвертерных газов), массового расхода пара, перепада давления (пылевоздушной смеси, конвертерных газов, азот-атмосферы), давления (кислорода, азота, воды, масла, конвертерных газов, природного газа, дымовых газов, пара), разрежения (пылевоздушной смеси, дымовых газов), уровня (воды, масла, сыпучих материалов), вибрации подшипников, температуры (воды, воздуха, пылевоздушной смеси, пара, кислорода, конвертерных газов, дымовых газов, масла, пламени, футеровки конвертера, подшипников, стенок наклонного газохода, обмоток), тока нагрузки двигателя, положения (дросселя, регулирующего клапана, полузаслонки), контроля технологических параметров, их отображения и хранения, диагностики состояния оборудования, формирования сигналов управления и регулирования, формирования сигналов предупредительной и аварийной сигнализации.

**Описание средства измерений**

ИС АСУТП является средством измерений единичного производства.

ИС АСУТП представляет собой многофункциональную трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

– 1-й уровень включает в себя измерительные модули ввода 6ES7 331-7KF02-0AB0 из состава устройства распределенного ввода-вывода SIMATIC ET200, образующие измерительные каналы (ИК). По типу входного сигнала ИК разделяют на ИК измерения унифицированного сигнала постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и ИК сигнала с термопреобразователями сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ 6651-2009.

– 2-й уровень включает в себя процессорные модули сбора и обработки данных (CPU) CPU414-3DP 6ES7 414-3XM05-0AB0.

– 3-й уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из: серверов сбора и обработки данных, серверов визуализации технологического процесса автоматизированных рабочих мест, устройств сетевой коммуникации.

Принцип действия ИС АСУТП основан на непрерывном измерении унифицированных сигналов 4-20 мА и сигналов ТС, их обработки, визуализации и выдачи управляющих сигналов.

Первичные измерительные преобразователи (далее – ПИП, не входят в состав ИС АСУТП) преобразуют текущие значения параметров технологических процессов в унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА и/или сигналы по ГОСТ 6651-2009.

ИС АСУТП осуществляет прием измерительных сигналов технологических процессов следующим образом:

– аналоговые электрические сигналы от ПИП поступают на входы измерительных модулей аналогового ввода. Модули осуществляют аналого-цифровое преобразование в цифровой код;

– CPU циклически опрашивает модули аналогового ввода, производит сбор и обработку данных в цифровом виде, осуществляет преобразование измеренных значений сигналов в значения физических величин;

– далее информация о значениях физических параметров технологического процесса в неизменном виде поступает на ИВК, где регистрируются в базах данных серверов и отображается на мнемосхемах, гистограммах и трендах в единицах физических величин.

ИС АСУТП обеспечивает выполнение следующих функций:

– автоматизированное измерение, регистрация, обработка, контроль, хранение и отображение параметров технологического процесса;

– предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;

– управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;

– самодиагностика;

– автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;

– защита системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров;

– ведение журнала событий технических и программных средств;

– обеспечение единого времени компонентов системы.

ИК ИС АСУТП имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований. Структурная схема ИС АСУТП приведена на рисунке 1.

Техническая структура КТС АСУ технологическим процессом выплавки стали в конвертере №4  
(АСУ ТП «Конвертер №4»)

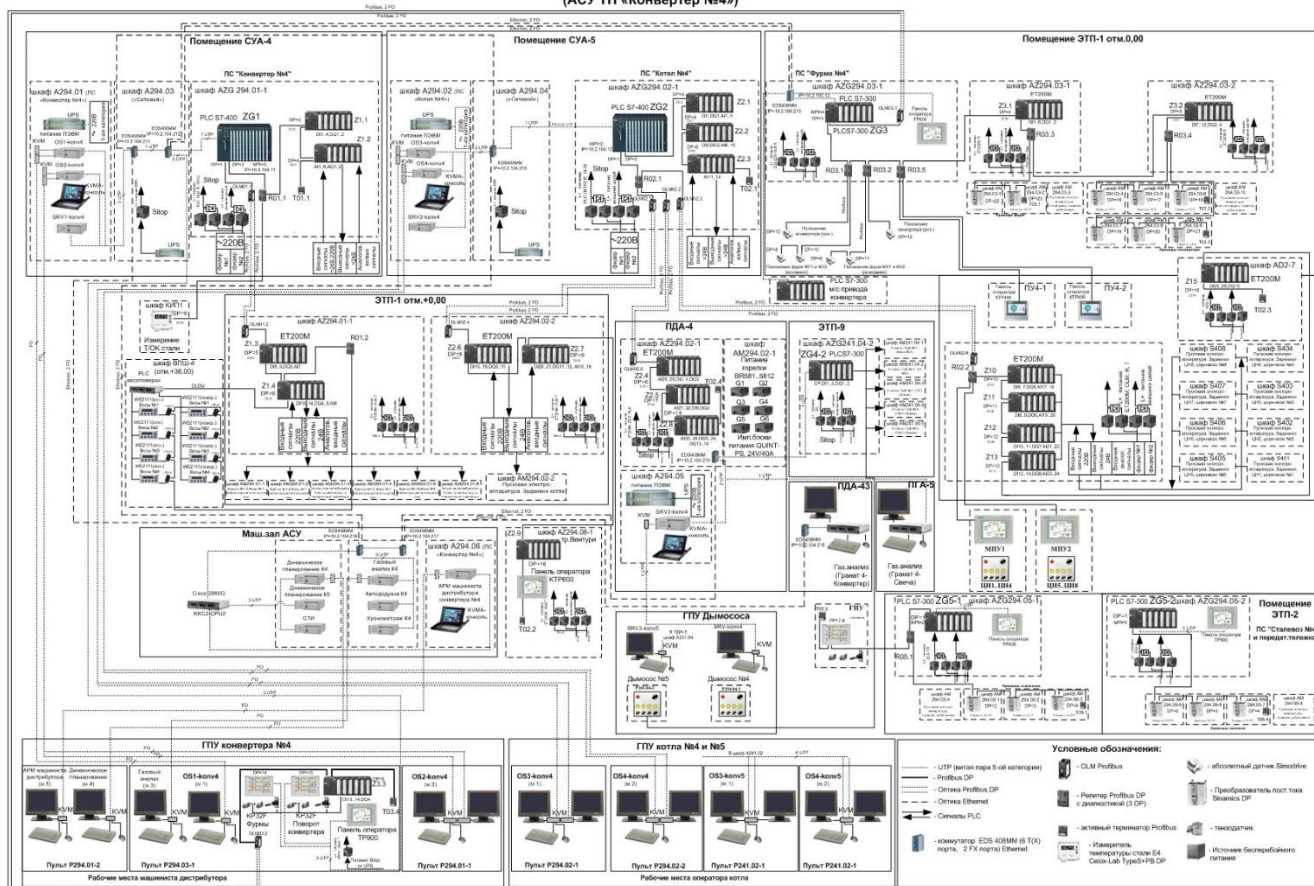


Рисунок 1 - Структурная схема ИС АСУТП

Все компоненты ИС АСУТП размещаются в специализированных запираемых шкафах, размещенных в специальных помещениях, имеющие ограничение доступа.

Пломбирование ИС АСУТП не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## Программное обеспечение

ИС АСУТП работает под управлением программного обеспечения (ПО) состоящего из следующих компонентов:

- SIMATIC WinCC 7 и разработанного на его основе программного проекта автоматизации «KONV\_4». ПО SCADA (метрологически значимая часть ПО ИС АСУТП) выполняет функцию сохранения, отображения результатов измерений технологических параметров, сообщений, мнемосхем, основных параметров технологического процесса, сигналов сигнализации, а также передачи управляющих воздействий от оператора;

- STEP7 v. 5.5 и разработанного на его основе программные проекты автоматизации «PLC\_Konv4», «PLC\_Kotel4». ПО контроллеров SIMATIC S7-400 (метрологически значимая часть ПО ИС АСУТП) осуществляет автоматизированный сбор, передачу, обработку измерительной информации, обеспечивает работу блокировок, предупредительной и аварийной сигнализации.

Защита от несанкционированного изменения параметров настроек измерительных каналов, алгоритмов измерений, преобразования и вычисления параметров метрологически значимой части ПО обеспечивается системой паролирования доступа к интерфейсу ПО. Идентификационные данные ПО ИС АСУТП приведены в таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Проекты контроллера PLC: «PLC_Konv4», «PLC_Kotel4» Проект WinCC подсистемы визуализации: «KONV_4»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	–
Цифровой идентификатор ПО	Для файла конфигурации проекта PLC «PLC_Konv4»: \konv\offline\0000000e\BAUSTEIN.DBT 747437205b0e724b02e70e59113cb82b \konv\offline\0000000e\SUBBLK.DBT d8f4de5f6ae0780bcf6a9b0e53f907e2 Для файла конфигурации проекта PLC «PLC_Kotel4»: \kotel\offline\00000003\BAUSTEIN.DBT 62489a320c976d7a0009593c6f1ec568 \kotel\offline\00000003\SUBBLK.DBT afeaf49458ab3afb28872efd06ab2feb Для файла конфигурации проекта WinCC «KONV_4»: \KONV_4\KONV_4.MCP ff010310dc06d66ffd98fd17bbea462b \KONV_4\KONV_4.mdf 1cd83803622a2de7346817bb136d2505
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2, технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерительных каналов

Измеряемые физические величины	Тип сигнала	Модуль ввода	Контроллер	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Объемный расход (воды, кислорода, азота природного газа, конвертерных газов), массовый расход пара, перепада давления (пылевоздушной смеси, конвертерных газов, азот-атмосферы), давление (кислорода, азота, воды, масла, конвертерных газов, природного газа, дымовых газов, пара), разрежение (пылевоздушной смеси, дымовых газов), уровень (воды, масла, сыпучих материалов), вибрация подшипников, температура (воды, воздуха, пылевоздушной смеси, пара, кислорода, конвертерных газов, дымовых газов, масла, пламени, футеровки конвертера, подшипников, стенок наклонного газохода), ток нагрузки двигателя, положение (дресселя, регулирующего клапана, полузаслонки)	AI, от 4 до 20 мА	SIMATIC ET200 6ES7 331-7KF02-0AB0 рег. № 66213-16	SIMATIC S7-400 CPU414-3DP 6ES7 414-3XM05-0AB0 рег. № 66697-17	$\pm \left( \frac{0,7}{100} \cdot (X_{max} - X_{min}) \right)^*$
Температура обмоток	AI, по ГОСТ 6651-2009	6ES7 331-7KF02-0AB0 рег. № 66213-16	CPU414-3DP 6ES7 414-3XM05-0AB0 рег. № 66697-17	$\pm \left( \frac{0,7}{100} \cdot (X_{max} - X_{min}) \right), ^\circ\text{C}$
Примечание- X <sub>max</sub> и X <sub>min</sub> - максимальное и минимальное значение диапазона измеряемой физической величины; * - абсолютная погрешность в единице измерения, соответствующая измеряемой физической величине.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИС АСУТП

Наименования характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	456
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220±22 50±0,4 24±2,4
Параметры сигналов с измерительных преобразователей: – электрический ток (по ГОСТ 26.011-80), мА – сигналы с ТС	от 4 до 20 по ГОСТ 6651-2009
Климатические условия эксплуатации	определены документацией компонентов
Надежность применяемых в ИС АСУТП компонентов	определены документацией компонентов
Средний срок службы, лет, не менее	8

ПО ИС АСУТП поддерживает синхронизацию с сервером точного времени, обеспечивая привязку времени полученных данных к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC (SU) с погрешностью в пределах  $\pm 3$  с.

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Модуль аналогового ввода	6ES7 331-7KF02-0AB0	57 шт.
Контроллер программируемый	CPU414-3DP 6ES7 414-3XM05-0AB0	2 шт.
Компьютер промышленного исполнения	SRV1-konv4 SRV2-konv4 SRV3-konv4 OS1-konv4 OS2-konv4 OS3-konv4 OS4-konv4	7 шт.
АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» Конвертерный цех №2. Конвертер №4. Системы управления конвертером и газоотводящим трактом. Модернизация АСУТП выплавки стали в конвертере №4. Подсистема «Конвертер №4». Инструкция по эксплуатации для обслуживающего персонала.	РИЦ294.01-ИЭ.02	1 экз.
АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» Конвертерный цех №2. Конвертер №4. Системы управления конвертером и газоотводящим трактом. Модернизация АСУТП выплавки стали в конвертере №4. Подсистема «Конвертер №4». Описание информационного обеспечения.	РИЦ294.01-П5	1 экз.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» Конвертерный цех №2. Конвертер №4. Системы управления конвертером и газоотводящим трактом. Модернизация АСУТП выплавки стали в конвертере №4. Подсистема «Конвертер №4». Описание программного обеспечения.	РИЦ294.01-ПА	1 экз.
АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» Конвертерный цех №2. Модернизация АСУТП выплавки стали в конвертере №4 в рамках замены газоотводящего тракта. Электрооборудование, автоматизация, оборудование АСУ и КИП. Подсистема «Котел №4». Инструкция по эксплуатации для обслуживающего персонала.	РИЦ294.02-ИЭ.02	1 экз.
АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» Конвертерный цех №2. Системы управления конвертером и газоотводящим трактом. Модернизация АСУТП выплавки стали в конвертере №4. Подсистема «Котел №4». Описание информационного обеспечения.	РИЦ294.02-П5	1 экз.
АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» Конвертерный цех №2. Системы управления конвертером и газоотводящим трактом. Модернизация АСУТП выплавки стали в конвертере №4. Подсистема «Котел №4». Описание программного обеспечения.	РИЦ294.02-ПА	1 экз.
Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом конвертера № 4 и котла № 4 кислородно-конвертерного цеха № 2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	РИЦ294-2020.ПС	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом конвертера № 4 и котла № 4 кислородно-конвертерного цеха № 2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	МП РИЦ294-2020	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений** отсутствуют.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к Системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом конвертера № 4 и котла № 4 кислородно-конвертерного цеха № 2 АО «ЕВРАЗ ЗСМК».**

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

