

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФБУ «Кемеровский ЦСМ»

В. А. Еремин

2016г.



**Система измерительная автоматизированной системы управления
технологическим процессом участка пылеприготовления № 1 доменного
цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП РИЦ243.05.1-16

2016г.

Содержание

1 Общие положения	3
2 Операции поверки	4
3 Средства поверки.....	5
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки	6
Приложение А	
Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС	16
Приложение Б	
Образец оформления протокола поверки	47
Приложение В	
Перечень ссылочных нормативных документов	48

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную автоматизированной системы управления технологическим процессом участка пылеприготовления № 1 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (далее – ИУС), заводской № РИЦ243.05.1, изготовленную Компанией PAUL WURTH S.A., Люксембург; Компанией Ingeteam Industry, S.A, Испания и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

1.1 Поверке подлежит ИУС в соответствии с перечнем измерительных каналов (ИК), приведенным в приложении А.

1.2 Первичную поверку ИУС выполняют перед вводом в эксплуатацию, а также после ремонта.

1.3 Периодическую поверку ИУС выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

1.4 Периодичность поверки (интервал между поверками) ИУС – 1 год.

1.5 Измерительные компоненты ИУС поверяют с интервалом между поверками, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки ИУС, поверяется только этот компонент и поверка ИУС не проводится.

1.6 При замене измерительных компонентов на однотипные или на компоненты с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками подвергают поверке только те ИК, в которых проведена замена измерительных компонентов. В этом случае собственником ИУС должен быть оформлен акт об изменениях, внесенных в ИУС, являющийся неотъемлемой частью описания типа ИУС для Госреестра РФ.

1.8 Допускается применение измерительных преобразователей аналогичных типов, внесенных в Госреестр РФ с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

1.9 При модернизации ИУС путем введения новых измерительных каналов должны быть проведены их испытания в целях утверждения типа.

1.10 В случае обновления программного обеспечения ИУС, расширении/модификации его функций проводится анализ изменений, внесённых в программное обеспечение. Если внесённые изменения могут повлиять на метрологически значимую часть программного обеспечения, то проводят испытания ИУС в целях утверждения типа.

В тексте приняты следующие сокращения:

панель оператора – автоматизированное рабочее место оператора;

МП – методика поверки;

МХ – метрологические характеристики;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений;

ФВ – физическая величина.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке					периодической
		первичной				после переустановки ПО или замены компьютера АРМ оператора	
		при вводе в эксплуатацию	при вводе нового ИК	после ремонта ИК			
1 Рассмотрение документации	8.1	да	да*	да*	да*	да*	
2 Внешний осмотр	8.2	да	нет	нет	да	да	
3 Проверка сопротивления защитного заземления	8.3	да	да*	да*	нет	да	
4 Опробование	8.4	да	да	да	да	да	
5 Проверка идентификационных данных ПО	8.5	да	да*	нет	да	да	
6 Проверка защиты ПО от несанкционированного доступа	8.6	да	да*	да*	да	да	
7 Определение погрешности синхронизации и измерений времени	8.7	да	нет	нет	да*	да	
8 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС	8.8	да	да*	да*	да	да	

* В объеме вносимых изменений.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки:

- средства измерений и эталоны в соответствии с документами на методики поверки первичных измерительных преобразователей и ПЛК;
- мегаомметр ЭСО210/3-Г (Госреестр № 21320-01);
- измеритель параметров заземляющих устройств MRU-200 (Госреестр № 41925-09);
- радиочасы МИР РЧ-02 (Госреестр № 46656-11).

3.2 При проведении поверки допускается замена указанных средств поверки аналогичными, обеспечивающими определение (контроль) метрологических характеристик ИК ИУС с требуемой точностью измерений.

3.3 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 Поверка ИУС выполняется специалистами, аттестованными в качестве поверителей средств измерений, ознакомившиеся с технической и эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки, имеющие удостоверение на право работы с напряжением до 1000 В (квалификационная группа по электробезопасности не ниже третьей).

4.2 При проведении поверки соблюдают требования охраны труда предприятия, на котором проводят поверку ИУС. Выполняют требования действующих нормативных актов, инструкций по охране труда и окружающей среды.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ Р МЭК 60950-2002 «Безопасность оборудования информационных технологий»;
- «Правила устройств электроустановок», раздел I, III, IV;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г. № 328н);
- СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»;
- Инструкция по работе с компьютерной техникой (АСНи 01-99);
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены Минэнерго России от 13.01.03 №6).

– Нормы освещенности рабочих мест должны быть обеспечены в соответствии со СНиП 23- 05-95 «Естественное и искусственное освещение».

6 Условия поверки

а) Измерительные и связующие компоненты ИУС:	
1) температура окружающего воздуха для преобразователей	первичных измерительных от плюс 15 до плюс 25 °С;
2) относительная влажность окружающего воздуха при плюс 25 °С	от 20 до 80 %;
3) атмосферное давление	от 84,0 до 106,7 кПа.
б) Комплексные и вычислительные компоненты ИУС:	
1) температура окружающего воздуха	от плюс 15 до плюс 25 °С;
2) относительная влажность окружающего воздуха при плюс 25 °С	от 40 до 80 %;
3) атмосферное давление	от 84,0 до 106,7 кПа;
4) напряжения питания переменного тока	от 198 до 242 В;
5) частота питающей сети	от 49,6 до 50,4 Гц.

7 Подготовка к поверке

7.1 На поверку ИУС предоставляют следующие документы:

- система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом участка пылеприготовления № 1 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;
- свидетельства о поверке измерительных и комплексных компонентов, входящих в состав ИК ИУС;
- свидетельство о предыдущей поверке ИУС (при выполнении периодической поверки);
- эксплуатационную документацию на ИУС и ее компоненты;
- эксплуатационную документацию на средства измерений, применяемые при поверке.

7.2 Перед выполнением операций поверки необходимо изучить настоящий документ, эксплуатационную документацию на поверяемую ИУС и её компоненты.

7.3 Непосредственно перед проведением поверки необходимо подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8 Проведение поверки

8.1 Рассмотрение документации

8.1.1 Проверяют наличие следующих документов:

- система измерительная автоматизированной системы управления технологическим процессом участка пылеприготовления № 1 доменного цеха АО «ЕВРАЗ ЗСМК». Паспорт;
- свидетельство о предыдущей поверке ИУС (при проведении периодической поверки);
- документы, удостоверяющие поверку средств измерений, входящих в состав ИУС;
- эксплуатационная документация на ИУС и ее компоненты;
- эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИУС.

8.1.2 Проверяют перечень измерительных каналов, представленных на поверку, в соответствии с перечнем, приведенным в паспорте на ИУС и в приложении А настоящей МП. Эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые при поверке ИУС, должна содержать информацию о порядке работы, их технических и метрологических характеристиках.

Результат проверки положительный, если вся вышеперечисленная документация в наличии, перечень измерительных каналов соответствует перечню, приведенному в паспорте на ИУС и в приложении А настоящей МП, все средства поверки имеют документально подтвержденную пригодность для использования в операциях поверки, все компоненты ИУС имеют действующие свидетельства о поверке.

8.2 Внешний осмотр

8.2.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие ИУС нижеследующим требованиям:

- соответствие комплектности ИУС перечню, приведенному в паспорте и в таблице А.1 приложения А настоящей МП;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- отсутствие обрывов и нарушения изоляции кабелей и жгутов, влияющих на функционирование ИУС;
- наличие и прочность крепления разъемов и органов управления;
- отсутствие следов коррозии, отсоединившихся или слабо закрепленных элементов схемы.

8.2.2 Внешним осмотром проверяют наличие и месторасположение панелей оператора.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

8.3 Проверка сопротивления защитного заземления

8.3.1 Проверку сопротивления цепи защитного заземления проводят только у тех компонентов ИУС, которые в соответствии с эксплуатационной документацией, должны быть подключены к защитному заземлению.

8.3.2 Значение сопротивления между заземляющим болтом (винтом, шпилькой) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью компонентов, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

8.3.3 Сопротивление цепи защитного заземления определяют измерителем параметров заземляющих устройств или устанавливают по протоколам испытаний компонентов ИУС.

Результат проверки положительный, если значение сопротивления защитного заземления, измеренное или зафиксированное в протоколах, не превышает 0,1 Ом.

8.4 Опробование

8.4.1 Непосредственно перед выполнением экспериментальных исследований необходимо подготовить ИУС и СИ к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.4.1.1 Перед опробованием ИУС в целом необходимо выполнить проверку функционирования её компонентов.

8.4.1.2 При проверке функционирования измерительных и комплексных компонентов ИУС проверяют работоспособность индикаторов, отсутствие кодов ошибок или предупреждений об ошибках, авариях.

8.4.1.3 При опробовании линий связи проверяют:

- наличие сигнализации о включении в сеть технических средств ИУС;
- поступление информации по линиям связи;
- наличие сигнализации об обрыве линий.

8.4.1.4 При опробовании ИУС проводят первичное тестирование ИУС средствами программного обеспечения АРМ оператора (опрос измерительных преобразователей, установление связи с компонентами и оборудованием ИУС и т.д.).

8.4.1.5 Мониторы АРМ оператора должны быть включены. Исправность АРМ оператора оценивают, выполнив переключение между экранными формами ИУС. Проверяют отображение на мониторах АРМ оператора экранной формы "Основной экран" и возможность вызова через нее остальных экранов.

8.4.1.6 При проверке функционирования ИУС с АРМ оператора проверяют выполнение следующих функций:

- отображение текущих значений технологических параметров;
- отображение текущих значений даты и времени.

8.4.2 Проверка функционирования ИУС.

8.4.2.1 На АРМ оператора проверяют наличие экранных форм согласно Руководству пользователя РИЦ243.05-ИЭ ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК» доменный цех. Вдувание пылеугольного топлива в доменные печи. Разработка технической документации на системы автоматизации комплекса ПУТ. АСУ "Пылеприготовления". Руководство пользователя.

8.4.2.2 На экранных формах проверяют отображение текущих значений технологических параметров и информации о ходе технологического процесса, текущих значений даты и времени. Текущее значение даты и времени в системе устанавливаются с программатора в соответствии со значением времени на программаторе. Программатор раз в месяц синхронизирует свое время со временем в домене ZSMK.RU.

Результат проверки положительный, если по всем ИК (перечень ИК приведен в приложении А) на технологических экранах отображаются текущие значения даты и времени, значения технологических параметров в установленных единицах измерений и результаты измерений находятся в заданных диапазонах.

8.5. Проверка идентификационных данных ПО

8.5.1. Проверку идентификационных данных ПО ИУС проводят в процессе штатного функционирования. Прикладное ПО ИУС включает в свой состав программное обеспечение, функционирующее на панели оператора и в контроллерах.

8.5.2. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИУС – контрольные суммы файлов конфигурации проектов PLC и станций визуализации.

8.5.3. Определение значений контрольных сумм для файлов метрологически значимой части ПО проводится с помощью программатора с предустановленной утилитой HashCalc (допускается использование другой сторонней утилиты, реализующей расчет контрольной суммы по алгоритму MD5).

Определение значений контрольных сумм проводится следующим образом:

- запустить Hashcalc.exe;
- в выпадающем списке «Data Format» необходимо выбрать «File»;
- в текстовом поле «Data» указать путь до файла конфигурации проекта PLC;
- флажок «MD5» установить в положение включен;
- нажать кнопку «Calculate» и сравнить полученные данные с указанными в таблице 2 в соответствии с рисунком 1.

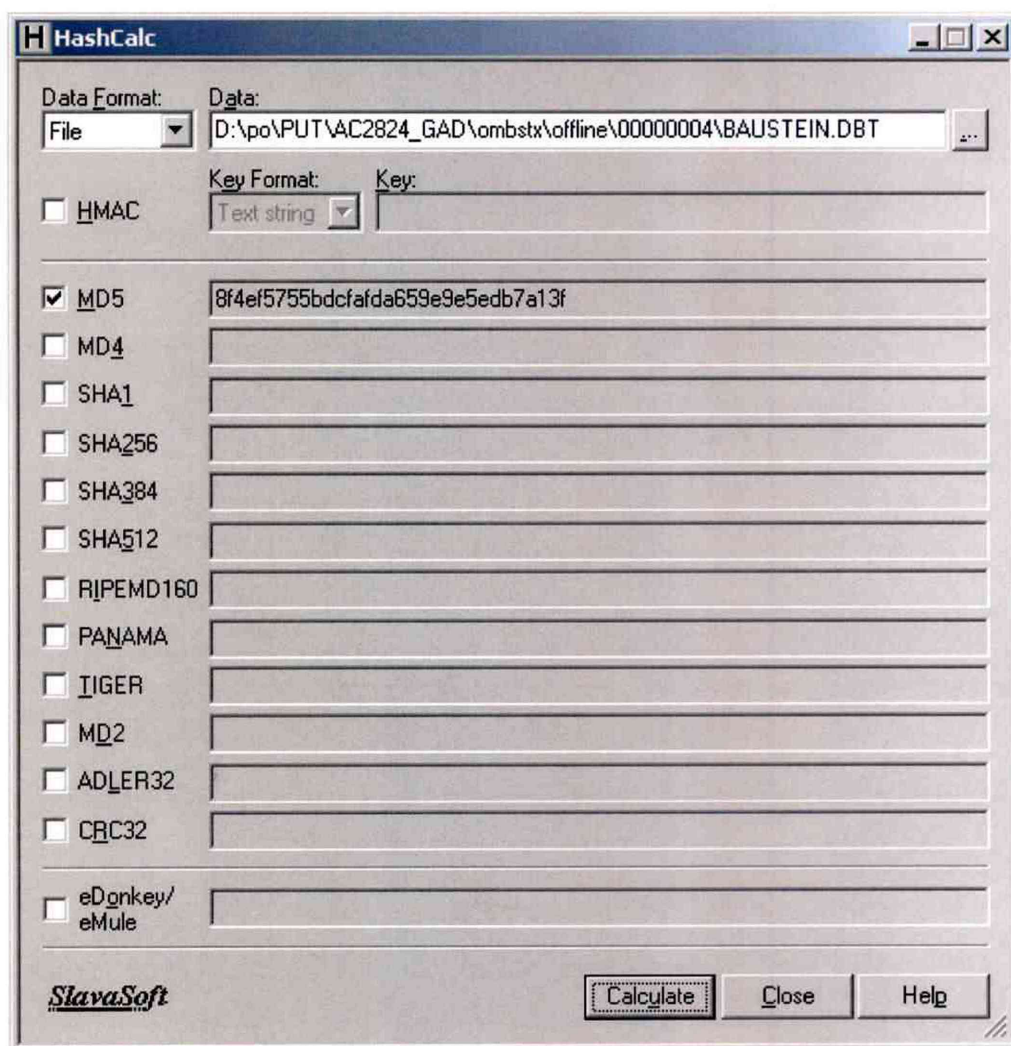


Рисунок 1 – Расчет контрольной суммы MD5 файла конфигурации проекта PLC

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	Проект контроллера PLC: «AC2824_GAD» Проект WinCC подсистемы визуализации: «AC2824»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-
Цифровой идентификатор ПО	Для файла конфигурации проекта «AC2824 GAD»: \\AC2824_GAD\ombstx\offline\00000004\BAUSTEIN.DBT 8f4ef5755bdcfafa659e9e5edb7a13f Для файла конфигурации проекта «AC2824»: \\AC2824\AC2824.mcp 32ad3fc55650fa9f1628f15e991c9bd1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

- в текстовом поле «Data» указать путь до файла конфигурации проекта WinCC станции визуализации;

- нажать кнопку «Calculate» в соответствии с рисунком 2 и сравнить полученные данные с указанными в таблице 2.

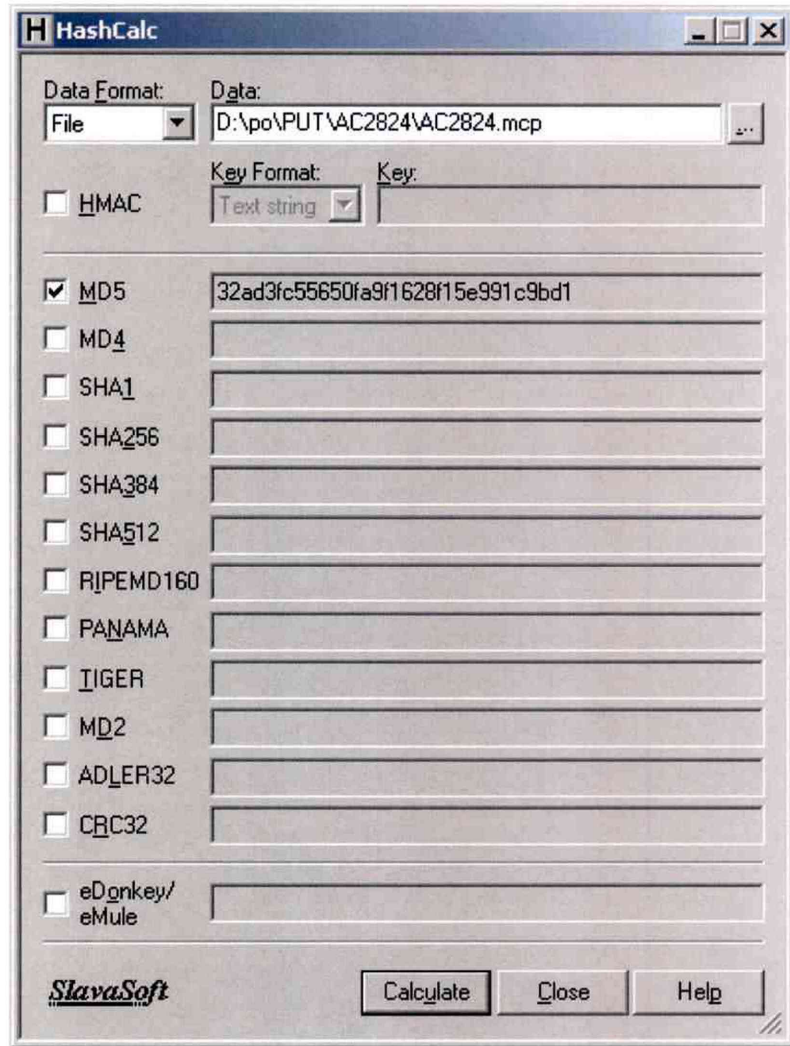


Рисунок 2 – расчет контрольной суммы MD5 файла конфигурации станции визуализации

Результат проверки положительный, если контрольные суммы файлов конфигурации проектов совпадают с приведенными в описании типа на ИУС.

8.6 Проверка защиты ПО от несанкционированного доступа

8.6.1 Проверку защиты метрологически значимой части ПО ИУС и данных от несанкционированного доступа проводят на физическом и программном уровнях.

8.6.2 На физическом уровне проверяют наличие замков на дверях шкафов и помещений, в которых установлены измерительные преобразователи, а так же срабатывание сигнализации при несанкционированном открывании дверей.

Результат проверки положительный, если на дверях шкафов и помещений, в которых установлены измерительные преобразователи имеются замки и срабатывает сигнализация при несанкционированном открывании дверей.

8.6.3 На программном уровне проверку защиты метрологически значимой части ПО и данных от несанкционированного доступа проводят следующим образом:

- проверяют наличие средств защиты (обнаружение и фиксацию событий в журнале сообщений);
 - проверяют корректность реализации управления доступом пользователя к ПО и данными при вводе неправильных идентификационных данных пользователя (при вводе неверного пароля должно появиться окно с сообщением);
 - проверяют соответствие полномочий пользователей, имеющих различные права доступа;
 - проверяют возможность получения доступа без авторизации пользователя.
- Результат проверки положительный, если осуществляется авторизованный доступ к выполнению функций ПО АРМ оператора.

8.7 Определение погрешности измерений и синхронизации времени

Мониторы АРМ оператора переводятся в режим индикации времени. К АРМ оператора подключают радиочасы МИР РЧ-02. В соответствии с руководством пользователя на радиочасы определяют отличие показаний.

ИУС считается прошедшей проверку, если:

- погрешность показаний панелей оператора и контроллера от значения астрономического времени не превышает ± 10 с (привязка к Государственной шкале единого времени);
- расхождение текущего времени панелей оператора с показаниями контроллера не превышает ± 5 с.

8.8 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС

8.8.1 Метрологические характеристики (МХ) ИК ИУС определяют расчетно-экспериментальным способом (согласно МИ 2439). Определение метрологических характеристик компонентов ИУС (измерительных преобразователей, модулей аналогового ввода контроллера) выполняют в соответствии с утвержденной методикой поверки на каждый тип средства измерения. МХ измерительных каналов рассчитывают по МХ компонентов ИУС в соответствии с методикой, приведенной в разделе 8.8.4 настоящей МП. Допускается не проводить расчет погрешности ИК ИУС при условии, что подтверждены МХ компонентов ИК ИУС. Результаты проверки МХ ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

8.8.2 Проверка метрологических характеристик компонентов ИК ИУС

8.8.2.1 Метрологические характеристики измерительных и комплексных компонентов ИУС принимают равными значениям, приведенным в эксплуатационной документации (паспорт, формуляр и др.) СИ при наличии на них действующих свидетельств о поверке.

8.8.2.2 Значения основной погрешности компонента ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

8.8.3 Исходные допущения для определения погрешности измерительных каналов ИУС

- погрешности компонентов ИУС относятся к инструментальным погрешностям;
- факторы, определяющие погрешность – независимы;
- погрешности компонентов ИУС - не коррелированы между собой;

- законы распределения погрешностей компонентов ИУС - равномерные.

8.8.4 Методика расчета метрологических характеристик ИК ИУС

Для ИК, в которых ИП являются преобразователи давления, газоанализаторы, датчики виброскорости, анализатор пыли погрешность нормируют в приведенной форме.

Определение основной погрешности измерительного канала ИУС

а) Границы основной приведенной погрешности ИК давления $\gamma_{ИК_осн}$, %, определяют следующим образом:

1) границы основной относительной погрешности ИК $\delta_{ИК_осн}$, % определяют (в соответствии с РМГ 62), исходя из состава ИК ИУС по формуле (1)

$$\delta_{ИК_осн} = K \cdot \sqrt{\delta_{ПНП}^2 + \delta_{ВП}^2 + \delta_{ПЛК}^2 + \delta_{алг}^2 + \delta_{ЛС}^2}, \quad (1)$$

где $K = 1,2$;

$\delta_{ПНП}$ – относительная погрешность первичного преобразователя, %;

$\delta_{ВП}$ – относительная погрешность вторичного преобразователя, % (при наличии);

$\delta_{ПЛК}$ – относительная погрешность PLC, %;

$\delta_{алг}$ – относительная погрешность алгоритма, % (при наличии);

$\delta_{ЛС}$ – относительная погрешность линии связи, % ($\delta_{ЛС} = 0$).

Примечание - Погрешность $\delta_{ЛС}$, $\Delta_{ЛС}$ определяется потерями в линиях связи. Между измерительными и комплексными компонентами линии связи (ЛС) построены из кабелей контрольных и/или кабелей управления. Параметры линий связи удовлетворяют требованиям ГОСТ 18404.0 и ГОСТ 26411. Длина линий связи небольшая, входное сопротивление контроллера велико, поэтому потери в ЛС пренебрежимо малы. Между комплексными и вычислительными компонентами построен цифровой канал связи. Применены сетевые технологии Ethernet, Profibus DP. Передача данных по каналам связи Ethernet, Profibus DP имеет класс достоверности П1 и относится к S1 классу организации передачи (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-1). Погрешность линий связи во всех ИК принимаем равной нулю.

Для расчета погрешности ИК по формуле (1) погрешность компонента ИК ИУС переводят в относительную форму δ , %, для случая ее представления в абсолютной или приведенной формах по формуле (2)

$$\delta = \frac{\Delta}{X_{ном}} \cdot 100 = \gamma \cdot \frac{X_H - X_H}{X_{ном}} = \gamma \cdot \frac{X_B - X_H}{I_{ном}}, \quad (2)$$

где Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности компонента ИК ИС;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, нормированной для разности пределов измерений компонента ИК ИУС;

X_B , X_H – верхний и нижний пределы измерений компонента ИК ИУС (в тех же единицах, что и $X_{ном}$);

Примечание – Если приведенная погрешность γ нормирована для верхнего предела измерений, то $X_H = 0$.

$X_{ном}$ – номинальное значение измеряемого параметра ФВ, для которого рассчитывается погрешность измерений;

$I_{ном}$ – номинальное значение тока, мА.

2) в соответствии с ГОСТ 8.508 относительную погрешность вычисляют в точках $X_{номі}$, соответствующих 5, 25, 50, 75 и 95 % от диапазона измерений и выбирают максимальное значение ($i=1, \dots, 5$);

3) для модулей аналогового ввода PLC, погрешность которых нормирована в приведенной форме, необходимо определить значение тока, соответствующего номинальному значению $X_{номі}$. Расчет значения тока $I_{номі}$, мА, соответствующего номинальному значению $X_{номі}$ ФВ, проводят по формуле (3)

$$I_{номі} = \frac{D_{сигнала} \cdot X_{номі}}{D_{ФВ}}, \quad (3)$$

где $D_{сигнала}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона входного сигнала, мА;

$X_{номі}$ – номинальное значение ФВ, в единицах измерений ФВ;

$D_{ФВ}$ – разница между верхним и нижним пределами диапазона измерений ФВ, в единицах измерений ФВ. Числовые значения ФВ приведены в таблице А.1 приложения А настоящей МП.

Примечание – Если диапазон сигнала равен (4-20) мА, то к вычисленному по формуле (3) значению $I_{номі}$ необходимо прибавить 4 мА.

4) переводят значения погрешности ИК, соответствующие пяти точкам диапазона, из относительной формы в приведенную по формуле (4)

$$\gamma_i = \frac{\delta \cdot X_{номі}}{X_B - X_H}, \quad (4)$$

Из пяти полученных выбирают максимальное значение и приписывают погрешности ИК.

б) Границы основной абсолютной погрешности ИК температуры и пирометра $\Delta_{ИК_{осн}}$, °С, определяют исходя из состава ИК ИУС по формуле (5)

$$\Delta_{ИК_{осн}} = \Delta_{ПИП} + \Delta_{ВП} + \Delta_K + \Delta_{ЛС}, \quad (5)$$

где $\Delta_{ПИП}$ - абсолютная погрешность первичных измерительных преобразователей, °С;

$\Delta_{ВП}$ - абсолютная погрешность вторичного преобразователя, °С (при наличии);

Δ_K - абсолютная погрешность модуля ввода-вывода контроллера, °С;

$\Delta_{ЛС}$ - абсолютная погрешность линий связи, °С.

Для расчета погрешности ИК по формуле (5) погрешность компонента ИК ИУС переводят в абсолютную форму Δ , ед. ФВ, для случая ее представления в приведенной форме по формуле (6)

$$\Delta = \gamma \cdot \frac{X_B - X_H}{100}, \quad (6)$$

г) Для ИК расхода, определяемого по методу переменного перепада давления, границы основной относительной погрешности ИК расхода $\delta_{ИК_{осн}}$, %, определяют следующим образом:

1) относительную погрешность ИК вычисляют в пяти точках диапазона измерений расхода по формуле (7)

$$\delta_{ИК_{осн}} = K \cdot \sqrt{\delta_{ПО}^2 + \delta_{ПП}^2 + \delta_{ПЛК}^2 + \delta_{ЛС}^2}, \quad (7)$$

где $K = 1, 2$;

$\delta_{ПО}$ – относительная погрешность вычислений с помощью программного комплекса «Расходомер СТ» согласно Р50.2.002-2000, который рассчитывает предельную относительную погрешность измерений расхода, приведенного к стандартным условиям, с учетом перепада давления, характеристик диафрагмы;

2) переводят значения погрешности ИК, соответствующие пяти точкам диапазона, из относительной формы в приведенную по формуле (4). Из пяти полученных выбирают максимальное значение и приписывают погрешности ИК.

Рассчитанное (фактическое) значение погрешности ИК ИУС заносят в таблицу по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП. Значения погрешностей не должны превышать границ допускаемых погрешностей, приведенных в таблице А.1 приложения А настоящей МП.

9 Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении настоящей МП.

9.2. При положительных результатах поверки ИУС (первичной и периодической) оформляют свидетельство о поверке по форме приложения 1 приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИУС в виде оттиска поверительного клейма. Состав и метрологические характеристики измерительных каналов ИУС приводят в Приложении к Свидетельству о поверке.

Примечание – Каждая страница Приложения к Свидетельству о поверке должна быть заверена подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

9.3 При положительных результатах первичной поверки (после ремонта или замены компонентов ИУС на однотипные поверенные), проведенной в объеме проверки в части вносимых изменений, оформляют новое свидетельство о поверке ИУС и в новом приложении прописывают новый состав и метрологические характеристики измерительных каналов ИУС, без изменения даты очередной поверки. Новое свидетельство о поверке должно содержать ссылку на оригинал, который оно заменяет.

9.4 Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с приложением 2 приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Измерительные каналы ИУС, прошедшие поверку с отрицательным результатом, не допускаются к использованию.

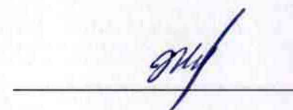
Начальник отдела электрических
радио-технических средств измерений
ФБУ «КЦСМ» НФ



А. И. Тестов

Разработали

Инженера по метрологии 1 категории
отдела электрических
радио-технических средств измерений
ФБУ «КЦСМ» НФ



Е. Л. Жукова

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС

Таблица А.1- Метрологические характеристики измерительных каналов ИУС

№ ИК	Наименование ИК	Диапазон измерений физической величины, ед. измерений	Параметры нормального (технологического) режима	СИ, входящие в состав ИК ИУС				Основная погрешность ИК	
				Наименование, тип СИ	№ в Гос. реестре СИ	Пределы допускаемой основной погрешности компонента ИК	Пределы допускаемой дополнительной погрешности компонента ИК	фактическая	Пределы допускаемой погрешности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Давление поступающей воды для охлаждения маслостанции	от 0 до 7 бар	от 0 до 7 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Измерительный модуль 6ES7 331-7KF02-OABO (далее- модуль 6ES7 331-7KF02-OABO)	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
2	Температура поступающей воды для охлаждения маслостанции	от 0 до плюс 50°C	от 0 до плюс 50°C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,105^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,4^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Давление исходящей воды для охлаждения маслостанции	от 0 до 7 бар	от 0 до 7 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
4	Температура исходящей воды для охлаждения маслостанции	от 0 до плюс 50°C	от 0 до плюс 50°C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,105^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,4^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
5	Давление воды, поступающей на охлаждение сушильного контура	от 0 до 7 бар	от 0 до 7 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
6	Температура воды, поступающей на охлаждение сушильного контура	от 0 до плюс 50°C	от 0 до плюс 50°C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,105^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,4^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Давление доменного газа на главной горелке. Датчик № 1	от 0 до 150 мбар	от 0 до 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
8	Температура доменного газа на главной горелке. Датчик № 1	от 0 до плюс 100 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 100 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,11^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,6^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
9	Расход доменного газа на главной горелке. Датчик № 1	от 0 до 14500 м ³ /ч	от 0 до 14500 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 5,7\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
10	Давление природного газа на начальной горелке. Датчик № 1	от 0 до 14 бар	от 0 до 14 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Температура природного газа на начальной горелке	от 0 до плюс 100 °С	от 0 до плюс 100 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,11$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 0,6$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
12	Расход природного газа на начальной горелке	от 0 до 150 м ³ /ч	от 0 до 150 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25$ %	$\gamma=\pm 0,25$ %/10 °С		$\gamma=\pm 5,7$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
13	Расход воздуха горения на начальной горелке	от 0 до 15000 м ³ /ч	от 0 до 15000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25$ %	$\gamma=\pm 0,25$ %/10 °С		$\gamma=\pm 5,7$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
14	Расход воздуха горения на главной горелке	от 0 до 11400 м ³ /ч	от 0 до 11400 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25$ %	$\gamma=\pm 0,25$ %/10 °С		$\gamma=\pm 5,7$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Расход газа горения на начальной горелке	от 0 до 150 м ³ /ч	от 0 до 150 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 5,7\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
16	Расход доменного газа на главной горелке. Датчик № 2	от 0 до 14500 м ³ /ч	от 0 до 14500 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 5,7\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
17	Давление доменного газа на главной горелке. Датчик № 2	от 0 до 200 мбар	от 0 до 200 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Температура доменного газа на главной горелке. Датчик № 2	от минус 50 до плюс 150 °С	от минус 50 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный iTEMP TMT мод. TMT 182	39840-08	$\Delta=\pm 0,2$ °С	$\Delta=\pm 1,8$ °С		$\Delta=\pm 1,2$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
19	Температура воздуха горения на главной горелке	от минус 50 до плюс 150 °С	от минус 50 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный iTEMP TMT мод. TMT 182	39840-08	$\Delta=\pm 0,2$ °С	$\Delta=\pm 0,3$ °С		$\Delta=\pm 1,2$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
20	Температура муфеля газогенератора	от минус 50 до плюс 1000 °С	от минус 50 до плюс 1000 °С	Преобразователь измерительный iTEMP TMT мод. TMT 182	39840-08	$\Delta=\pm 0,8$ °С	$\Delta=\pm 4,1$ °С		$\Delta=\pm 6$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Температура обшивки газогенератора . Датчик № 1	от 0 до плюс 600 °С	от 0 до плюс 600 °С	Пирометр Compact, мод. СТ	36089-10	$\Delta=\pm 1,0$ °С от 0 до плюс 100 °С $\delta=\pm 1,0$ % от плюс 100 до плюс 600 °С	$\Delta=\pm 0,05$ °С / 1 °С от 0 до плюс 100 °С $\delta=\pm 0,05$ % / 1 °С от плюс 100 до плюс 600 °С		$\Delta=\pm 9,0$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
22	Температура обшивки газогенератора . Датчик № 2	от 0 до плюс 600 °С	от 0 до плюс 600 °С	Пирометр Compact, мод. СТ	36089-10	$\Delta=\pm 1,0$ °С от 0 до плюс 100 °С $\delta=\pm 1,0$ % от плюс 100 до плюс 600 °С	$\Delta=\pm 0,05$ °С / 1 °С от 0 до плюс 100 °С $\delta=\pm 0,05$ % / 1 °С от плюс 100 до плюс 600 °С		$\Delta=\pm 9,0$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
23	Калорийность оксида углерода (CO) в доменном газе	от 0 до 50 %	от 0 до 50 %	Газоанализатор Ultramat 23	24799-14	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,25\%$ / 10 °С		$\gamma=\pm 0,8$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
24	Калорийность диоксида углерода (CO ₂) в доменном газе	от 0 до 50 %	от 0 до 50 %	Газоанализатор Ultramat 23	24799-14	$\gamma=\pm 2$ %	$\gamma=\pm 1\%$ / 10 °С		$\gamma=\pm 2,4$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Калорийность водорода (H ₂) в доменном газе	от 0 до 10 %	от 0 до 10 %	Газоанализатор Calomat 6	24803-03	$\gamma=\pm 3 \%$	$\gamma=\pm 1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 3,6 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
26	Давление воздуха разбавления сушильного газа на утилизацию	от 0 до 30 мбар	от 0 до 30 мбар	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25 \%$	$\gamma=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
27	Температура воздуха разбавления сушильного газа на утилизацию	от минус 40 до плюс 50 °C	от минус 40 до плюс 50 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,109^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,6^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
28	Расход воздуха разбавления сушильного газа на утилизацию	от 0 до 20 м ³ /ч	от 0 до 20 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный SITRANS P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25 \%$	$\gamma=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 5,7 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
29	Концентрация оксида углерода (CO) в сушильном газе на входе в мельницу	от 0 до 5000 ppm	от 0 до 5000 ppm	Газоанализатор Ultramat 23	24799-14	$\gamma=\pm 2,5 \%$	$\gamma=\pm 1,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 3 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
30	Температура сушильного газа на выходе из генератора	от 0 до плюс 500 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 500 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,15^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 2,7^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
31	Содержание кислорода (O ₂) в сушильном газе на входе в мельницу	от 0 до 25 %	от 0 до 25 %	Газоанализатор лазерный SITRANS SL	50718-12	$\delta=\pm 10 \%$	$\delta=\pm 5 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 11 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
32	Давление подачи азота на инертзацию контура сушильного газа	от 0 до 7 бар	от 0 до 7 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25 \%$	$\gamma=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Расход отработанного сушильного газа на утилизацию	от 0 до 62000 м ³ /ч	от 0 до 62000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 5,7\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
34	Температура отработанного сушильного газа на утилизацию	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,115^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
35	Давление отработанного сушильного газа на утилизацию.	от минус 150 до плюс 150 мбар	от минус 150 до плюс 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
36	Температура сушильного газа на входе в главный вентилятор	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,115^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	Давление сушильного газа на входе в главный вентилятор	от минус 150 до плюс 150 мбар	от минус 150 до плюс 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
38	Расход сушильного газа на входе в главный вентилятор	от 0 до 150000 м ³ /ч	от 0 до 150000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 5,7\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
39	Температура сушильного газа на дымовую трубу	от 0 до плюс 150 °C	от 0 до плюс 150 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,115^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
40	Давление сушильного газа на дымовую трубу	от минус 150 до плюс 150 мбар	от минус 150 до плюс 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	Расход сушильного газа на дымовую трубу	от 0 до 88000 м ³ /ч	от 0 до 88000 м ³ /ч	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 5,7\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
42	Давление сушильного газа на входе в мельницу	от минус 50 до плюс 150 мбар	от минус 50 до плюс 150 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
43	Температура сушильного газа на входе в мельницу	от 0 до плюс 500 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 500 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,15^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 2,7^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
44	Температура сушильного газа на выходе из мельницы. Датчик № 1.	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,115^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	Температура сушильного газа на выходе из мельницы. Датчик № 2	от 0 до плюс 150 °С	от 0 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,115$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 0,9$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-ОАВО	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
46	Давление сушильного газа на выходе из мельницы	от минус 100 до плюс 100 мбар	от минус 100 до плюс 100 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25$ %	$\gamma=\pm 0,25$ %/10 °С		$\gamma=\pm 0,6$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-ОАВО	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
47	Температура верхнего подшипника динамического классификатора	от минус 50 до плюс 150 °С	от минус 50 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,2$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-ОАВО	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
48	Температура нижнего подшипника динамического классификатора	от минус 50 до плюс 150 °С	от минус 50 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,2$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-ОАВО	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	Давление забирающего воздуха на классификатор	от минус 100 до плюс 100 мбар	от минус 100 до плюс 100 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
50	Давление забирающего воздуха на помольные волки	от минус 100 до плюс 100 мбар	от минус 100 до плюс 100 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
51	Давление забирающего воздуха на редуктор мельницы	от минус 100 до плюс 100 мбар	от минус 100 до плюс 100 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
52	Температура угля на выгрузке из мельницы. Датчик № 1	от минус 50 до плюс 150 °C	от минус 50 до плюс 150 °C	Преобразователь температуры измерительный SITRANS T мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0,45^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 1,5^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	Температура угля на выгрузке из мельницы. Датчик № 2	от минус 50 до плюс 150 °С	от минус 50 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0,45$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 1,5$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
54	Вибрация мельницы	от 0 до 50 мм/с	от 0 до 50 мм/с	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1	26756-08	$\delta=\pm 10$ %	$\delta=\pm 5$ %		$\gamma=\pm 11$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
55	Вибрация вентилятора сушильного газа. Датчик № 1	от 0 до 10 мм/с	от 0 до 10 мм/с	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1	26756-08	$\delta=\pm 10$ %	$\delta=\pm 5$ %		$\gamma=\pm 11$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
56	Вибрация вентилятора сушильного газа. Датчик № 2	от 0 до 10 мм/с	от 0 до 10 мм/с	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1	26756-08	$\delta=\pm 10$ %	$\delta=\pm 5$ %		$\gamma=\pm 11$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57	Температура первого подшипника вентилятора сушильного газа	от 0 до плюс 110 °С	от 0 до плюс 110 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °С	$\gamma=\pm 0,5$ %		$\Delta=\pm 0,7$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
58	Температура второго подшипника вентилятора сушильного газа	от 0 до плюс 110 °С	от 0 до плюс 110 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °С	$\gamma=\pm 0,5$ %		$\Delta=\pm 0,7$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
59	Вибрация двигателя на вентиляторе	от 0 до 25 мм/с	от 0 до 25 мм/с	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1	26756-08	$\delta=\pm 10$ %	$\delta=\pm 5$ %		$\gamma=\pm 11$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	Вибрация подшипника двигателя мельницы	от 0 до 25 мм/с	от 0 до 25 мм/с	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1	26756-08	$\delta=\pm 10\%$	$\delta=\pm 5\%$		$\gamma=\pm 11\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
61	Температура масла в баке гидравлики мельницы	от 0 до плюс 100 °С	от 0 до плюс 100 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH300	45822-10	$\Delta=\pm 0,11\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
62	Давление масла в системе гидравлики мельницы	от 0 до 160 бар	от 0 до 160 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
63	Температура масла в редукторе мельницы	от минус 50 до плюс 150 °С	от минус 50 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0,45\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10\text{ }^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
64	Давление масла в редукторе мельницы	от 0 до 16 бар	от 0 до 16 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans Р 7MF4133	45743-10	$\gamma=\pm 0.2\%$	$\gamma=\pm 3.5\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0.5\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0.5\%$	$\gamma=\pm 0.7\%$		
65	Температура масла в баке смазки мельницы	от минус 50 до плюс 150 °С	от минус 50 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0.12^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0.1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 1.1^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0.5\%$	$\gamma=\pm 0.7\%$		
66	Температура редуктора мельницы. Датчик № 1	от 0 до плюс 100 °С	от 0 до плюс 100 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0.35^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0.1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0.9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0.5\%$	$\gamma=\pm 0.7\%$		
67	Температура редуктора мельницы. Датчик № 2	от 0 до плюс 100 °С	от 0 до плюс 100 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0.35^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0.1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0.9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0.5\%$	$\gamma=\pm 0.7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
68	Температура редуктора мельницы. Датчик № 3	от 0 до плюс 100 °С	от 0 до плюс 100 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0,35$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 0,9$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
69	Температура редуктора мельницы. Датчик № 4	от 0 до плюс 100 °С	от 0 до плюс 100 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °С	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
70	Температура редуктора мельницы. Датчик № 5	от 0 до плюс 100 °С	от 0 до плюс 100 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °С	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
71	Давление азота аварийной инертзации в мельнице	от 0 до 20 бар	от 0 до 20 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25$ %	$\gamma=\pm 0,25$ %/10 °С		$\gamma=\pm 0,6$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
72	Температура первого помольного волка	от 0 до плюс 150 °С	от 0 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TH300	45822-10	$\Delta=\pm 0,115$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 0,9$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
73	Температура второго помольного волка	от 0 до плюс 150 °С	от 0 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TH300	45822-10	$\Delta=\pm 0,115$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 0,9$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
74	Температура третьего помольного волка	от 0 до плюс 150 °С	от 0 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0,4$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 1,2$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
75	Дифференциальное давление в бункере хранения сырого угля	от 0 до 20 мбар	от 0 до 20 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25$ %	$\gamma=\pm 0,25$ %/10 °С		$\gamma=\pm 0,6$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
76	Содержание O ₂ в бункере хранения сырого угля. Датчик № 1	от 0 до 25 %	от 0 до 25 %	Газоанализатор Охумат 61	24802-11	$\gamma=\pm 2 \%$	$\gamma=\pm 1 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 2,4 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
77	Содержание O ₂ в бункере хранения сырого угля. Датчик № 2	от 0 до 25 %	от 0 до 25 %	Газоанализатор Охумат 61	24802-11	$\gamma=\pm 2 \%$	$\gamma=\pm 1 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 2,4 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
78	Температура угольной пыли и сушильного газа на входе в главный рукавный фильтр	от 0 до плюс 150 °C	от 0 до плюс 150 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,14^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,36 \%$		$\Delta=\pm 0,9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		
79	Перепад давления между входом и выходом в главном рукавном фильтре. Датчик № 1	от 0 до 20 мбар	от 0 до 20 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25 \%$	$\gamma=\pm 0,25 \%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6 \%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5 \%$	$\gamma=\pm 0,7 \%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
80	Перепад давления между входом и выходом в главном рукавном фильтре. Датчик № 2	от 0 до 20 мбар	от 0 до 20 мбар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
81	Давление азота на входе в главный рукавной фильтр.	от 0 до 16 бар	от 0 до 16 бар	Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033	30883-05	$\gamma=\pm 0,25\%$	$\gamma=\pm 0,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 0,6\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
82	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 1	от 0 до плюс 100 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 100 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,48\%$		$\Delta=\pm 0,6^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
83	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 2	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
84	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 3	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
85	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 4	от 0 до плюс 110 °C	от 0 до плюс 110 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH300	45822-10	$\Delta=\pm 0,11$ °C	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °C		$\Delta=\pm 0,7$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
86	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 5	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
87	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 6	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
88	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 7	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
89	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 8	от 0 до плюс 110 °C	от 0 до плюс 110 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH300	45822-10	$\Delta=\pm 0,11$ °C	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °C		$\Delta=\pm 0,7$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
90	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 9	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
91	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 10	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
92	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 11	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
93	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 12	от 0 до плюс 110 °C	от 0 до плюс 110 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH300	45822-10	$\Delta=\pm 0,11$ °C	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °C		$\Delta=\pm 0,7$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
94	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 13	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
95	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 14	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
96	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 15	от 0 до плюс 100 °C	от 0 до плюс 100 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR200	60851-15	$\Delta=\pm 0,13$ °C	$\gamma=\pm 0,48$ %		$\Delta=\pm 0,6$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
97	Температура стены главного рукавного фильтра. Датчик № 16	от 0 до плюс 110 °C	от 0 до плюс 110 °C	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH300	45822-10	$\Delta=\pm 0,11$ °C	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °C		$\Delta=\pm 0,7$ °C
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
98	Содержание O ₂ на выходе из рукавного фильтра	от 0 до 25 %	от 0 до 25 %	Газоанализатор лазерный SITRANS SL	50718-12	$\delta=\pm 10$ %	$\delta=\pm 5$ %/10 °C		$\gamma=\pm 11$ %
				Модуль 6ES7 331-7KF02- OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
99	Концентрация СО на выходе из рукавного фильтра	от 0 до 5000 ppm	от 0 до 5000 ppm	Газоанализатор Ultramat 23	24799-14	$\gamma=\pm 2,5\%$	$\gamma=\pm 1,25\%/10^{\circ}\text{C}$		$\gamma=\pm 3\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
100	Температура сушильного газа на выходе из рукавного фильтра. Датчик № 1	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,115^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
101	Температура сушильного газа на выходе из рукавного фильтра. Датчик № 2	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	от 0 до плюс 150 $^{\circ}\text{C}$	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH200	45822-10	$\Delta=\pm 0,115^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,1\%/10^{\circ}\text{C}$		$\Delta=\pm 0,9^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
102	Концентрация угольной пыли в отработанном сушильном газе	от 0 до 200 мг/м ³	от 0 до 200 мг/м ³	Анализатор пыли FW 100, мод. FW 102	22603-07	$\gamma=\pm 25\%$ от 0 до 5 мг/м ³ $\delta=\pm 25\%$ от 5 до 200 мг/м ³	$\gamma=\pm 12,5\%/10^{\circ}\text{C}$ от 0 до 5 мг/м ³ $\delta=\pm 12,5\%/10^{\circ}\text{C}$ от 5 до 200 мг/м ³		$\gamma=\pm 30\%$ от 0 до 5 мг/м ³ $\gamma=\pm 29\%$ от 5 до 200 мг/м ³
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
103	Вибрация второго грохота	от 0 до 10 мм/с	от 0 до 10 мм/с	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1	26756-08	$\delta=\pm 10\%$	$\delta=\pm 5\%$		$\gamma=\pm 11\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-0ABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
104	Вибрация первого грохота	от 0 до 10 мм/с	от 0 до 10 мм/с	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1	26756-08	$\delta=\pm 10\%$	$\delta=\pm 5\%$		$\gamma=\pm 11\%$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-0ABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		
105	Температура первой обмотки на двигателе вентилятора	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\gamma=\pm 0,3\%$		$\Delta=\pm 1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
				Модуль 6ES7 331-7KF02-0ABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5\%$	$\gamma=\pm 0,7\%$		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
106	Температура второй обмотки на двигателе вентилятора	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,1$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
107	Температура третьей обмотки на двигателе вентилятора	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,1$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
108	Температура первого подшипника двигателя главного вентилятора	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS Т мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,1$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
109	Температура второго подшипника двигателя главного вентилятора	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,1$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
110	Температура первой обмотки на двигателе мельницы	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,1$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
111	Температура второй обмотки на двигателе мельницы	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,1$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Продолжение таблицы А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
112	Температура третей обмотки на двигателе мельницы	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TR300	60851-15	$\Delta=\pm 0,15$ °С	$\gamma=\pm 0,3$ %		$\Delta=\pm 1,1$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
113	Температура первого подшипника двигателя мельницы	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0,44$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 1,4$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		
114	Температура второго подшипника двигателя мельницы	от минус 40 до плюс 150 °С	от минус 40 до плюс 150 °С	Преобразователь измерительный SITRANS T мод. TH100	45822-10	$\Delta=\pm 0,44$ °С	$\gamma=\pm 0,1$ %/10 °С		$\Delta=\pm 1,4$ °С
				Модуль 6ES7 331-7KF02-OABO	15772-11	$\gamma=\pm 0,5$ %	$\gamma=\pm 0,7$ %		

Примечания

1 Δ - абсолютная погрешность; γ – приведенная погрешность к верхнему значению диапазона измерения; δ - относительная погрешность;

2 при замене измерительных компонентов на однотипные, собственником ИУС должен быть оформлен акт об изменениях, внесенных в ИУС, являющийся неотъемлемой частью описания типа ИУС для Госреестра средств измерений;

3 допускается применение измерительных преобразователей аналогичных типов, внесенных в Госреестр РФ с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками.

Приложение Б
(рекомендованная)
Образец оформления протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от « _____ » _____ 20____ г.

Средство измерений (СИ) _____
наименование, тип

заводской номер (номера) _____
поверено в соответствии с _____
наименование и номер документа на методику поверки
с применением эталонов: _____
наименование, заводской номер, разряд, класс или погрешность

при следующих значениях влияющих факторов:
- температура окружающего воздуха _____ °С;
- атмосферное давление _____ кПа.;
- относительная влажность _____ %;
- напряжение питания _____ В;
- частота _____ Гц.

Результаты операций поверки:

- 1 Рассмотрение документации _____
- 2 Внешний осмотр _____
- 3 Проверка сопротивления защитного заземления _____
- 4 Проверка условий эксплуатации компонентов ИУС _____
- 5 Опробование _____
- 6 Проверка идентификационных данных ПО _____
- 7 Проверка защиты ПО от несанкционированного доступа _____
- 8 Определение погрешности синхронизации и измерений времени _____
- 9 Проверка метрологических характеристик измерительных каналов ИУС _____

Результаты проверки метрологических характеристик измерительных каналов ИУС представлены в таблице по форме таблицы А.1 приложения А настоящей МП.

Заключение СИ (не) соответствует метрологическим требованиям _____

Поверитель _____
подпись _____ инициалы, фамилия _____

Приложение В**(справочное)****Перечень ссылочных нормативных документов**

- ГОСТ 8.508-84 ГСИ. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля
- ГОСТ 18404.0-78 Кабели управления. Общие технические условия
- ГОСТ 26411-85 Кабели контрольные. Общие технические условия
- ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров
- РМГ 62-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации
- ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений
- МИ 2439-97 ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура. Принципы регламентации, определения и контроля
- ГОСТ 2.601-2006 ЕСКД. Эксплуатационные документы
- ГОСТ 2.610-2006 ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов
- ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин
- ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний
- ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений
- ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
- ГОСТ Р 8.654-2015 ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения
- РМГ 29-99 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения
- РМГ 51-2002 ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений. Основные положения
- РМГ 74-2004 ГСИ. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений
- МИ 2440-97 ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов
- Р 50.2.077-2014 ГСОЕИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения
- МИ 3290-2010 ГСИ. Рекомендация по подготовке, оформлению и рассмотрению материалов испытаний средств измерений в целях утверждения типа

