

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФБУ «Кемеровский ЦСМ»

В. А. Еремин

«03» 03 2017 г.



**Система измерительная автоматизированной системы управления
технологическим процессом коксовой батареи № 1
Коксохимического производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП Н282-17

2017 г.

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 Общие положения | 3 |
| 2. Операции поверки | 3 |
| 3 Средства поверки | 4 |
| 4 Требования к квалификации поверителей | 4 |
| 5 Требования безопасности | 5 |
| 6 Условия поверки..... | 5 |
| 7 Подготовка к поверке..... | 5 |
| 8 Проведение поверки..... | 6 |
| 9 Оформление результатов поверки | 9 |
| Приложение А | 10 |
| Приложение Б..... | 15 |
| Приложение В | 16 |
| Лист регистрации изменений..... | 17 |

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Систему измерительную автоматизированной системы управления технологическим процессом коксовой батареи № 1 Коксохимического производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК» (ИС), заводской № Н282, изготовленную Акционерным обществом «Сибирский Тяжпромэлектропроект» и устанавливает методы и средства ее поверок.

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

1.3 Первичную поверку ИС выполняют после проведения испытаний с целью утверждения типа. Допускается совмещение операций первичной поверки и операций, выполняемых при испытаниях типа.

1.4 Периодическую поверку ИС выполняют в процессе эксплуатации через установленный межповерочный интервал (МПИ).

1.5 Внеочередную поверку проводят после ремонта системы, замены её измерительных компонентов. Допускается подвергать поверке только те ИК, которые подвергались ремонту.

1.6 Измерительные компоненты ИС (измерительные преобразователи (ИП), программируемый логический контроллер (PLC)) поверяют с МПИ, установленным при утверждении их типа.

1.7 Допускается применение ИП аналоговых типов, внесенных в информационный фонд по обеспечению единства измерений РФ с аналогичными техническими и метрологическими характеристиками (МХ).

При замене ИП на преобразователи аналоговых типов, необходимо об этом сделать запись в паспорте ИС п. 6 Особые отметки.

1.8 При замене измерительных компонентов на компоненты с отличающимися техническими и МХ, для ИК подвергшихся модернизации, необходимо проведение испытаний с целью внесения изменений в описание типа.

1.9 При модернизации ИС путем введения новых ИК и в случае обновления программного обеспечения (ПО) ИС, расширении/модификации его функций, то проводятся испытания с целью внесения изменений в описание типа.

1.10 МПИ ИС – 1 год.

2. Операции поверки

Таблица 1 – Операции поверки

| Операции поверки | Номер пункта методики поверки | Проведение операций при | | | |
|--|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|--|--|
| | | первичной поверке | периодической поверке | внеочередной поверке | |
| | | | | после замены центрального процессора или модулей ввода | после переустановки ПО или замены компьютера АРМ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Внешний осмотр | 8.1 | + | + | + | - |
| 2 Поверка измерительных компонентов ИС | 8.2 | + | + | + | - |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-----|---|---|----|---|
| 3 Проверка условий эксплуатации ИС | 8.3 | + | + | - | - |
| 4 Проверка функционирования ИС | 8.4 | + | + | + | + |
| 5 Проверка идентификационных данных ПО | 8.5 | + | + | +* | + |
| 6 Определение погрешности хода времени АРМ ИС относительно координированной шкалы времени UTC (SU) | 8.6 | + | + | - | + |
| 7 Определение времени рассогласования между PLC и АРМ | 8.7 | + | + | +* | + |
| Примечания: «+» – операция выполняется, «-» – операция не выполняется; * – выполняется только при замене центрального процессора PLC. | | | | | |

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяются инструментальные средства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты ИС, а также приведенными в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений

| Наименование | Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде |
|--|--|
| Термогигрометр ИВА-6Р-Д | 46434-11 |
| Мультиметр цифровой 34401А | 54848-13 |
| Планшетный компьютер с фотоаппаратом, настроенный на синхронизацию шкалы времени с тайм-сервера уровня stratum 1 (ntp1.niiftri.irkutsk.ru) Восточно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» | - |

3.2 Применяемые для поверки СИ должны иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Допускается применение других СИ, обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 Поверка ИС выполняется специалистами, аттестованными в качестве поверителей СИ, ознакомившиеся с технической и эксплуатационной документацией и настоящей

методикой проверки, имеющие удостоверение на право работы с напряжением до 1000 В (квалификационная группа по электробезопасности не ниже третьей).

4.2 При проведении проверки соблюдают требования охраны труда предприятия, на котором проводят проверку ИС. Выполняют требования действующих нормативных актов, инструкций по охране труда и окружающей среды.

5 Требования безопасности

При проведении проверки 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 технической эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены Минэнерго России от 13.01.03 № 6) ;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» приказ № 328н от 24 июля 2013 г., с изменениями приказ № 74н от 19 февраля 2016 г.;
- СНиП 3.05.07-85 «Системы автоматизации»;
- эксплуатационная документация на СИ, испытательное оборудование и компоненты ИС;
- СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при получении, транспортировании, использовании расплавов черных и цветных металлов и сплавов на основе этих расплавов» приказ № 656 от 30 декабря 2013 г.;
- Инструкция по работе с компьютерной техникой (АСНи 01-99);
- СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

6 Условия проверки

Условия проверки ИС должны соответствовать техническим условиям эксплуатации компонентов ИС.

7 Подготовка к проверке

7.1 На проверку ИС предоставляют следующие документы:

- описание типа СИ;
- руководство по эксплуатации;
- техническую документацию;
- паспорт СИ;
- действующие свидетельства о проверке измерительных компонентов, входящих в состав ИК;
- свидетельство о предыдущей проверке ИС (при периодической и/или внеочередной проверке).

7.2 Перед проведением проверки выполняют следующие подготовительные работы:

- изучают настоящий документ и эксплуатационную документацию на проверяемую ИС и её компоненты;

– проводят организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;

– подготавливают средства проверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверяют соответствие комплектности ИС перечню, приведенному в паспорте СИ и таблице А.1 приложения А настоящей МП.

8.1.2 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений измерительных компонентов.

8.1.3. Проверяют размещение измерительных компонентов, правильность схем подключения и маркировки, четкость нанесения обозначений.

8.1.4 Проверяют отсутствие обрывов и нарушений изоляции кабелей и жгутов, влияющих на функционирование ИС.

8.1.5 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий, отсоединившихся или слабо закрепленных элементов схемы.

При отсутствии возможности оперативного устранения недостатков, поверка ИС прекращается.

8.2 Поверка измерительных компонентов ИС

8.2.1 Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов: ИП, PLC. Перечень измерительных компонентов представлен в приложении А паспорта ИС и таблице А.1 приложения А настоящей МП.

8.2.2 Проверяют наличие поверительных пломб, клейм, соответствие типов и заводских номеров фактически используемых измерительных компонентов типам и заводским номерам, указанным в предъявленных свидетельствах о поверке.

При выполнении условий указанных в п.п. 8.2.1 и 8.2.2 результат поверки считают успешным, а погрешности ИК соответствуют заявленным в описании типа СИ.

При выявлении измерительных компонентов без свидетельств о поверке, свидетельств с истекшим МПИ или не внесенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений РФ, операции по поверке ИС прекращаются.

8.3 Проверка условий эксплуатации ИС

Проверяют условия эксплуатации на соответствие требованиям нормированных в технической документации компонентов ИС.

Результат проверки положительный, если фактические условия эксплуатации каждого компонента ИС соответствуют рабочим условиям применения.

8.4 Проверка функционирования ИС

8.4.1 Проверка производится при её функционировании в рабочем режиме, средствами прикладного ПО, установленного на автоматизированном рабочем месте (АРМ).

8.4.2 Проверяют отображение текущих значений технологических параметров и информации о ходе технологического процесса, текущих значений даты и времени.

8.4.3 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и неисправностях в ИК.

8.4.4 Проверяют регистрацию измеренных данных, ведение архива данных по всем ИК. Результат проверки положительный, если выполняются все условия.

8.5 Проверка идентификационных данных ПО

8.5.1 Проверку идентификационных данных ПО ИС проводят в процессе штатного функционирования. Прикладное ПО ИС включает в свой состав программное обеспечение, функционирующее на АРМ и в контроллере.

8.5.2 Идентификационные данные метрологически значимой части ПО ИС – контрольные суммы файлов конфигурации проектов PLC и АРМ.

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 3 в соответствии с рисунком 1.

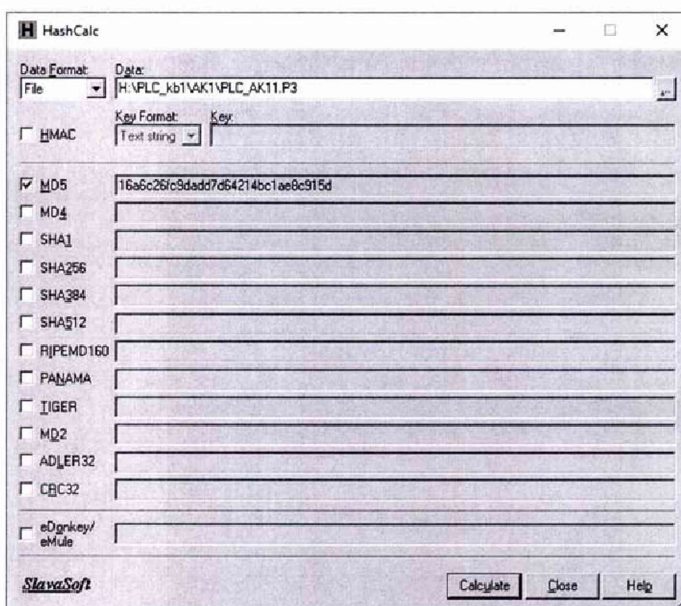


Рисунок 1 – Расчет контрольной суммы MD5 файла конфигурации проекта PLC

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | Проект контроллера PLC: «AK1-1» Проект резервного контроллера PLC: «AD1» Проект Genesis32 подсистемы визуализации: «Коксовая батарея №1» |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | – |
| Цифровой идентификатор ПО | Для файла конфигурации проекта PLC: «AK1-1»: PLC_kb1\AK1\PLC_AK11.P3 16abc26fc9dadd7d64214bc1ae8c915d Для файла конфигурации проекта PLC: «AD1»: PLC_kb1\AD1\PLC_AD1.P3 59a521588974d48e4556b177bd29f539 Для файла конфигурации проекта «Коксовая батарея №1»: \KB1_GEN\Applications\GraphWorX32\Displays\KB_main.gdf 09a206a4343088e3e427b52a7b9f7ce5 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

- в текстовом поле «Data» указать путь до файла конфигурации проекта Genesis32 станции визуализации;
- нажать кнопку «Calculate» в соответствии с рисунком 2 и сравнить полученные данные с указанными в таблице 3.

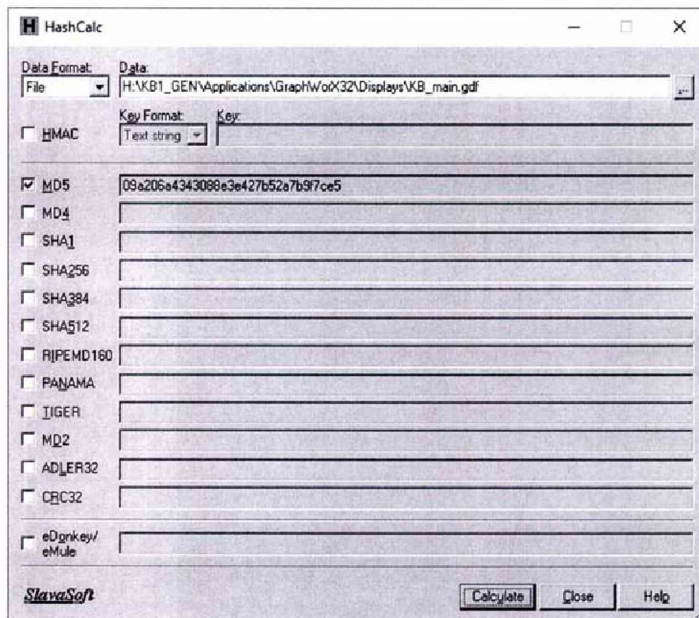


Рисунок 2 – расчет контрольной суммы MD5 файла конфигурации станции визуализации

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

8.6 Определение погрешности хода времени АРМ ИС относительно координированной шкалы времени UTC (SU)

8.6.1 Выполняют принудительную синхронизацию хода времени планшетного компьютера с любым из тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ», являющимися средством передачи эталонных сигналов частоты и времени ГСВЧ РФ. Планшетный компьютер переводят в режим фотосъемки с настройками фиксации текущей даты и времени.

8.6.2 На АРМ вызывают системное окно операционной системы «Дата и время». Указанное окно индицирует часы с секундным отсчетом для АРМ.

8.6.3 Производят фотофиксацию системного окна «Дата и время» на мониторе АРМ.

8.6.4 На фотоснимке осуществляют сличение времени планшетного компьютера с временем АРМ.

Результат проверки положительный, если отличие показаний шкалы времени соответствует ГОСТ 8.129–2013.

8.7 Определение времени рассогласования между PLC и АРМ

8.7.1 На программаторе или АРМ в online режиме запускают приложение отображающее дату и время в контроллере.

8.7.2 На АРМ вызывают системное окно операционной системы «Дата и время».

8.7.3 С помощью приложения «Print Screen» операционной системы Windows или фотоаппарата производят фиксацию значений даты и времени.

8.7.4 Осуществляют сличение времени PLC и АРМ.

Результат проверки положительный, если отличие времени на PLC и АРМ не превышает ± 1 секунды.


9 Оформление результатов поверки

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

9.2 При положительных результатах поверки ИС оформляют свидетельство о поверке по форме приложения 1 приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС в виде оттиска поверительного клейма. Система признается годной к эксплуатации.

9.3 При отрицательных результатах поверки ИС признается не пригодной к дальнейшей эксплуатации, на нее выдают извещение о непригодности в соответствии с приложением 2 приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 с указанием причин.

Начальник отдела
электро-радиотехнических СИ



А.И. Тестов

Разработали

Инженер по метрологии



А.Е. Репин

Инженер-программист 1 категории



А.В. Зотов

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики измерительных каналов ИС

Таблица А.1

| № ИК | Наименование ИК ИС | Диапазон измерений физической величины, ед. измерений | СИ входящие в состав ИК ИС | | | | Основная погрешность ИК | |
|--|---|---|---|-------------|--|---|-------------------------|--|
| | | | Наименование, тип СИ | Госреестр № | 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 |
| Центральный процессор основного программируемого контроллера Modicon Quantum (140-CPU-434-12A) | | | | | | | | |
| 1 | Температура сырого коксового газа в левой половине газосборника | от 0 до +180 °С | Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, модификация ТСМУ Метран-274 (далее - ТСМУ Метран-274) | 21968-11 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 0,68 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | Модуль ввода аналоговых сигналов серии Modicon TSX Quantum модификация 140ACI04000 контроллера программируемого логического PLC Modicon (далее - 140ACI04000) | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 2 | Разряжение сырого коксового газа в левой магистрали коксового газа | от -400 до 0 кгс/м ² | Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4433 (далее - 7MF4433) | 45743-10 | $\gamma = \pm (0,0029 \cdot k + 0,071) \%$ | $\gamma = \pm (0,08 \cdot k + 0,1) \%$ | | $\gamma = \pm (0,0029 \cdot k + 0,2) \%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 3 | Температура сырого коксового газа в правой половине газосборника | от 0 до +180 °С | ТСМУ Метран-274 | 21968-11 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 0,68 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 4 | Давление сырого коксового газа в правой половине газосборника | $\pm 31,5 \text{ кгс/м}^2$ | Датчик давления Метран-150, модификация 150CG (далее - Метран-150CG) | 32854-13 | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm (0,15 + 0,09 \cdot k) \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 5 | Разряжение сырого коксового газа в правой магистрали коксового газа | от -400 до 0 кгс/м ² | Датчики давления Сапфир-22МП (далее - Сапфир-22МП) | 19056-99 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,7 \%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 6 | Давление сырого коксового газа в левой половине газосборника | $\pm 31,5 \text{ кгс/м}^2$ | Метран-150CG | 32854-13 | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm (0,15 + 0,09 \cdot k) \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 7 | Давление пара на паронижекцию | от 0 до 16 кгс/см ² | Преобразователь давления измерительный Sitrans P DSIII 7MF4033 (далее - 7MF4033) | 45743-10 | $\gamma = \pm (0,0029 \cdot k + 0,071) \%$ | $\gamma = \pm (0,08 \cdot k + 0,1) \%$ | | $\gamma = \pm (0,0029 \cdot k + 0,2) \%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 8 | Температура отопительного коксового газа до подогревателя | от 0 до +100 °С | Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ (далее - ТСМУ-3212) | 42454-09 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 0,63 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|---------------------------------|--|----------|---|---|---|---|
| 9 | Температура отопительного коксового газа после подогревателя | от 0 до +100 °С | ТСМУ Метран-274 | 21968-11 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 0,38 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 10 | Давление в магистрали отопительного коксового газа до подогревателя | от 0 до 1000 мм. вод. ст. | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,7 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 11 | Давление в магистрали отопительного коксового газа после подогревателя | от 0 до 1000 мм. вод. ст. | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,7 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 12 | Давление отопительного коксового газа на машинной стороне (начало) | от 0 до 300 мм. вод. ст. | 7МФ4433 | 45743-10 | $\gamma = \pm (0,0029 \kappa + 0,071) \%$ | $\gamma = \pm (0,08 \kappa + 0,1) \%$ | | $\gamma = \pm (0,0029 \kappa + 0,2) \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 13 | Давление отопительного коксового газа на машинной стороне (конец) | от 0 до 250 мм. вод. ст. | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,7 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 14 | Расход отопительного коксового газа на машинной стороне | от 0 до 12000 м ³ /ч | Расходомер ProBar | 20102-04 | $\delta = \pm 1,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%/28 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 1,8 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 15 | Давление отопительного коксового газа на коксовой стороне (начало) | от 0 до 300 мм. вод. ст. | 7МФ4433 | 45743-10 | $\gamma = \pm (0,0029 \kappa + 0,071) \%$ | $\gamma = \pm (0,08 \kappa + 0,1) \%$ | | $\gamma = \pm (0,0029 \kappa + 0,2) \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 16 | Давление отопительного коксового газа на коксовой стороне (конец) | от 0 до 250 мм. вод. ст. | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,7 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 17 | Расход отопительного коксового газа на коксовой стороне | от 0 до 12000 м ³ /ч | Расходомер ProBar | 20102-04 | $\delta = \pm 1,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,15 \%/28 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 1,8 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 18 | Разряжение в общем борове | от -60 до 0 мм. вод. ст. | Датчики давления Метран-100, модификация Метран-100-ДВ | 22235-01 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | - | | $\gamma = \pm 0,33 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 19 | Температура в борове машинной стороны | от 0 до +600 °С | Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом Метран-270, модификация ТХАУ Метран-271 (далее - ТХАУ Метран-271) | 21968-11 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,45 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 3,75 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 20 | Разряжение в борове машинной стороны | от -60 до 0 мм. вод. ст. | Метран-150CG | 32854-13 | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm (0,15 + 0,09 \kappa) \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 21 | Температура в борове коксовой стороны | от 0 до +600 °С | ТХАУ Метран-271 | 21968-11 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,45 \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 3,75 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 22 | Разряжение в борове коксовой стороны | от -60 до 0 мм. вод. ст. | Метран-150CG | 32854-13 | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm (0,15 + 0,09 \kappa) \%/10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--|--------------------|---|----------|-------------------------|---|---|--|
| 23 | Температура горячего воздуха на обогрев бункеров | от 0 до +100 °С | ТСМУ-3212 | 42454-09 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 0,63 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 24 | Давление технической воды | от 0 до 1 МПа | Датчик давления Метран-55 (далее -Метран-55) | 18375-08 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | — | | $\gamma = \pm 0,33 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 25 | Расход технической воды | от 0 до 3150 м³/ч | Расходомер-счетчик ультразвуковой многоканальный УРСВ "ВЗЛЕТ МР", модификация УРСВ-510 (далее ВЗЛЕТ УРСВ-510) | 28363-04 | $\delta = \pm 1,51 \%$ | — | | $\gamma = \pm 1,73 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 26 | Давление пара после регулятора | от 0 до 10 кгс/см² | Преобразователь давления измерительный Sitrans P типа 7MF, мод. Z 7MF1564 (далее - 7MF1564) | 45743-10 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ K}$ | | $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 27 | Температура аммиачной воды на орошение | от 0 до +100 °С | ТСМУ-3212 | 42454-09 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 0,63 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 28 | Давление аммиачной воды в оросительном аммиакопроводе в левой половине газосборника | от 0 до 16 кгс/см² | 7MF1564 | 45743-10 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ K}$ | | $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 29 | Давление аммиачной воды в оросительном аммиакопроводе в правой половине газосборника | от 0 до 16 кгс/см² | 7MF1564 | 45743-10 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ K}$ | | $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 30 | Расход аммиачной воды на орошение | от 0 до 3150 м³/ч | ВЗЛЕТ УРСВ-510 | 28363-04 | $\delta = \pm 1,66 \%$ | — | | $\gamma = \pm 1,9 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 31 | Температура аммиачной воды на гидроижекцию и гидросмыв | от 0 до +100 °С | ТСМУ Метран-274 | 21968-11 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 0,38 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 32 | Расход аммиачной воды на гидроижекцию и гидросмыв | от 0 до 300 м³/ч | ВЗЛЕТ УРСВ-510 | 28363-04 | $\delta = \pm 1,54 \%$ | — | | $\gamma = \pm 1,76 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 33 | Давление аммиачной воды в оросительном аммиакопроводе | от 0 до 16 кгс/см² | 7MF1564 | 45743-10 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \%/10 \text{ K}$ | | $\gamma = \pm 0,4 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 34 | Давление воздуха в магистрали сжатого воздуха | от 0 до 16 кгс/см² | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,2 \%/10 \text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,7 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 35 | Давление воздуха в воздухопроводе на уплотнение крышек стояков (после регулятора) | от 0 до 160 кПа | Метран-55 | 18375-08 | $\gamma = \pm 0,25 \%$ | — | | $\gamma = \pm 0,33 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \%/1 \text{ }^\circ\text{C}$ | | |

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|--|---------------------------|--|----------|----------------------|---|---|---|
| 36 | Расход сжатого воздуха на уплотнение крышек стояков и пневмообрушение | от 0 до 100 м³/ч | Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFL0 DY | 17675-09 | $\delta=\pm 1\%$ | - | | $\gamma=\pm 1,14\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 37 | Давление аммиачной воды в аммиакопроводе на гидронинжекцию и гидросмыв | от 0 до 60 кгс/см² | 7MF1564 | 45743-10 | $\gamma=\pm 0,25\%$ | $\gamma=\pm 0,25\%/10\text{ K}$ | | $\gamma=\pm 0,4\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 38-47 | Температура в подовых каналах (ГВК) машинная сторона(4, 5, 22, 23, 38, 39, 56, 57, 74, 75 простенок) | от 0 до +500 °С | ТХАУ Метран-271 | 21968-11 | $\gamma=\pm 0,5\%$ | $\gamma=\pm 0,45\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta=\pm 3,13\text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 48-57 | Разряжение в ГВК машинная сторона НИЗ (4, 5, 22, 23, 38, 39, 56, 57, 74, 75 простенок) | от -16 до 0 кгс/м² | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma=\pm 0,5\%$ | $\gamma=\pm 0,2\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma=\pm 0,7\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 58-67 | Температура в подовых каналах (ГВК) (коксовая сторона (4, 5, 22, 23, 38, 39, 56, 57, 74, 75 простенок) | от 0 до +500 °С | ТХАУ Метран-271 | 21968-11 | $\gamma=\pm 0,5\%$ | $\gamma=\pm 0,45\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta=\pm 3,13\text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 68-77 | Разряжение в ГВК коксовая сторона НИЗ (4, 5, 22, 23, 38, 39, 56, 57, 74, 75 простенок) | от -16 до 0 кгс/м² | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma=\pm 0,5\%$ | $\gamma=\pm 0,2\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma=\pm 0,7\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 78 | Температура пара | от 0 до +600 °С | ТХАУ Метран-271 | 21968-11 | $\gamma=\pm 0,5\%$ | $\gamma=\pm 0,45\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta=\pm 3,75\text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 79 | Давление пара в магистрали | от 0 до 10 кгс/см² | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma=\pm 0,5\%$ | $\gamma=\pm 0,2\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma=\pm 0,7\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 80 | Расход пара | от 0 до 2000 кг/ч | Расходомер-счетчик вихревой объемный YEWFL0 DY | 17675-09 | $\delta=\pm 1\%$ | - | | $\gamma=\pm 1,14\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 81 | Давление пара на подогревателе | от 0 до 10 кгс/см² | Сапфир-22МП | 19056-99 | $\gamma=\pm 0,5\%$ | $\gamma=\pm 0,2\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma=\pm 0,7\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 82 | Температура конденсата пара | от 0 до +180 °С | ТСМУ Метран-274 | 21968-11 | $\gamma=\pm 0,25\%$ | $\gamma=\pm 0,25\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\Delta=\pm 0,68\text{ }^\circ\text{C}$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| Центральный процессор резервного программируемого контроллера Modicon Quantum (140-CPU-113-03) | | | | | | | | |
| 83 | Давление сырого коксового газа в правой половине газосборника | $\pm 31,5\text{ кгс/м}^2$ | Метран-150CG | 32854-13 | $\gamma=\pm 0,2\%$ | $\gamma=\pm(0,15+0,09\cdot x)\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma=\pm 0,3\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |
| 84 | Давление сырого коксового газа в левой половине газосборника | $\pm 31,5\text{ кгс/м}^2$ | Метран-150CG | 32854-13 | $\gamma=\pm 0,2\%$ | $\gamma=\pm(0,15+0,09\cdot x)\%/10\text{ }^\circ\text{C}$ | | $\gamma=\pm 0,3\%$ |
| | | | 140ACI04000 | 18649-02 | $\gamma=\pm 0,125\%$ | $\gamma=\pm 0,0025\%/1\text{ }^\circ\text{C}$ | | |

Продолжение таблицы А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--|--------------------------|--------------|----------|---|---|---|---|
| 85 | Разряжение в борве машинной стороны | от -60 до 0 мм. вод. ст. | Метран-150CG | 32854-13 | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm (0,15 + 0,09 \cdot \kappa) \% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \% / 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 86 | Разряжение в борве коксовой стороны | от -60 до 0 мм. вод. ст. | Метран-150CG | 32854-13 | $\gamma = \pm 0,2 \%$ | $\gamma = \pm (0,15 + 0,09 \cdot \kappa) \% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\gamma = \pm 0,3 \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \% / 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 87 | Давление отопительного коксового газа на машинной стороне (начало) | от 0 до 300 мм. вод. ст. | 7МФ4433 | 45743-10 | $\gamma = \pm (0,0029 \cdot \kappa + 0,071) \%$ | $\gamma = \pm (0,08 \cdot \kappa + 0,1) \%$ | | $\gamma = \pm (0,0029 \cdot \kappa + 0,2) \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \% / 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 88 | Давление отопительного коксового газа на коксовой стороне (начало) | от 0 до 300 мм. вод. ст. | 7МФ4433 | 45743-10 | $\gamma = \pm (0,0029 \cdot \kappa + 0,071) \%$ | $\gamma = \pm (0,08 \cdot \kappa + 0,1) \%$ | | $\gamma = \pm (0,0029 \cdot \kappa + 0,2) \%$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \% / 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| 89 | Температура отопительного коксового газа до подогревателя | от 0 до +100 °С | ТСМУ-3212 | 42454-09 | $\gamma = \pm 0,5 \%$ | $\gamma = \pm 0,25 \% / 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | $\Delta = \pm 0,63 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| | | | 140АС104000 | 18649-02 | $\gamma = \pm 0,125 \%$ | $\gamma = \pm 0,0025 \% / 1 \text{ } ^\circ\text{C}$ | | |
| Примечания – Δ - абсолютная погрешность измерения, γ - приведенная погрешность к верхнему значению диапазона измерения, δ - относительная погрешность измерения, κ - коэффициент соотношения интервалов измерения | | | | | | | | |

Приложение Б
(обязательное)
Образец оформления протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Средство измерений (СИ) _____

наименование, тип

заводской номер (номера) _____

принадлежащее _____

наименование юридического (физического) лица

поверено в соответствии с _____

наименование и номер документа на методику поверки

с применением эталонов: _____

наименование, заводской номер, разряд, класс или погрешность

разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

при следующих значениях влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- атмосферное давление _____ кПа;
- относительная влажность _____ %;
- напряжение питания _____ В;
- частота _____ Гц.

Результаты операций поверки:

1 Внешний осмотр _____

2 Поверка измерительных компонентов ИС _____

3 Проверка условий эксплуатации ИС _____

4 Проверка функционирования ИС _____

5 Проверка идентификационных данных ПО _____

6 Определение погрешности хода времени АРМ ИС относительно координированной шкалы времени UTC (SU) _____

7 Определение времени рассогласования между PLC и АРМ _____

Результаты проверки метрологических характеристик измерительных каналов ИС 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

ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ Методы обработки результатов измерений. Основные положения

ГОСТ 8.129-2013 ГСОЕИ Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

