

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 3 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК»

### Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 3 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее - ИУС) предназначена для измерений объемного расхода (смешанного газа, воздуха), давления (воздуха, азота, смешанного газа, газообразных продуктов горения в колодцах), температуры (воздуха, дымовых газов, кладки колодцев).

### Описание средства измерений

ИУС является средством измерений единичного производства. Конструкция ИУС представляет собой трехуровневую систему, построенную по иерархическому принципу. В состав ИУС входят 92 измерительных канала. Измерительные каналы (ИК) ИУС состоят из следующих компонентов (по ГОСТ Р 8.596):

- 1) измерительные компоненты - первичные измерительные преобразователи, имеющие нормированные метрологические характеристики (нижний уровень ИУС);
- 2) комплексные компоненты - контроллеры программируемые SIMATIC S7-300 (средний уровень ИУС);
- 3) вычислительные компоненты - автоматизированные рабочие места (АРМ) (верхний уровень ИУС);
- 4) связующие компоненты - технические устройства и средства связи, используемые для приема и передачи сигналов, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента ИУС к другому.

Измерительные каналы ИУС имеют простую структуру, которая позволяет реализовать прямой метод измерений путем последовательных измерительных преобразований.

Принцип действия ИУС заключается в следующем. ИУС функционирует в автоматическом режиме. Первичные измерительные преобразователи выполняют измерение физических величин и их преобразование в унифицированный сигнал постоянного тока и термоЭДС. Контроллеры программируемые измеряют аналоговые унифицированные выходные сигналы измерительных преобразователей, сигналы с телескопов радиационных и сигналы с термопар, выполняют их аналого-цифровое преобразование, осуществляют преобразование цифровых кодов в значения технологических параметров, выполняют вычислительные и логические операции, формируют сигналы предупредительной и аварийной сигнализации. Контроллеры программируемые по цифровым каналам передают информацию на АРМ. АРМ обеспечивают отображение параметров технологического процесса, архивных данных, журнала сообщений, сигналов сигнализации, выполняют архивирование информации и ее хранение.

ИУС обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- 1) измерение и отображение значений физических величин, характеризующих технологический процесс;
- 2) контроль протекания технологического процесса;
- 3) формирование журнала сообщений, отображение аварийных, предупредительных, технологических и диагностических системных сообщений и их протоколирование;
- 4) формирование и отображение сигналов сигнализации;
- 5) хранение архивов значений параметров технологического процесса;

б) выполнение функции защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;

7) ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

ИУС оснащена СОЕВ, которая выполняет синхронизацию шкал времени внутренних часов вычислительных компонентов ИК ИУС. СОЕВ включает в свой состав АРМ и сервер технологической информации (СТИ), осуществляющий синхронизацию с корпоративным сервером времени АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Привязку к шкале координированного времени государственного первичного эталона Российской Федерации UTC (SU) обеспечивают тайм-серверы 2 уровня (Stratum 2) . Сервер времени АО «ЕВРАЗ ЗСМК» через Интернет с использованием протокола NTP осуществляет приём сигналов точного времени от Stratum 2 и выполняет синхронизацию шкалы времени СТИ. АРМ один раз в 10 минут обращаются к СТИ и осуществляют синхронизацию шкал времени внутренних часов. Расхождение шкал времени компонентов ИК ИУС со шкалой координированного времени UTC (SU) не превышает 5 с.

### Программное обеспечение

Структура и функции программного обеспечения (ПО) ИУС:

– ПО АРМ функционирует в SCADA системе SIMATIC WinCC и осуществляет отображение измеренных значений параметров технологического процесса, сигналов предупредительной и аварийной сигнализации, информации о состоянии технологического оборудования ИУС, хранение и отображение архивных данных, журнала сообщений;

– встроенное ПО контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (метрологически значимая часть ПО ИУС) разработано в системе программирования STEP 7 и осуществляет автоматизированный сбор, обработку и передачу измерительной информации на АРМ, обеспечивает работу сигнализации.

Идентификация метрологически значимой части ПО ИУС (ПО контроллеров ZG1 и ZG2) выполняется по команде оператора. Идентификационные данные приведены в таблице 1. Метрологические характеристики ИУС нормированы с учетом влияния ПО контроллеров. Уровень защиты программного обеспечения контроллеров и АРМ «средний» в соответствии с Р 50.2.077 2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TS3_zagruz (для контроллера ZG1 и контроллера ZG2)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	Для файла конфигурации Проекта «TS3_zagruz»: subblk.dbt DBAB1AF47B2C2A1701D121D911047849
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора исполняемого кода	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименова- ние ИК ИУС	Диапазон измерений физической величины, единица измерений	Средства измерений (СИ), входящие в состав ИК ИУС				Границы допускаемой основной погрешности ИК ИУС	Границы допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК ИУС
			Наименование, тип СИ	Регист- рацион- ный номер *	Пределы допускаемой основной погрешности СИ	Пределы допускаемой дополнитель- ной погрешности СИ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Расход смешанного газа 7/1	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления изме- рительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r +$ $+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r +$ $+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль ввода аналоговых сигналов SM 331 мод.: 6ES7 331-7KF02-0AB0 контроллера программируемого Simatic S7-300 (далее - Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0)	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
2	Расход инъекти- рующего воздуха 7/1	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления изме- рительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r +$ $+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r +$ $+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
3	Расход смешанного газа 7/2	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления изме- рительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r +$ $+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r +$ $+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Расход инжектирующего воздуха 7/2	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
5	Расход смешанного газа 7/3	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
6	Расход инжектирующего воздуха 7/3	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
7	Давление смешанного газа ТЦЗ, т. 1	от 0 до 1000 кгс/м <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный SITRANS P210 мод. 7MF1566-3AA00-1AA1	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$	$\gamma=\pm 0,25 \%/10 \text{ К}$	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 1,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
8	Давление инжектирующего воздуха ТЦЗ, т. 1	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$	$\gamma=\pm 0,25 \%/10 \text{ К}$	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 1,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
9	Расход смешанного газа 7/4	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Расход инжектирующего воздуха 7/4	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
11	Расход смешанного газа 8/1	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
12	Расход инжектирующего воздуха 8/1	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
13	Расход смешанного газа 8/2	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
14	Расход инжектирующего воздуха 8/2	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
15	Давление сжатого воздуха ТЦЗ, т. 1	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1	51587-12	$\gamma=\pm 0,25 \%$	$\gamma=\pm 0,25 \%/10 \text{ К}$	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 1,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	Давление азота ТЦЗ, т. 1	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1	51587-12	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10$ К	$\gamma=\pm 0,6\%$	$\gamma=\pm 1,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
17	Температура дымовых газов 7/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta=\pm 1,5\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta=\pm 1,7\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta=\pm 2,1\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,6+$ $+0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ °С}$	$\Delta=\pm 0,18\text{ °С}/10$ °С		
18	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 7/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta=\pm 1,5\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta=\pm 1,7\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta=\pm 2,1\text{ °С}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,6+$ $+0,004\cdot t)\text{ °С}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ °С}$	$\Delta=\pm 0,18\text{ °С}/10$ °С		
19	Температура в колодце 7/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta=\pm 15\text{ °С}$	$\Delta=\pm 13\text{ °С}$	$\Delta=\pm 15\text{ °С}$	$\Delta=\pm 28\text{ °С}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,014\%$	$\gamma=\pm 0,06\%$		
20	Температура в колодце 7/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta=\pm 15\text{ °С}$	$\Delta=\pm 13\text{ °С}$	$\Delta=\pm 15\text{ °С}$	$\Delta=\pm 28\text{ °С}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,014\%$	$\gamma=\pm 0,06\%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	Температура дымовых газов 7/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
22	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 7/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
23	Температура разогрева в колодце 7/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	Температура разогрева в колодце 7/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
25	Температура дымовых газов 7/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
26	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 7/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
27	Температура в колодце 7/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ } ^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Температура в колодце 7/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta=\pm 15$ °С	$\Delta=\pm 13$ °С	$\Delta=\pm 15$ °С	$\Delta=\pm 28$ °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,014$ %	$\gamma=\pm 0,06$ %		
29	Температура дымовых газов 7/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta=\pm 1,5$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta=\pm 1,7$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С	$\Delta=\pm 2,1$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,6+$ $+0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta=\pm 0,2$ °С	$\Delta=\pm 0,18$ °С/10 °С		
30	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 7/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta=\pm 1,5$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta=\pm 1,7$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С	$\Delta=\pm 2,1$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,6+$ $+0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta=\pm 0,2$ °С	$\Delta=\pm 0,18$ °С/10 °С		
31	Температура дымовых газов 8/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta=\pm 1,5$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta=\pm 1,7$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С	$\Delta=\pm 2,1$ °С от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,6+$ $+0,004 \cdot t)$ °С св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta=\pm 0,2$ °С	$\Delta=\pm 0,18$ °С/10 °С		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 8/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		
33	Температура в колодце 8/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		
34	Температура в колодце 8/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		
35	Температура дымовых газов 8/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		
36	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 8/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	Температура разогрева в колодце 7/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
38	Температура разогрева в колодце 7/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
39	Температура разогрева в колодце 8/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-100	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	Температура разогрева в колодце 8/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta=\pm 1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta=\pm 2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,6+$ $+0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,18\text{ }^{\circ}\text{C}/10$ °С		
41	Давление в колодце 7/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10$ °С	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		
42	Давление в колодце 7/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10$ °С	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		
43	Давление в колодце 7/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10$ °С	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		
44	Давление в колодце 7/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10$ °С	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		
45	Давление в колодце 8/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10$ °С	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		
46	Давление в колодце 8/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10$ °С	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	Расход смешанного газа 8/3	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
48	Расход инжектирующего воздуха 8/3	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
49	Расход смешанного газа 8/4	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
50	Расход инжектирующего воздуха 8/4	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
51	Расход смешанного газа 9/1	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 0,8 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
52	Расход инжектирующего воздуха 9/1	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029 \cdot r+0,071) \%$	$\gamma=\pm(0,08 \cdot r+0,1) \%$	$\gamma=\pm 6 \%$	$\gamma=\pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	Давление смешанного газа ТЦЗ, т. 2	от 0 до 800 мм вод. ст.	Преобразователь давления измерительный SITRANS P210 мод. 7MF1566-3AA00-1AA1	51587-12	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10\text{ К}$	$\gamma=\pm 0,6\%$	$\gamma=\pm 1,8\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
54	Давление инжектирующего воздуха ТЦЗ, т. 2	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1	51587-12	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10\text{ К}$	$\gamma=\pm 0,6\%$	$\gamma=\pm 1,5\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
55	Расход смешанного газа 9/2	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	30883-05	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$	$\gamma=\pm(0,08\cdot r+0,1)\%$	$\gamma=\pm 0,8\%$	$\gamma=\pm 7\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
56	Расход инжектирующего воздуха 9/2	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$	$\gamma=\pm(0,08\cdot r+0,1)\%$	$\gamma=\pm 6\%$	$\gamma=\pm 7\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
57	Расход смешанного газа 9/3	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	30883-05	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$	$\gamma=\pm(0,08\cdot r+0,1)\%$	$\gamma=\pm 0,8\%$	$\gamma=\pm 7\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
58	Расход инжектирующего воздуха 9/3	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma=\pm(0,0029\cdot r+0,071)\%$	$\gamma=\pm(0,08\cdot r+0,1)\%$	$\gamma=\pm 6\%$	$\gamma=\pm 7\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
59	Расход смешанного газа 9/4	от 1500 до 5000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-1BA02-1AA1-Z	30883-05	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$	$\gamma = \pm(0,08 \cdot r + 0,1) \%$	$\gamma = \pm 0,8 \%$	$\gamma = \pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
60	Расход инжектирующего воздуха 9/4	от 700 до 2000 м <sup>3</sup> /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII мод. 7MF4433-DA02-1AA1-A40	45743-10	$\gamma = \pm(0,0029 \cdot r + 0,071) \%$	$\gamma = \pm(0,08 \cdot r + 0,1) \%$	$\gamma = \pm 6 \%$	$\gamma = \pm 7 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
61	Давление сжатого воздуха ТЦЗ, т. 2	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1	51587-12	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%$ / 10 К	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
62	Давление азота ТЦЗ, т. 2	от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup>	Преобразователь давления измерительный SITRANS P220 мод. 7MF1567-3CA00-1AA1	51587-12	$\gamma = \pm 0,25 \%$	$\gamma = \pm 0,25 \%$ / 10 К	$\gamma = \pm 0,6 \%$	$\gamma = \pm 1,5 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$\gamma = \pm 0,7 \%$		
63	Температура дымовых газов 8/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C} / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
64	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 8/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		
65	Температура в колодце 8/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		
66	Температура в колодце 8/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		
67	Температура дымовых газов 8/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
68	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 8/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
69	Температура разогрева в колодце 8/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
70	Температура разогрева в колодце 8/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
71	Температура дымовых газов 9/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		
72	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 9/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm(0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		
73	Температура в колодце 9/1	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		
74	Температура в колодце 9/2	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	Температура дымовых газов 9/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		
76	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 9/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		
77	Температура дымовых газов 9/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
78	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 9/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		
79	Температура в колодце 9/3	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		
80	Температура в колодце 9/4	от +900 до +1400 °С	Телескоп радиационный для пирометров РАПИР ТЕРА-50	1352-61	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 13 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 28 \text{ }^\circ\text{C}$
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\gamma = \pm 0,014 \text{ } \%$	$\gamma = \pm 0,06 \text{ } \%$		
81	Температура дымовых газов 9/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-2000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ }^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ }^\circ\text{C}/10 \text{ }^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
82	Температура подогрева воздуха в керамическом рекуператоре 9/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
83	Температура разогрева в колодце 9/1	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		
84	Температура разогрева в колодце 9/2	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta = \pm 1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta = \pm 1,7 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,2 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta = \pm 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta = \pm (0,6 + 0,004 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,18 \text{ } ^\circ\text{C}/10 \text{ } ^\circ\text{C}$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
85	Температура разогрева в колодце 9/3	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta=\pm 1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta=\pm 2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,6+$ $+0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,18\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
86	Температура разогрева в колодце 9/4	от 0 до +1100 °С	Преобразователь термоэлектрический кабельный мод. КТХА 01.06-020-К1-И-Т310-20-1000	36765-09	$\Delta=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	-	$\Delta=\pm 1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,2+$ $+0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С	$\Delta=\pm 2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ от 0 до +375 °С включ. $\Delta=\pm(0,6+$ $+0,004\cdot t)\text{ }^{\circ}\text{C}$ св. +375 до +1100 °С
			Модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0	15772-11	$\Delta=\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,18\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		
87	Давление в колодце 8/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		
88	Давление в колодце 8/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		
89	Давление в колодце 9/1	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,6\text{ }\%$	$\gamma=\pm 4\text{ }\%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\text{ }\%$	$\gamma=\pm 0,7\text{ }\%$		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
90	Давление в колодце 9/2	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%/10$ °C	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 4 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
91	Давление в колодце 9/3	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%/10$ °C	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 4 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
92	Давление в колодце 9/4	от -5 до +5 мм вод. ст.	Датчик давления «Метран-150» мод. Метран-150CG0 2 А	32854-09	$\gamma=\pm 0,3 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%/10$ °C	$\gamma=\pm 0,6 \%$	$\gamma=\pm 4 \%$
			Модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
<p>Примечание - В таблице приняты следующие обозначения: * - регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений; Δ - абсолютная погрешность, единица измерений; γ - приведенная погрешность, %; r - отношение максимального (для выбранной модели преобразователя) значения верхнего предела диапазона измерений к установленному верхнему пределу; t - измеренная температура, °C</p>								

Технические характеристики ИУС приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия измерений:</p> <p>1) температура окружающей среды, °С:</p> <p>а) преобразователи давления измерительные</p> <p>б) телескопы радиационные для пирометров РАПИР ТЕРА-50</p> <p>в) контроллеры программируемые Simatic S7-300</p> <p>2) относительная влажность, %</p> <p>3) атмосферное давление, кПа</p>	<p>от +21 до +25</p> <p>от +15 до +25</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от 30 до 80</p> <p>от 84,0 до 106,7</p>
<p>Условия эксплуатации измерительных и связующих компонентов ИУС:</p> <p>1) температура окружающей среды, °С:</p> <p>а) преобразователи давления измерительные</p> <p>б) телескопы радиационные для пирометров РАПИР ТЕРА-50</p> <p>в) преобразователи термоэлектрические</p> <p>- погружаемая часть</p> <p>- контактные головки</p> <p>2) относительная влажность при +25 °С, %</p> <p>3) атмосферное давление, кПа</p>	<p>от +5 до +60</p> <p>от +15 до +80</p> <p>от 0 до +1100</p> <p>от +5 до +40</p> <p>от 30 до 90</p> <p>от 84,0 до 106,7</p>
<p>Условия эксплуатации комплексных и вычислительных компонентов ИУС:</p> <p>1) температура окружающей среды, °С</p> <p>2) относительная влажность при +25 °С, %</p> <p>3) атмосферное давление, кПа</p>	<p>от +5 до +35</p> <p>от 30 до 80</p> <p>от 84,0 до 106,7</p>
<p>Параметры электрического питания:</p> <p>- напряжение питания переменного тока, В</p> <p>- частота, Гц</p> <p>- уапряжение питания постоянного тока, В</p>	<p>220±22</p> <p>50,0±0,4</p> <p>24,0±2,4</p>
<p>Параметры выходных сигналов первичных измерительных преобразователей:</p> <p>- сила постоянного тока, мА</p> <p>- напряжение постоянного тока, мВ</p> <p>- напряжение постоянного тока (сигналы с преобразователей термоэлектрических с номинальными статическими характеристиками преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001), мВ</p>	<p>от 4 до 20</p> <p>от 0,16 до 33,75</p> <p>от 0 до 45,12</p>
<p>Параметры входных сигналов модулей ввода аналоговых сигналов контроллеров программируемых:</p> <p>- сила постоянного тока (модуль 6ES7 331-7KF02-0AB0), мА</p> <p>- напряжение постоянного тока (модуль 6ES7 331-7SF00-0AB0), мВ</p>	<p>от 4 до 20</p> <p>от 0 до 45,12</p>
<p>Коммуникационные каналы и интерфейсы:</p> <p>- информационный обмен между измерительными и комплексными компонентами ИУС осуществляется по кабелям контрольным с медными жилами с ПВХ изоляцией и проводам термоэлектродным (компенсационным);</p> <p>- информационный обмен между компонентами среднего и верхнего уровней ИУС осуществляется посредством промышленных информационных сетей: Profibus DP для связи модулей ввода аналоговых сигналов с центральными управляющими устройствами контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (ZG1 и ZG2); Industrial Ethernet для связи контроллеров программируемых SIMATIC S7-300 (ZG1 и ZG2) с APM, для связи между APM</p>	

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта ИУС печатным способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект ИУС входят технические средства, специализированные программные средства, а также документация, представленные в таблицах 2, 4 и 5 соответственно.

Технические средства (измерительные и комплексные компоненты) ИУС представлены в таблице 2, программное обеспечение (включая ПО контроллеров) и технические характеристики АРМ - в таблице 4, техническая документация - в таблице 5.

Таблица 4 - Программное обеспечение и технические характеристики АРМ

Наименование	Программное обеспечение	Количество
В состав АРМ 1 «Нагревальщик», АРМ 2 «Нагревальщик», АРМ 3 «Инженер АСУ» входят: компьютеры в промышленном исполнении. Минимальные требования: процессор Pentium D; 3.0 ГГц; 1 Гбайт ОЗУ; 320 Гбайт HDD; Ethernet; монитор 19" (2 шт.); клавиатура (1 шт.); мышь (1 шт.)	Операционная система: Microsoft Windows 2003 Server. Система управления базой данных: Microsoft SQL Server 2003. Прикладное программное обеспечение ИУС: SCADA система - SIMATIC WinCC v.7.0, проект: Teploschit3	3 шт.
Контроллер программируемый SIMATIC S7-300 (ZG1)	Система программирования STEP7, проект: TS3_zagruz	1 шт.
Контроллер программируемый SIMATIC S7-300 (ZG2)	Система программирования STEP7, проект: TS3_zagruz	1 шт.

Таблица 5 - Техническая документация

Наименование	Обозначение	Количество
ГСИ. Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 3 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки	МП 263-16	1 экз.
Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 3 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт	-	1 экз.
ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат». Прокатное производство. Обжимной цех. Отделение нагревательных колодцев. Автоматизированная система контроля и управления параметрами технологического процесса нагрева слитков на теплощита № 3. Руководство пользователя	РИЦ123.00-ИЭ.01	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 263-16 ГСИ. Система измерительно-управляющая технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 3 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Томский ЦСМ» 22.09.2016 г.

Основные средства поверки:

– средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей;

– калибратор электрических сигналов СА71 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 19612-08), метрологические характеристики: диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm(0,025 \% \cdot X + 3 \text{ мкА})$ , где X - значение воспроизводимой величины, деленное на 100 %; диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 110 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm(0,02 \% \cdot X + 15 \text{ мкВ})$ ;

– радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИУС.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей технологическим процессом нагрева слитков на тепловом щите № 3 отделения нагревательных колодцев обжимного цеха прокатного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

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

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

#### **Изготовитель**

Акционерное общество «ЕВРАЗ Объединенный Западно - Сибирский металлургический комбинат» (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»)

ИНН: 4218000951

Адрес: Россия, 654043, Кемеровская область, г. Новокузнецк, ш. Космическое, д. 16

Телефон. (3843) 59-59-00, факс: (3843) 59-43-43

Web-сайт: [russia.evraz.com](http://russia.evraz.com)

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

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»)

Адрес: Россия, 634012, Томская область, г. Томск, ул. Косарева, д.17а

Телефон. (3822) 55-44-86, факс: (3822) 56-19-61, 55-36-76

Web-сайт: [tomskcsm.ru](http://tomskcsm.ru)

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

Аттестат аккредитации ФБУ «Томский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30113-13 от 03.06.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.