

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом агрегата Ковш-Печь № 2 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

### Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом агрегата Ковш-Печь № 2 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее – ИС) предназначена для измерений температуры (жидкой стали, аргона, воды, масла, газо-воздушной смеси), объёмного расхода (аргона, азота, воды), давления (аргона, азота, сжатого воздуха, воды, масла), разрежения (газо-воздушной смеси) и уровня (аргона); 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 ИС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596):

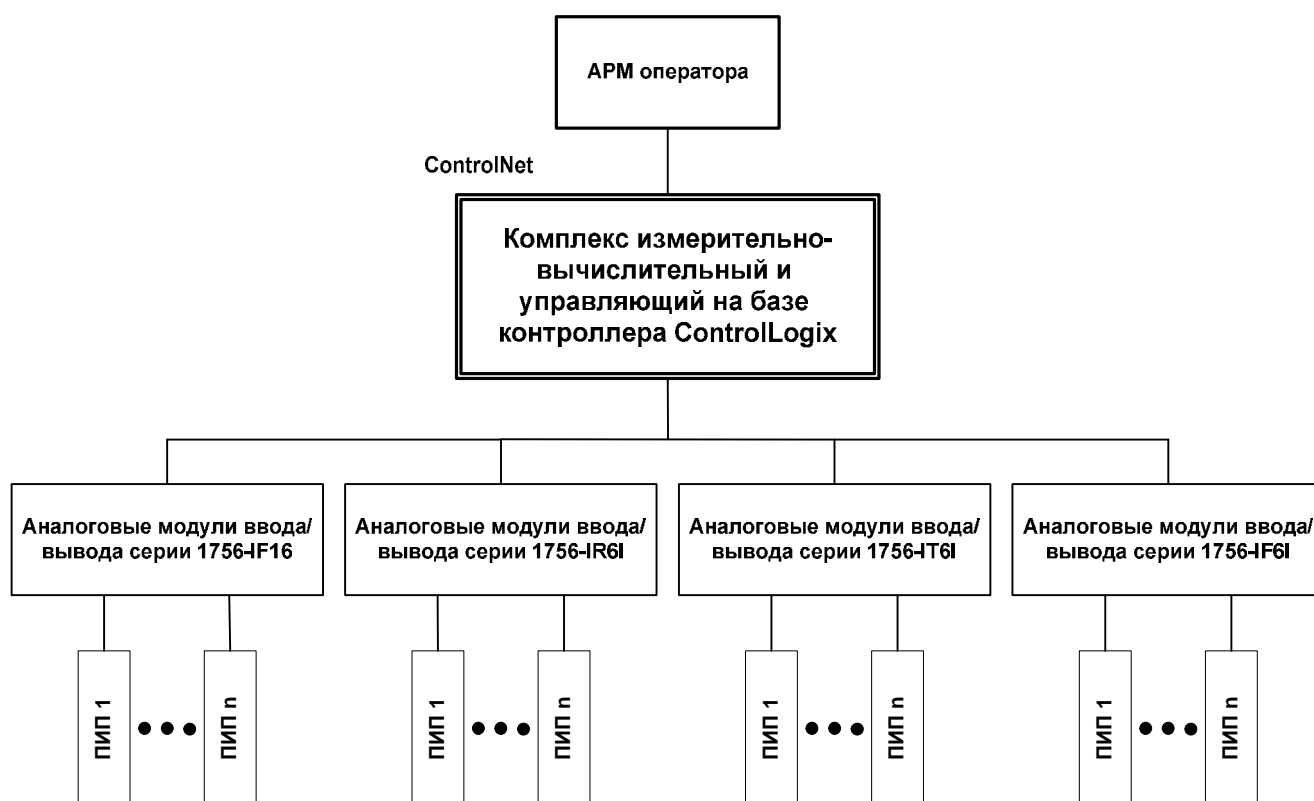
- 1) измерительные компоненты – первичные измерительные преобразователи (в том числе взрывозащищённые), имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИС);
- 2) комплексные компоненты – комплексы измерительно-вычислительные и управляющие на базе PLC, построенные на контроллерах Controllogix (далее – ИВК) (средний уровень ИС);
- 3) вычислительные компоненты – автоматизированное рабочее место (АРМ) 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 71 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, электрическое сопротивление. ИВК измеряют аналоговые унифицированные выходные сигналы измерительных преобразователей, сигналы с термопреобразователей сопротивления и термопар, выполняют их аналого-цифровое преобразование; осуществляют приём и обработку дискретных сигналов, формирование управляющих и аварийных аналоговых и дискретных сигналов по различным законам регулирования на основе измерений технологических параметров. ИВК по цифровому каналу передают информацию на АРМ оператора.

ИВК представляет собой модульную систему, состоящую из процессорных модулей, модулей связи, модулей ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. Модули, установленные в шасси, объединяются шиной данных внутри шасси и локальной магистралью данных между шасси. АРМ оператора обеспечивают связь ИВК с оператором, визуальное наблюдение за состоянием измеряемых и контролируемых параметров технологического процесса по мнемосхемам и графикам, вывод данных и отчетов о состоянии АСУ ТП и результатов измерений на экран, выдачу аварийной сигнализации, дистанционное управление оборудованием.

Для организации распределенного сбора данных и управления ИВК и АРМ оператора объединены сетью ControlNet. Связующими компонентами ИС являются контрольные провода с медными жилами с ПВХ изоляцией КВВГ (для связи измерительных и комплексных компонентов), и волоконно-оптический кабель (для связи комплексных компонентов с вычислительными).



ПИП – первичный измерительный преобразователь

Рисунок 1 – Структурная схема ИС

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 глубиной 1 месяц и построение трендов, формирование отчетов;
- 4) автоматическая диагностика состояния технологического оборудования и контроль протекания технологического процесса;

- 5) ведение журналов тревог; формирование аварийной сигнализации;
- 6) выполнение функции защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- 7) ведение системы обеспечения единого времени.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений и синхронизации времени. СОЕВ ИС включает в состав: ИВК, АРМ оператора и станцию связи, синхронизирующую время с сервером времени ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Сервер времени осуществляет приём 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. АРМ оператора один раз в сутки по протоколу Windows NT обращается к станции связи, считывает точное время, корректирует своё время и устанавливает время в ИВК. Расхождение времени АРМ оператора и ИВК не превышает  $\pm 5$  с.

## Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИС:

ПО АРМ оператора функционирует в SCADA-системе RSView32 Works фирмы «Rockwell Automation Allen-Bradley» и осуществляет отображение измеренных значений параметров технологического процесса, хранение архивных данных в СУБД RSView32 Works, формирование и отображение архивных данных, журнала тревог, сигналов сигнализации.

Встроенное ПО ИВК (метрологически значимая часть ПО ИС) функционирует в RSLogix 5000 фирмы «Rockwell Automation Allen-Bradley» и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на АРМ оператора, диагностику оборудования, обеспечение работы аварийной сигнализации.

Идентификация метрологически значимой части ПО ИС (ПО ИВК) 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 RSLogix 5000	Проект: akos	-	Для файла конфигурации проекта akos: akos_L63.acd 8A0664918AFECA8ED7778E2151F86A76	MD5

Метрологические характеристики ИС нормированы с учётом ПО ИВК.

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

3.2 Сигналы с термопреобразователей сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ 6651-2009.

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

4 Параметры входных сигналов аналоговых модулей ввода/вывода ИВК:

- модуль 1756-IF16 от 0 до 21 мА;
- модуль 1756-IR6I сигналы с ТС;
- модуль 1756-IT6I сигналы с термопар.

5 Коммуникационные каналы и характеристики интерфейсов

5.1 Информационный обмен между измерительными и комплексными компонентами ИС осуществляется по контрольным проводам с медными жилами с ПВХ изоляцией КВВГ; между комплексными и вычислительными – волоконно-оптический кабель.

5.2 Информационный обмен между компонентами среднего и верхнего уровней ИС осуществляется по интерфейсу ControlNet.

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

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  $\pm 10$  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	Температура жидкой стали в ковше на стенде ожидания	от 1000 до 1800 °С	Преобразователь термоэлектрический ТПР-91К	12940-06	$\Delta=\pm 3$ °С	-	$\Delta=\pm 3,1$ °С	$\Delta=\pm 3,2$ °С
			Аналоговый модуль ввода/вывода серии 1756 IT6I комплекса измерительно-вычислительного на базе PLC на контроллере Controllogix (далее – Модуль 1756-IT6I)	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,008$ %/°С		
2	Температура аргона в магистрали	от минус 50 до 50 °С	Термопреобразователь с выходным унифицированным сигналом ТСМУ 3212	21968-05	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,1$ %	$\Delta=\pm 0,7$ °С	$\Delta=\pm 1,1$ °С
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15$ %	$\gamma_{p.y.}=\pm 0,3$ %		
3	Температура воды на охлаждение свода	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
4	Температура воды на охлаждение токоподвода	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
5	Температура отводящей воды на охлаждение свода	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
6	Температура отводящей воды на охлаждение токоподвода	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
7	Температура воды после охлаждения токоподвода т.1	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
8	Температура воды после охлаждения токоподвода т.2	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
9	Температура воды после охлаждения токоподвода т.3	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления TCM-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°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		
10	Температура воды после охлаждения токоподвода т.4	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
11	Температура воды после охлаждения токоподвода т.5	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
12	Температура воды после охлаждения токоподвода т.6	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
13	Температура воды после охлаждения токоподвода т.7	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
14	Температура воды после охлаждения токоподвода т.8	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
15	Температура воды после охлаждения токоподвода т.9	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
16	Температура воды после охлаждения токоподвода т.10	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
17	Температура воды после охлаждения токоподвода т.11	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
18	Температура воды после охлаждения токоподвода т.12	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
19	Температура воды после охлаждения токоподвода т.13	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°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		
20	Температура воды после охлаждения токоподвода т.14	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
21	Температура воды после охлаждения токоподвода т.15	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления ТСМ-1293-01	33566-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
22	Температура воды после охлаждения свода т.1	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
23	Температура воды после охлаждения свода т.2	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
24	Температура воды после охлаждения свода т.3	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
25	Температура воды после охлаждения свода т.4	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
26	Температура воды после охлаждения свода т.5	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
27	Температура воды после охлаждения свода т.6	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
28	Температура воды после охлаждения свода т.7	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
29	Температура воды после охлаждения свода т.8	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°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		
30	Температура воды после охлаждения свода т.9	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
31	Температура воды после охлаждения свода т.10	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
32	Температура воды после охлаждения свода т.11	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
33	Температура воды после охлаждения свода т.12	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
34	Температура воды после охлаждения свода т.13	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
35	Температура воды после охлаждения свода т.14	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
36	Температура воды после охлаждения свода т.15	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
37	Температура масла в баке трансформатора	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°С		
38	Температура масла в баке трансформатора	от 0 до 100 °С	Термопреобразователь сопротивления взрывозащищённый TCM-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t )$ °С	-	$\Delta=\pm(0,4+0,0035 t )$ °С	$\Delta=\pm(0,5+0,0035 t )$ °С
			Модуль 1756-IR6I	15652-04	$\gamma=\pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,009$ %/°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		
39	Температура газовоздушной смеси в газоходе	от 0 до 1200 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХАк-2088	16363-97	$\Delta = \pm 3,25$ °С в диапазоне от минус 40 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,00975t$ °С в диапазоне св. 333 °С	-	$\Delta = \pm 3,6$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (0,9 + 0,00975t)$ °С в диапазоне св. 333 °С	$\Delta = \pm 4,0$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (1,9 + 0,00975t)$ °С в диапазоне св. 333 °С
			Модуль 1756-IT6I	15652-04	$\gamma = \pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,008$ %/°С		
40	Температура газовоздушной смеси перед бустером	от 0 до 1200 °С	Преобразователь термоэлектрический ТХАк-2088	16363-97	$\Delta = \pm 3,25$ °С в диапазоне от минус 40 до 333 °С; $\Delta = \pm 0,00975t$ °С в диапазоне св. 333 °С	-	$\Delta = \pm 3,6$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (0,9 + 0,00975t)$ °С в диапазоне св. 333 °С	$\Delta = \pm 4,0$ °С в диапазоне от 0 до 333 °С; $\Delta = \pm (1,9 + 0,00975t)$ °С в диапазоне св. 333 °С
			Модуль 1756-IT6I	15652-04	$\gamma = \pm 0,1$ %	Температурный коэффициент $\pm 0,008$ %/°С		
41	Температура жидкой стали в ковше АКП-2	от 1300 до 1800 °С	Прибор для измерения температуры жидких металлов и э.д.с. датчиков активности кислородных зондов Multi-Lab III ТОС	29752-05	$\Delta = \pm 1$ °С	$\Delta = \pm 1$ °С	$\Delta = \pm 1,5$ °С	$\Delta = \pm 3,5$ °С
			Модуль 1756-IT6I	15652-04	$\gamma = \pm 0,1$ %	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,5$ %		
42	Температура жидкой стали	от 1300 до 1800 °С	Прибор для измерения температуры жидких металлов и э.д.с. датчиков активности кислородных зондов Multi-Lab III ТОС	29752-05	$\Delta = \pm 1$ °С	$\Delta = \pm 1$ °С	$\Delta = \pm 1,5$ °С	$\Delta = \pm 3,5$ °С
			Модуль 1756-IT6I	15652-04	$\gamma = \pm 0,1$ %	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,5$ %		
43	Расход аргона на уплотнение крышки (свода)	от 4,8 до 80 м³/ч	Расходомер-счетчик вихревой объёмный Yokogawa YEWFO DY	17675-04	$\delta = \pm 1,0$ %	-	$\delta = \pm 1,4$ %	$\delta = \pm 1,7$ %
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15$ %	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3$ %		
44	Расход азота на уплотнение электродных отверстий	от 4,8 до 1500 м³/ч	Расходомер-счетчик вихревой объёмный Yokogawa YEWFO DY	17675-04	$\delta = \pm 1,5$ %	-	$\delta = \pm 1,9$ %	$\delta = \pm 2,2$ %
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15$ %	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3$ %		
45	Расход воды к маслоохладителю 1	от 0,3 до 45 м³/ч	Расходомер-счетчик вихревой объёмный Yokogawa YEWFO DY	17675-04	$\delta = \pm 1,0$ %	-	$\delta = \pm 1,4$ %	$\delta = \pm 1,7$ %
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15$ %	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3$ %		
46	Расход воды к маслоохладителю 2	от 0,3 до 45 м³/ч	Расходомер-счетчик вихревой объёмный Yokogawa YEWFO DY	17675-04	$\delta = \pm 1,0$ %	-	$\delta = \pm 1,4$ %	$\delta = \pm 1,7$ %
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15$ %	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3$ %		

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		
47	Расход воды на АКП, нитка 1	от 2,7 до 300 м³/ч	Датчик расхода воды корреляционный ДРК-3В1	20003-00	$\delta=\pm 2,0 \%$	-	$\delta=\pm 2,5 \%$	$\delta=\pm 2,7 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
48	Расход воды на АКП, нитка 2	от 2,7 до 300 м³/ч	Датчик расхода воды корреляционный ДРК-3В1	20003-00	$\delta=\pm 2,0 \%$	-	$\delta=\pm 2,5 \%$	$\delta=\pm 2,7 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
49	Расход аргона/азота на продувку ковша через пробку или верхнюю фурму линия 1	от 0 до 63 м³/ч	Датчик давления Метран-100-ДД-1440	22235-08	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma_t=\pm(0,1+0,05P_{\max}/P_a) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 2,8 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
50	Расход азота на пневмотранспортировку угольного порошка	от 0 до 200 м³/ч	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД-2410	18376-99	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma_t=\pm(0,1+0,05P_{\max}/P_a) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 1,3 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
51	Расход аргона с газификационной установки	от 0 до 160 м³/ч	Преобразователь давления измерительный серии 40 мод 4382 (JUMO dTRANS p02 DELTA)	20729-03	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,1 \%/10 \text{ °С}$ $\gamma_{p.v.}=\pm 0,1 \%/10 \text{ В}$	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 1,0 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
52	Разрежение газовой смеси после узла газоотсоса	от минус 1,6 до 0 кПа	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДВ-2210	11964-91	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma_t=\pm(0,1+0,05P_{\max}/P_a) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 1,5 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
53	Давление аргона на стенды ожидания	от 0 до 16 кгс/см²	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДИ-2150	11964-91	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma_t=\pm(0,1+0,05P_{\max}/P_a) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 1,5 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
54	Давление сжатого воздуха для АКП (на уплотнение)	от 0 до 10 кгс/см²	Преобразователь давления измерительный АИР-20-ДИ-180	23030-02	$\gamma=\pm 1,0 \%$	$\gamma_t=\pm 0,75 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma=\pm 1,2 \%$	$\gamma=\pm 5,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
55	Давление сжатого воздуха на воздушную завесу	от 0 до 10 кгс/см²	Преобразователь давления измерительный АИР-20-ДИ-180	23030-02	$\gamma=\pm 1,0 \%$	$\gamma_t=\pm 0,75 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma=\pm 1,2 \%$	$\gamma=\pm 5,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
56	Давление азота после регулятора на уплотнение электродных отверстий	от 0 до 6 кгс/см²	Преобразователь давления измерительный АИР-20-ДИ-180	23030-02	$\gamma=\pm 1,0 \%$	$\gamma_t=\pm 0,75 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma=\pm 1,2 \%$	$\gamma=\pm 5,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		
57	Давление аргона после регулятора на уплотнение свода	от 0 до 10 кгс/см²	Преобразователь давления измерительный АИР-20-ДИ-180	23030-02	$\gamma=\pm 1,0 \%$	$\gamma_t=\pm 0,75 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma=\pm 1,2 \%$	$\gamma=\pm 5,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma=\pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.}=\pm 0,3 \%$		

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		
58	Давление воды для охлаждения свода	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный АИР-20-ДИ-180	23030-02	$\gamma = \pm 1,0 \%$	$\gamma_t = \pm 0,75 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 1,2 \%$	$\gamma = \pm 5,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
59	Давление воды на охлаждение электрооборудования	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный АИР-20-ДИ-180	23030-02	$\gamma = \pm 1,0 \%$	$\gamma_t = \pm 0,75 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 1,2 \%$	$\gamma = \pm 5,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
60	Давление воды к маслоохладителям, №1	от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный АИР-20-ДИ-180	23030-02	$\gamma = \pm 1,0 \%$	$\gamma_t = \pm 0,75 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 1,2 \%$	$\gamma = \pm 5,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
61	Давление воды к маслоохладителям, №2	от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный АИР-20-ДИ-180	23030-02	$\gamma = \pm 1,0 \%$	$\gamma_t = \pm 0,75 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 1,2 \%$	$\gamma = \pm 5,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
62	Давление масла на маслоохладитель 1 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55ДИ-Ех-518	18375-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_t = \pm (0,1 + 0,05P_{max}/P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,7 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
63	Давление масла на маслоохладитель 2 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления ДМ5007А Ех	14753-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_t = \pm 0,2 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,6 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
64	Давление азота в ПКН	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-100-ДИ-1150	22235-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_t = \pm (0,1 + 0,05P_{max}/P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,8 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
65	Давление азота/аргона на продувку через пробку. Линия №1	от 0 до 20 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный ЕА, мод. ЕА 510	14495-00	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_t = \pm 0,1 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
66	Давление азота/аргона на продувку через фурму. Линия №1	от 0 до 20 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный ЕА, мод. ЕА 510	14495-00	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_t = \pm 0,1 \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,0 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
67	Давление аргона в резервуаре 1	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-100-ДИ-2150	22235-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_t = \pm (0,1 + 0,05P_{max}/P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
68	Давление аргона в резервуаре 2	от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-100-ДИ-2150	22235-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_t = \pm (0,1 + 0,05P_{max}/P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		
69	Давление аргона с газификационной установки	от 0 до 63 кПа	Датчик давления Метран-100-ДИ-1150	22235-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_t = \pm (0,1 + 0,04P_{max}/P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 8 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.v.} = \pm 0,3 \%$		

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		
70	Уровень аргона в резервуаре 1	от 0 до 4,52 м	Датчик давления Метран-100-ДД-1440	22235-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_T = \pm (0,1 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 2,8 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		
71	Уровень аргона в резервуаре 2	от 0 до 4,52 м	Датчик давления Метран-100-ДД-1440	22235-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma_T = \pm (0,1 + 0,05 P_{\max} / P_B) \%$ на каждые 10 °С	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 2,8 \%$
			Модуль 1756-IF16	15652-04	$\gamma = \pm 0,15 \%$	$\gamma_{p.y.} = \pm 0,3 \%$		

Примечания

1) В таблице приняты следующие обозначения:  $\Delta$  – абсолютная погрешность;  $\delta$  – относительная погрешность;  $\gamma$  – приведённая погрешность;  $t$  – измеренное значение температуры;  $\gamma_{p.y.}$  – приведённая погрешность в рабочих условиях;  $\gamma_T$  – приведённая погрешность, вызванная изменением температуры;  $P_{\max}$  – максимальный верхний предел измерений;  $P_B$  – 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 на титульный лист паспорта типографским способом.

### 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, программное обеспечение (включая программное обеспечение ИВК) и технические характеристики АРМ оператора – в таблице 3, техническая документация – в таблице 4.

Таблица 3

№	Наименование	ПО	Количество
1	В состав АРМ оператора входят: – компьютер, минимальные требования: процессор Pentium IV; 2,8 ГГц, 504 Мб ОЗУ; Монитор 17”; клавиатура; мышь	Операционная система: Microsoft Windows XP. Прикладное ПО – SCADA-система RSView32 Works фирмы «Rockwell Automation Allen Bradley»; СУБД RSView32 Works	1
2	Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий на базе PLC на контроллерах Controllogix	Программное обеспечение для программирования контроллеров RSLogix 5000 фирмы «Rockwell Automation Allen Bradley»	1

Таблица 4

№	Наименование	Количество
1	УМИЦ026.ТРП Сталеплавильное производство. Электросталеплавильный цех. АКOC-1. Установка подачи порошкообразных материалов «ЭСПЦ. АКOC-1. Установка подачи порошкообразных материалов. АС «Установка для вдувания порошка». Технорабочий проект	1
2	ЭС10142-АСУ1 ЭСПЦ-2. Электропечное отделение. АСУ ТП агрегата «Ковш-печь»	1
3	Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом агрегата Ковш-Печь № 2 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	1
4	Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом агрегата Ковш-Печь № 2 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 50624-12 «Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом агрегата Ковш-Печь № 2 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки», утверждённой руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Томский ЦСМ» 31.10.2011 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;
- калибратор многофункциональный MC5-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 MC5-R	Воспроизведение сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА (при $R_{нагр} = 800 \text{ Ом}$ )	$\Delta = \pm(0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{показ.} + 1) \text{ мкА.}$
	Воспроизведение сигналов термпар по ГОСТ Р 8.585 в диапазоне температуры: Тип ПР(В) - от 0 до 200 °C - от 200 до 500 °C - от 500 до 800 °C - от 800 до 1820 °C	$\Delta = \pm(4 + 2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ мкВ;}$ $\Delta = \pm 2,0 \text{ °C;}$ $\Delta = \pm 0,8 \text{ °C;}$ $\Delta = \pm 0,6 \text{ °C.}$
	Тип ХА(К) - от минус 200 до 0 °C - от 0 до 1000 °C - от 1000 до 1372 °C	$\Delta = \pm(0,1 + 1 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °C;}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °C;}$ $\Delta = \pm 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.} \text{ °C.}$
	Тип ХК(Л) - от 0 до 800 °C	$\Delta = \pm(0,07 + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °C.}$
	Компенсация температуры холодного спая термпар в диапазоне от минус 10 до 50 °C	$\Delta = \pm 0,1 \text{ °C.}$
	Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 100М в диапазоне температуры: - от минус 180 до минус 60 °C - от минус 60 до 200 °C	$\Delta = \pm 0,07 \text{ °C;}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot T_{показ.}) \text{ °C.}$
	Примечания 1) В таблице приняты следующие обозначения: $\Delta$ – абсолютная погрешность; $I_{показ.}$ , $T_{показ.}$ – показания тока и температуры соответственно. 2) Разрешение для всех типов термпар 0,01 °C, $R_{вх} > 10 \text{ МОм}$ . 3) Разрешающая способность для термопреобразователей сопротивления 0,01 °C	

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведён в документе ЭС10142-АСУ1 ЭСПЦ-2. Электропечное отделение. АСУ ТП агрегата «Ковш-печь».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом агрегата Ковш-Печь № 2 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

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

2 УМИЦ026.ТРП Сталеплавильное производство. Электросталеплавильный цех. АКОС-1. Установка подачи порошкообразных материалов «ЭСПЦ. АКОС-1. Установка подачи порошкообразных материалов. АС «Установка для вдувания порошка». Технорабочий проект.

3 ЭС10142-АСУ1 ЭСПЦ-2. Электropечное отделение. АСУ ТП агрегата «Ковш-печь».

**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, 55-36-76

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

Интернет <http://tomskcsm.ru>

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.