

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом электродуговой печи № 1 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»

### Назначение средства измерений

Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом электродуговой печи № 1 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее – ИС) предназначена для измерений объёмного расхода (воды, воздуха, природного газа, кислорода), давления (воздуха, воды, природного газа, масла, пара, кислорода), разрежения (природного газа), температуры (твёрдых поверхностей, азота, воды, масла, кислорода, газов, окружающего воздуха); 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 8.596-2002):

- 1) измерительные компоненты – первичные и вторичные 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 SLC500 (далее – ИВК) (средний уровень ИС);
- 3) вычислительные компоненты – АРМ оператора (рабочие и инженерная станции) (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 119 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. Вторичные измерительные преобразователи измеряют термоЭДС, электрическое сопротивление и преобразуют их в унифицированный токовый сигнал. 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 контроллеры и АРМ оператора объединены сетью DH+. 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).

ИС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) измерение и отображение значений технологических параметров;
- 2) первичная обработка результатов измерений;
- 3) хранение архивов значений параметров технологического процесса глубиной 1 месяц и построение трендов, формирование отчётов;
- 4) автоматическая диагностика состояния технологического оборудования и контроль протекания технологического процесса;
- 5) ведение журналов тревог; формирование автоматической предупредительной и 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 функционирует в SCADA-системе RSView32 v.6.3 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 системе программирования контроллеров RSLogix 500 v.4.10.01 Rockwell Automation Allen Bradley и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на АРМ оператора, диагностику оборудования, обеспечение работы предупредительной и 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 500 v.4.10.01 Rockwell Automation Allen Bradley	Проект: KMK_Russland	4.10.01	Для файла конфигурации проекта KMK_Russland: subblk.dbt D46561DBB4DE04AD2EBF966C98F6C5EA	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  $220 \pm 22$ ;
- частота, Гц  $50 \pm 1$ .

### 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:



## 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 DH+.

## 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.

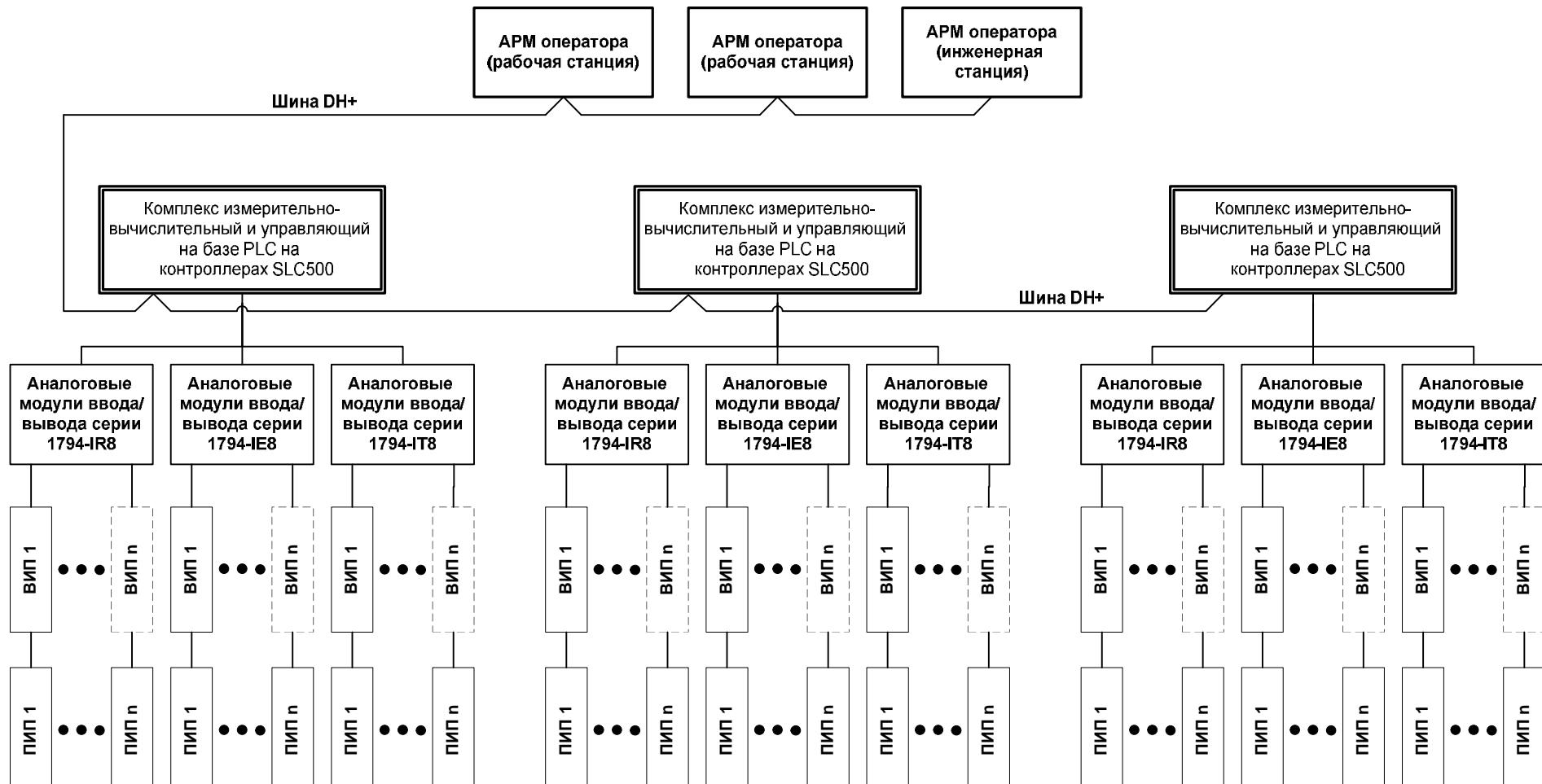
6.2 Комплексных и вычислительных компонентов ИС (диспетчерская ДСП-1, помещение микропроцессорной техники машинного зала):

- температура окружающего воздуха, °C от 0 до 40;
  - относительная влажность при 25 °C, % от 40 до 80;
  - атмосферное давление, кПа от 90 до 110.

## 7 Сведения о надёжности

7.1 Средний срок службы ИС, лет, не менее 10.

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.



ПИП – первичный измерительный преобразователь; ВИП – вторичный измерительный преобразователь

Рисунок 1 – Структурная схема ИС

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
1	Температура жидкой стали	от 1300 до 1800 °C	Прибор для измерения температуры жидких металлов и э.д.с. датчиков активности кислородных зондов Multi-Lab III TOC	29752-05	Δ=±1 °C	Δ=±1 °C	Δ=±4,7 °C	Δ=±16,4 °C
			Модуль аналогового ввода/вывода серии 1794-IT8 комплекса измерительно-вычислительного и управляющего на базе PLC на контроллерах SLC500 серии 1794 (далее – Модуль 1794-IT8 PLC)	15652-04	Δ=±3,7 °C	Температурный коэффициент ±0,71 °C/°C		
2	Температура воды от водоохлаждаемой панели №1 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
3	Температура воды от водоохлаждаемой панели №2 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
4	Температура воды от водоохлаждаемой панели №3 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
5	Температура воды от водоохлаждаемой панели №4 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
6	Температура воды от водоохлаждаемой панели №5 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
7	Температура воды от водоохлаждаемой панели №6 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
8	Температура воды от водоохлаждаемой панели №7 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
9	Температура воды от водоохлаждаемой панели №8 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
10	Температура воды от водоохлаждаемой панели №9 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
11	Температура воды от водоохлаждаемой панели №10 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
12	Температура воды от водоохлаждаемой панели №11 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
13	Температура воды от водоохлаждаемой панели №12 свода	от 0 до 100 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C	-	Δ=±3,2 °C	Δ=±5,9 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
14	Температура воды от водоохлаждаемой панели №1 кожуха	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления взрывозащищенный TCM-0595-01	32458-06	Δ=±(0,25+0,0035 t ) °C	-	Δ=±(0,8+0,0035 t ) °C	Δ=±(4,3+0,0035 t ) °C
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	Δ=±0,51 °C	Δ <sub>p,y.</sub> =±3,5 °C		
15	Температура воды от панелей кожуха точка 2	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	Δ=±(0,25+0,0035 t ) °C	-	Δ=±(0,8+0,0035 t ) °C	Δ=±(4,3+0,0035 t ) °C
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	Δ=±0,51 °C	Δ <sub>p,y.</sub> =±3,5 °C		
16	Температура воды от панелей кожуха точка 3	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	Δ=±(0,25+0,0035 t ) °C	-	Δ=±(0,8+0,0035 t ) °C	Δ=±(4,3+0,0035 t ) °C
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	Δ=±0,51 °C	Δ <sub>p,y.</sub> =±3,5 °C		
17	Температура воды от панелей кожуха точка 4	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	Δ=±(0,25+0,0035 t ) °C	-	Δ=±(0,8+0,0035 t ) °C	Δ=±(4,3+0,0035 t ) °C
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	Δ=±0,51 °C	Δ <sub>p,y.</sub> =±3,5 °C		
18	Температура воды от панелей кожуха точка 5	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	Δ=±(0,25+0,0035 t ) °C	-	Δ=±(0,8+0,0035 t ) °C	Δ=±(4,3+0,0035 t ) °C
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	Δ=±0,51 °C	Δ <sub>p,y.</sub> =±3,5 °C		
19	Температура воды от панелей кожуха точка 6	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	Δ=±(0,25+0,0035 t ) °C	-	Δ=±(0,8+0,0035 t ) °C	Δ=±(4,3+0,0035 t ) °C
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	Δ=±0,51 °C	Δ <sub>p,y.</sub> =±3,5 °C		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
20	Температура воды от панелей кожуха точка 7	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
21	Температура воды от панелей кожуха точка 8	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
22	Температура воды от панелей кожуха точка 9	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
23	Температура воды от панелей кожуха точка 10	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
24	Температура воды от панелей кожуха точка 11	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
25	Температура воды от панелей кожуха точка 12	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
26	Температура воды от панелей кожуха точка 13	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
27	Температура воды от панелей кожуха точка 14	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
28	Температура воды от панелей кожуха точка 15	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
29	Температура воды от панелей кожуха точка 16	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
30	Температура воды от водоохлаждаемой вертикальной камеры дожигания	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
31	Температура воды от водоохлаждаемой крышки камеры дожигания	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления TCM-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
32	Температура воды от в/о арки кожуха	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
33	Температура воды от в/о дверки кожуха	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
34	Температура воды сводика	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
35	Температура воды электродержатель контактная колодка эл.1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
36	Температура воды электродержатель контактная колодка эл.2	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
37	Температура воды электродержатель контактная колодка эл.3	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
38	Температура воды электродержатель направляющая опора эл.1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
39	Температура воды электродержатель направляющая опора эл.2	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
40	Температура воды электродержатель направляющая опора эл.3	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
41	Температура воды водоохлаждаемой фурмы	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		
42	Температура воды зажимной хомут электродержателя эл.1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p.y.} = \pm 3,5 °C$		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
43	Температура воды зажимной хомут электродержателя эл.2	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
44	Температура воды зажимной хомут электродержателя эл.3	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
45	Температура воды консоль эл.1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
46	Температура воды консоль эл.2	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
47	Температура воды консоль эл.3	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
48	Температура в соединительной коробке трассы свода (термокомпенсация)	от минус 50 до 50 °C	Термометр сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
49	Температура воды кабельная гирлянда эл.1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
50	Температура воды кабельная гирлянда эл.2	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
51	Температура воды кабельная гирлянда эл.3	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
52	Температура воды мост эл.1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
53	Температура воды мост эл.2	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
54	Температура воды мост эл.3	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		
55	Температура воды малого сводника нижнее кольцо	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p.y.}=\pm3,5 °C$		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
56	Температура кислорода на продувку через сводовую форму	от минус 50 до 50 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
57	Температура в ПМТ	от минус 50 до 50 °C	Термометр сопротивления взрывозащищенный ТСМ-0595-01	32458-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
58	Температура верхних слоев масла трансформатора	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
59	Температура верхних слоев масла реактора	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
60	Температура верхних слоев масла ПСН	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
61	Температура воды на маслоохладители трансформатора	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
62	Температура воды на маслоохладители реактора	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
63	Температура в помещении трансформатора	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
64	Температура в помещении реактора	от минус 50 до 50 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		
65	Температура масла. Маслоохладитель 1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta = \pm(0,25 + 0,0035 t ) °C$	-	$\Delta = \pm(0,8 + 0,0035 t ) °C$	$\Delta = \pm(4,3 + 0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta = \pm 0,51 °C$	$\Delta_{p,y.} = \pm 3,5 °C$		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
66	Температура масла. Маслоохладитель 2	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
67	Температура масла. Маслоохладитель 3	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
68	Температура масла. Маслоохладитель 4	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
69	Температура масла. Маслоохладитель 5	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
70	Температура масла. Маслоохладитель 6	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
71	Температура масла. Реактора. Маслоохладитель 1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
72	Температура масла. Реактора. Маслоохладитель 1	от 0 до 100 °C	Термометр сопротивления ТСМ-106Ex	31888-06	$\Delta=\pm(0,25+0,0035 t ) °C$	-	$\Delta=\pm(0,8+0,0035 t ) °C$	$\Delta=\pm(4,3+0,0035 t ) °C$
			Модуль 1794-IR8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,51 °C$	$\Delta_{p,y.}=\pm3,5 °C$		
73	Температура днища печи т.1	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический ТХК-9419-65	33530-06	$\Delta=\pm2,5 °C$ в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm0,0075 \cdot t °C$ в диапазоне от 300 до 600 °C	-	$\Delta=\pm3,2 °C$ в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(0,7+0,0075 \cdot t) °C$ в диапазоне от 300 до 600 °C	$\Delta=\pm5,9 °C$ в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(3,4+0,0075 \cdot t) °C$ в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm0,67 °C$	Температурный коэффициент $\pm0,18 °C/°C$		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
74	Температура днища печи т.2	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,0075·t °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	Δ=±3,2 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C	Δ=±5,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
75	Температура днища печи т.3	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,0075·t °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	Δ=±3,2 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C	Δ=±5,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
76	Температура днища печи т.5	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,0075·t °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	Δ=±3,2 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C	Δ=±5,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
77	Температура днища печи т.4	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,0075·t °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	Δ=±3,2 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C	Δ=±5,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
78	Температура днища печи т.6	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,0075·t °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	Δ=±3,2 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C	Δ=±5,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
79	Температура днища печи т.7	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	$\Delta=\pm 2,5$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm 0,0075 \cdot t$ °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	$\Delta=\pm 3,2$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(0,7+0,0075 \cdot t)$ °C в диапазоне от 300 до 600 °C	$\Delta=\pm 5,9$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(3,4+0,0075 \cdot t)$ °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm 0,67$ °C	Температурный коэффициент $\pm 0,18$ °C/°C		
80	Температура днища печи т.8	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	$\Delta=\pm 2,5$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm 0,0075 \cdot t$ °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	$\Delta=\pm 3,2$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(0,7+0,0075 \cdot t)$ °C в диапазоне от 300 до 600 °C	$\Delta=\pm 5,9$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(3,4+0,0075 \cdot t)$ °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm 0,67$ °C	Температурный коэффициент $\pm 0,18$ °C/°C		
81	Температура днища печи т.9	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	$\Delta=\pm 3,25$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm 0,00975 \cdot  t $ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	$\Delta=\pm 3,9$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(0,7+0,00975 \cdot t)$ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	$\Delta=\pm 6,6$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(3,4+0,00975 \cdot t)$ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm 0,67$ °C	Температурный коэффициент $\pm 0,18$ °C/°C		
82	Температура днища печи т.10	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	$\Delta=\pm 3,25$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm 0,00975 \cdot  t $ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	$\Delta=\pm 3,9$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(0,7+0,00975 \cdot t)$ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	$\Delta=\pm 6,6$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(3,4+0,00975 \cdot t)$ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm 0,67$ °C	Температурный коэффициент $\pm 0,18$ °C/°C		
83	Температура днища печи т.11	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	$\Delta=\pm 3,25$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm 0,00975 \cdot  t $ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	$\Delta=\pm 3,9$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(0,7+0,00975 \cdot t)$ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	$\Delta=\pm 6,6$ °C в диапазоне от 0 до 300 °C; $\Delta=\pm(3,4+0,00975 \cdot t)$ °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	$\Delta=\pm 0,67$ °C	Температурный коэффициент $\pm 0,18$ °C/°C		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
84	Температура днища печи т.12	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	Δ=±3,25 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,00975· t  °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	Δ=±3,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	Δ=±6,6 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
85	Температура днища печи т.13	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	Δ=±3,25 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,00975· t  °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	Δ=±3,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	Δ=±6,6 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
86	Температура днища печи т.14	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	Δ=±3,25 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,00975· t  °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	Δ=±3,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	Δ=±6,6 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
87	Температура днища печи т.15	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	Δ=±3,25 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,00975· t  °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	Δ=±3,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	Δ=±6,6 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
88	Температура днища печи т.16	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	Δ=±3,25 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,00975· t  °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	Δ=±3,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	Δ=±6,6 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
89	Температура днища печи т.17	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	Δ=±3,25 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,00975· t  °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	Δ=±3,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	Δ=±6,6 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
90	Температура днища печи т.18	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-0292-03	31930-06	Δ=±3,25 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,00975· t  °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	-	Δ=±3,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C	Δ=±6,6 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,00975·t) °C в диапазоне св. 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
91	Температура днища печи т.19	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,0075·t °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	Δ=±3,2 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C	Δ=±5,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
92	Температура днища печи т.20	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический TXK-9419-65	33530-06	Δ=±2,5 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±0,0075·t °C в диапазоне от 300 до 600 °C	-	Δ=±3,2 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(0,7+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C	Δ=±5,9 °C в диапазоне от 0 до 300 °C; Δ=±(3,4+0,0075·t) °C в диапазоне от 300 до 600 °C
			Модуль 1794-IT8 PLC	15652-04	Δ=±0,67 °C	Температурный коэффициент ±0,18 °C/°C		
93	Температура отходящих газов в газоотводе печи	от 0 до 1000 °C	Преобразователь термоэлектрический TXA-0193	31930-06	Δ=±3,25 °C в диапазоне от 0 до 333 °C; Δ=±0,00975· t  °C в диапазоне св. 333 до 1000 °C	-	Δ=±5,6 °C в диапазоне от 0 до 333 °C; Δ=±(4,7+0,00975· t ) °C в диапазоне св. 333 до 1000 °C	Δ=±5,8 °C в диапазоне от 0 до 333 °C; Δ=±(5,1+0,00975· t ) °C в диапазоне св. 333 до 1000 °C
			Преобразователь измерительный Ш705	9499-88	γ=±0,5 %	-		
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	γ=±0,2 %	Температурный коэффициент ±0,0041 %/°C		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
94	Температура газа в борове	от 0 до 600 °C	Преобразователь термоэлектрический ТХК-9419-65, зав. № 118	31930-06	$\Delta = \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; $\Delta = \pm 0,0075 \cdot t \text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 300 до 600 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	$\Delta = \pm 4,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; $\Delta = \pm (2,1 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 300 до 600 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta = \pm 4,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 0 до 300 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; $\Delta = \pm (2,3 + 0,0075 \cdot t) \text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от 300 до 600 $\text{ }^{\circ}\text{C}$
			Преобразователь измерительный Ш705	9499-88	$\gamma = \pm 0,5 \%$	-		
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$		
95	Расход природного газа на печь прокаливания ферросплавов	от 0 до 250 $\text{m}^3/\text{ч}$ $\Delta P = 100 \text{ кгс/м}^2$	Преобразователь измерительный Метран-22-Вн-ДД-2410	17896-98	$\gamma = \pm 0,5 \%$ от ВПИ	На каждые 10 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm (0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 3,1 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$		
96	Расход кислорода на продувку (фурму)	от 0 до 5000 $\text{m}^3/\text{ч}$ $\Delta P = 10000 \text{ кгс/м}^2$	Преобразователь измерительный Сапфир-22-ДД-2430	33932-08	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm (0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 2,3 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$		
97	Расход воды на свод, нитка 1	от 0 до 160 $\text{m}^3/\text{ч}$	Датчик расхода воды корреляционный ДРК-3В1	20003-00	$\delta = \pm 1,5 \%$	-	$\delta = \pm 2,0 \%$	$\delta = \pm 2,1 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$		
98	Расход кислорода на манипулятор	от 0 до 5000 $\text{m}^3/\text{ч}$ $\Delta P = 1000 \text{ бар}$	Преобразователь давления измерительный ASK 800	18424-99	$\gamma = \pm 0,2 \%$	$\gamma = \pm 0,2 \%$ в диапазоне от минус 20 до 60 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ . $\gamma = \pm 0,1 \%$ на 10 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от минус 20 до минус 40 $\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\gamma = \pm 0,3 \%$	$\gamma = \pm 0,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$		
99	Давление воды на в/о фурму	от 0 до 10 $\text{kgs/cm}^2$	Датчик давления Метран-100-ДИ-1150	22235-01	$\gamma = \pm 0,25 \%$	На каждые 10 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm (0,05 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,4 \%$	$\gamma = \pm 1,3 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$		
100	Давление кислорода на продувку	от 0 до 16 $\text{kgs/cm}^2$	Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДИ-2151	11964-91	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 $\text{ }^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm (0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,5 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
101	Давление масла в маслоохладителе №2 реактора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик избыточного давления ДМ5007А	14753-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \% / 10^{\circ}\text{C}$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 3,7 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		
102	Давление воды в маслоохладителе №2 реактора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик избыточного давления ДМ5007А	14753-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \% / 10^{\circ}\text{C}$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 3,7 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		
103	Давление масла в маслоохладителе №1 реактора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик избыточного давления ДМ5007А	14753-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \% / 10^{\circ}\text{C}$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 3,7 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		
104	Давление воды в маслоохладителе №1 реактора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик избыточного давления ДМ5007А	14753-01	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,5 \% / 10^{\circ}\text{C}$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 3,7 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		
105	Давление масла на маслоохладителе 1 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые $10^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		
106	Давление масла на маслоохладителе 2 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые $10^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		
107	Давление масла на маслоохладителе 3 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые $10^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		
108	Давление масла на маслоохладителе 4 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые $10^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		
109	Давление масла на маслоохладителе 5 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые $10^{\circ}\text{C}$ $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \% / ^{\circ}\text{C}$		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
110	Давление масла на маслоохладителе 6 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		
111	Давление воды на маслоохладителе 1 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		
112	Давление воды на маслоохладителе 2 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		
113	Давление воды на маслоохладителе 3 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		
114	Давление воды на маслоохладителе 4 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		
115	Давление воды на маслоохладителе 5 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		
116	Давление воды на маслоохладителе 6 трансформатора	от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup>	Датчик давления Метран-55-К-ДИ-515	18375-03	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 4,4 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		
117	Давление природного газа на печь	от 0 до 4000 кгс/м <sup>2</sup>	Преобразователь измерительный Сапфир-22Вн-ДИ-2150	11964-91	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 3,1 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		

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 рабочих условиях
			Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности		
118	Давление вентиляторного воздуха на печь прокаливания ферросплавов	от 0 до 630 кгс/м <sup>2</sup>	Преобразователь измерительный Сапфир-22Вн-ДИ-2150	11964-91	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,8 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		
119	Разрежение в рабочем пространстве печи	от минус 20 до 20 кгс/м <sup>2</sup>	Преобразователь измерительный Сапфир-22-ДИВ	11964-91	$\gamma = \pm 0,5 \%$	На каждые 10 °C $g_m = \pm(0,1 + 0,05 P_{\max} / P_e) \%$	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 2,6 \%$
			Модуль 1794-IE8 PLC	15652-04	$\gamma = \pm 0,2 \%$	Температурный коэффициент $\pm 0,0041 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Примечания

- 1) В таблице приняты следующие обозначения:  $\Delta$  – абсолютная погрешность;  $\delta$  – относительная погрешность;  $\gamma$  – приведённая погрешность;  $t$ ,  $t_{\text{изм}}$  – измеренное значение температуры;  $\gamma_{\text{р.у.}}$ ,  $\gamma_m$  – приведённая погрешность в рабочих условиях;  $P_{\max}$  – максимальный верхний предел измерений;  $P_e$ , ВПИ – 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; 1,8 ГГц, 2 Мб ОЗУ, 1 Гб HDD; DH+; Монитор 17"; клавиатура; мышь	Операционная система: Windows NT. Прикладное ПО – SCADA- система RSView32 Works v.6.3 Rockwell Automation Allen Bradley; СУБД RSView32 Works	3
2	Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий на базе PLC на контроллерах SLC500	Система программирования контроллеров в составе комплексов измерительно- вычислительных и управляющих на базе PLC RSLogix 500 v.4.10.01 Rockwell Automation Allen Bradley	3

Таблица 4

№	Наименование	Количество
1	УМИЦ041.ТРП Стальеплавильное производство. Электросталеплавильный цех. «ЭСПЦ. Модернизация АСУ ТП ДСП №1». АСУ ТП «Модернизация ДСП №1». Технорабочий проект	1
2	ЭС10050-АСУ.ИО1.1 ЭСПЦ №2. Комплексная автоматизированная система управления. Печь №1. Информационное обеспечение. Система управления и визуализации	1
3	Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом электродуговой печи № 1 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	1
4	Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом электродуговой печи № 1 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	1

## Проверка

осуществляется по документу МП 50618-12 «Система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом электродуговой печи № 1 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки», утвержденной 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 $R_{нагр} = 800 \text{ Ом}$ )	$\Delta = \pm(0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{показ.}} + 1) \text{ мкА.}$
	Воспроизведение сигналов термопар 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	$\Delta = \pm(4 + 2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}}) \text{ мкВ;}$ $\Delta = \pm 2,0 \text{ °C;}$ $\Delta = \pm 0,8 \text{ °C;}$ $\Delta = \pm 0,6 \text{ °C.}$
	Тип ХА(К) - от минус 200 до 0 °C - от 0 до 1000 °C - от 1000 до 1372 °C	$\Delta = \pm(0,1 + 1 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}}) \text{ °C;}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}}) \text{ °C;}$ $\Delta = \pm 0,3 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}} \text{ °C.}$
	Тип XK(L) - от 0 до 800 °C	$\Delta = \pm(0,07 + 0,2 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}}) \text{ °C.}$
	Компенсация температуры холодного спая термопар в диапазоне от минус 10 до 50 °C	$\Delta = \pm 0,1 \text{ °C.}$
	Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 100П в диапазоне температуры: - от минус 200 до 0 °C - от 0 до 850 °C	$\Delta = \pm 0,10 \text{ °C;}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}}) \text{ °C.}$
	Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 50М в диапазоне температуры: - от минус 200 до 110 °C - от 110 до 200 °C	$\Delta = \pm 0,14 \text{ °C;}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}}) \text{ °C.}$
	Воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления 100М в диапазоне температуры: - от минус 180 до минус 60 °C - от минус 60 до 200 °C	$\Delta = \pm 0,07 \text{ °C;}$ $\Delta = \pm(0,1 + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot T_{\text{показ.}}) \text{ °C.}$
Примечания		
1) В таблице приняты следующие обозначения: $\Delta$ – абсолютная погрешность; $I_{\text{показ.}}$ , $T_{\text{показ.}}$ – показания тока и температуры соответственно.		
2) Разрешение для всех типов термопар 0,01 °C, $R_{\text{вх}} > 10 \text{ МОм.}$		
3) Разрешающая способность для термопреобразователей сопротивления 0,01 °C		

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

Метод измерений приведён в документе УМИЦ041.ТРП Стальеплавильное производство. Электросталеплавильный цех. «ЭСПЦ. Модернизация АСУ ТП ДСП №1». АСУ ТП «Модернизация ДСП №1». Технорабочий проект.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной автоматизированной системы управления технологическим процессом электродуговой печи № 1 электросталеплавильного цеха ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

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

2 УМИЦ041.ТРП Стальеплавильное производство. Электросталеплавильный цех. «ЭСПЦ. Модернизация АСУ ТП ДСП №1». АСУ ТП «Модернизация ДСП №1». Технорабочий проект.

3 ЭС10050-АСУ.ИО1.1 ЭСПЦ №2. Комплексная автоматизированная система управления. Печь №1. Информационное обеспечение. Система управления и визуализации.

## **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»)

Юр. 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 Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»). Регистрационный номер № 30113-08.

Юр. 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: [tomsk@tcsms.tomsk.ru](mailto:tomsk@tcsms.tomsk.ru)

Интернет <http://tomskcsm.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_» 20\_\_\_\_г.