

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «СНИИМ»

В.Ю. Кондаков

«13» июня 2018 г.



Система автоматизированная учета тепловой энергии и параметров  
теплоносителя Уфимской ТЭЦ-4 (производственная площадка ТЭЦ-1)  
ООО «БГК»

Методика поверки

МП-150-РА.RU.310556-2018

г. Новосибирск

2018 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную учета тепловой энергии и параметров теплоносителя Уфимской ТЭЦ-4 (производственная площадка ТЭЦ-1) ООО «БГК» (далее - Система), предназначенную для измерений количества теплоты (тепловой энергии), параметров теплоносителя (температуры, давления, расхода) и количества (объема, массы) теплоносителя при учете тепловой энергии.
- 1.2 Первичная поверка проводится при вводе в эксплуатацию системы, а также после ремонта.
- 1.3 Периодическая поверка проводится по истечении интервала между поверками.
- 1.4 Интервал между поверками – 4 года.
- 1.5 Средства измерений (далее - СИ), входящие в состав Системы, поверяют с интервалом между поверками, установленным при утверждении их типа по их методикам поверки. Если очередной срок поверки какого-либо СИ наступает до очередного срока поверки Системы, поверяется только это СИ. При этом поверка Системы (в том числе в части измерительного канала, в состав которого входит это СИ) не проводится.
- 1.6 Замена СИ, входящих в состав измерительных каналов (далее - ИК) Системы, на однотипные допускается при наличии у последних действующих свидетельств о поверке. При этом поверка Системы (в том числе в части ИК, в состав которого входит это СИ) не проводится.
- 1.7 Допускается проведение поверки отдельных ИК из состава системы в соответствии с заявлением владельца системы с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

- 2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	7.1
2 Опробование	7.2
3 Проверка метрологических характеристик	7.3
4 Проверка информационного обмена	7.4
5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.5

- 2.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

- 3.1 При проведении поверки применяют средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав Системы, а также приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Измеритель-регистратор температуры и относительной влажности EClerk-M-11-RHT (Рег. № 61870-15) Температура: от -40 до +70 °С ПГ ±1,0 °С Относительная влажность: от 10 до 90 % ПГ ±3 %

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Измеритель абсолютного и дифференциального давления газа МБГО-2. (Рег. № 39837-08) Диапазон измерений от 40 до 150 кПа; ПГ $\pm(30+0,001 \cdot P)$ Па
Примечание - Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.	

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1 Поверка выполняется специалистами, аккредитованной в установленном порядке метрологической службы, ознакомившимися с технической и эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки.
- 4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования охраны труда предприятия, на котором проводят поверку системы. Должны выполняться требования действующих нормативных актов, инструкций по охране труда и окружающей среды.
- 4.3 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документации системы и ее компонентов.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 5.1 Условия поверки измерительных компонентов системы указаны в методиках поверки на эти компоненты.
- 5.2 Условия поверки системы должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 6.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:
- провести организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к местам установки компонентов Системы;
  - провести организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.
- 6.2 Проверить наличие и работоспособность средств поверки, перечисленных в таблице 2.
- 6.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

#### 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 7.1 Внешний осмотр

- 7.1.1 Внешний осмотр проводят визуально без снятия напряжения питания с компонентов ИК.
- 7.1.2 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:
- отсутствие механических повреждений компонентов, входящих в состав Системы;
  - состояние линий связи, разъемов и соединительных клеммных колодок, при этом они не должны иметь повреждений, деталей с ослабленным или отсутствующим креплением;
  - наличие и целостность пломб в местах, предусмотренных эксплуатационной документацией;

- соответствие состава и комплектности Системы руководству по эксплуатации;
  - наличие маркировки линий связи и компонентов ИК;
  - наличие заземляющих клемм (или клемм на корпусах) шкафов с электрооборудованием, входящим в состав Системы.
- 7.1.3 Результаты проверки считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов Системы, внешний вид и комплектность Системы соответствуют требованиям эксплуатационной документации, средства измерений, входящие в состав измерительных каналов опломбированы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

## 7.2 Опробование

- 7.2.1 Перед опробованием Системы в целом необходимо выполнить проверку функционирования ее компонентов.
- 7.2.2 При опробовании линий связи проверяется:
- поступление информации по линиям связи;
  - наличие сигнализации об обрыве линий.
- 7.2.3 Проверку функционирования и исправности линий связи проводят с рабочего места оператора путем визуального наблюдения на экране текущих значений технологических параметров и архивных данных в установленных единицах.
- 7.2.4 При опробовании Системы проверяется:
- сохранение результатов измерений с привязкой даты и времени;
  - возможность вывода на печать графиков и форм отчетности;
  - сохранность в памяти информации о нештатных ситуациях с привязкой даты и времени.
- 7.2.5 Опробование Системы в целом проводится с АРМ оператора. Результаты проверки считают положительными, если по завершении опроса всех ИК в отчетах присутствуют результаты измерений всех ИК с указанием текущей даты и времени.

## 7.3 Проверка метрологических характеристик

- 7.3.1 Проверку метрологических характеристик ИК Системы проводят в следующем порядке:
- 7.3.1.1 Проверяют наличие действующих результатов поверки в виде свидетельств о поверке или отметок о поверке в паспорте на все первичные измерительные преобразователи (далее – ПИП) и тепловычислители, входящие в состав Системы.
- 7.3.1.2 Метрологические характеристики ПИП и тепловычислителей принимают равными значениям, приведенным в их эксплуатационной документации при наличии на них действующих результатов поверки.
- 7.3.1.3 Погрешность ИК Системы определяют расчетным методом по следующим формулам:
- для ИК давления:

$$\gamma = \pm(|\gamma_{\text{ПИП}}| + |\gamma_{\text{СПТ}}|) \quad (1)$$

где:

$\gamma_{\text{ПИП}}$  – приведенная к верхнему пределу измерений погрешность преобразователей давления, %;

$\gamma_{\text{СПТ}}$  – приведенная к верхнему пределу измерений погрешность тепловычислителей по измерению сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА, соответствующих давлению, %.

- для ИК температуры:

$$\Delta = \pm(|\Delta_{\text{ПИП}}| + |\Delta_{\text{СПТ}}|) \quad (2)$$

где:

$\Delta_{\text{ПИП}}$  – абсолютная погрешность термометров (термопреобразователей) сопротивления, °С;  
 $\Delta_{\text{СПТ}}$  – абсолютная погрешность тепловычислителей по измерению сигналов сопротивления, соответствующих температуре (преобразователи температуры с  $R_0=100$  Ом), °С.

Относительную погрешность измерений разности температур,  $\delta\Delta t$ , %, вычисляют как арифметическую сумму погрешности комплекта термопреобразователей сопротивления и погрешности тепловычислителя по измерению разности сопротивлений сигналов, соответствующих температуре.

- для ИК объемного расхода теплоносителя:

$$\delta G = \pm(|\delta_{\text{ПИП}}| + |\delta_{\text{СПТ}}|) \quad (3)$$

где:

$\delta_{\text{ПИП}}$  – относительная погрешность измерений объемного расхода преобразователем расхода, %;  
 $\delta_{\text{СПТ}}$  – относительная погрешность тепловычислителей при измерении числоимпульсных сигналов, %.

- для ИК массового расхода, массы, объема теплоносителя:

$$\delta G_M = \pm(|\delta_{\text{ПИП}}| + |\delta_{\text{СПТ}}|) \quad (4)$$

где:

$\delta_{\text{ПИП}}$  – относительная погрешность измерений объемного расхода, преобразователем расхода %;

$\delta_{\text{СПТ}}$  – относительная погрешность вычислений массового расхода, массы, объема тепловычислителем, %.

- для ИК тепловой энергии:

$$\delta Q = \pm(|\delta G| + |\delta\Delta t| + |\delta_{\text{выч}}|), \quad (5)$$

где:

$\delta G$  – относительная погрешность ИК объемного расхода, %;

$\delta\Delta t$  – относительная погрешность измерений разности температур, %;

$\delta_{\text{выч}}$  – относительная погрешность вычисления тепловой энергии тепловычислителем, %.

7.3.2 Результаты проверки считают удовлетворительными если:

- СИ, входящие в состав системы имеют действующие результаты проверки;
- рассчитанная погрешность ИК Системы не выходит за пределы, указанные в описании типа.

#### 7.4 Проверка информационного обмена

7.4.1 Распечатывают результаты измерений, хранящиеся на сервере, по всем узлам учета Системы, зарегистрированные с 60-минутным интервалом за полные предшествующие дню поверки сутки. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 60-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента Системы.

7.4.2 Распечатывают журнал событий тепловычислителя и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами Системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти тепловычислителя и сервере Системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

7.4.3 Скачивают часовой архив тепловычислителей за полные предшествующие дню поверки сутки по всем узлам учета.

7.4.4 Сравнивают результаты измерений каждого тепловычислителя и сервера, зарегистрированные с 60-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню поверки сутки.

- 7.4.5 Результаты проверки считают положительными, если результаты измерений, считанные из тепловычислителей, не отличаются от значений, считанных с сервера, больше чем на единицу младшего разряда.
- 7.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения
- 7.5.1 Идентификационные данные встроенного ПО тепловычислителей содержатся в структуре справочного параметра базы данных тепловычислителя с номером 099.
- 7.5.2 Для проверки идентификационных данных ПО тепловычислителей необходимо:
- войти в пункт меню тепловычислителя ВВД (Прибор - ВВД);
  - ввести номер параметра 099;
  - нажать клавишу ↓.
- 7.5.3 На дисплее тепловычислителей будет выведено сообщение 099n00=СПТ961.XvYY-ZZZZ, где YY – номер версии ПО, ZZZZ – контрольная сумма исполняемого кода.
- 7.5.4 Результат проверки идентификационных данных ПО тепловычислителей из состава Системы считают положительным, если номер версии ПО и контрольная сумма совпадают с приведенными в описании типа.
- 7.5.5 Проверка идентификационных данных для автономного ПО производится для метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) в составе, приведенном в таблице 3.
- 7.5.6 В соответствии с инструкциями оператора считывают наименования, идентификационные наименования и номера версий ПО и сличают с приведенными в таблице 3.
- 7.5.7 Проверяется наличие на сервере Системы утилиты расчета контрольных сумм по алгоритму MD5. В случае отсутствия, необходимо скачать утилиту Microsoft File Checksum Integrity Verifier (FCIV) с официального сайта [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com).
- 7.5.8 В соответствии с руководством пользователя утилиты FCIV рассчитать контрольные суммы по алгоритму MD5 для файлов из таблицы 3 для OPC-сервера и ПО АСТЭП.
- 7.5.9 В соответствии с инструкциями оператора открыть окно «Загруженные компоненты - DataRate» и получить цифровой идентификатор для ПО SCADA/HMI DataRate.
- 7.5.10 Сравнить полученные идентификационные данные ПО со значениями указанными в Руководстве по эксплуатации и описании типа на Систему.
- 7.5.11 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если установлено полное соответствие идентификационных данных ПО.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО Системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение
<b>Наименование ПО</b>	<b>Master Opc Server</b>
Идентификационное наименование ПО	MasterOPC.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.3.0.1
Цифровой идентификатор ПО	c611590fc6311f90b1e288b8751ae4e8
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5
<b>Наименование ПО</b>	<b>SCADA/HMI DataRate</b>
Идентификационное наименование ПО	Krug.SCADA.RuntimeHost.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.5.1750.101
Цифровой идентификатор ПО	666dc60126bf22c2
<b>Наименование ПО</b>	<b>АСТЭП</b>
Идентификационное наименование ПО	ASTER.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.4.88.306
Цифровой идентификатор ПО	51262d95498c36a25743c7ce3f7c7e34
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 8.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.
- 8.2 Положительные результаты поверки системы оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 г. На обратной стороне свидетельства о поверке или в приложении к свидетельству о поверке приводят:
- перечень поверенных ИК;
  - указание о том, что свидетельство о поверке системы считается действующим при наличии действующих результатов поверки на все измерительные компоненты, входящие в состав системы и поверяемые отдельно.
- 8.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.
- 8.4 Результаты поверки считают отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов настоящей методики.
- 8.5 Отрицательные результаты поверки оформляют выдачей извещения о непригодности.

Ведущий инженер ФГУП «СНИИМ»

(должность)



(подпись)

/А.В. Червонецкая/

(расшифровка подписи)