

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров

«13» июля 2018 г.



**КОМПЛЕКСЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ  
ИКЭ МЕТРОЛОГ**

Методика поверки

МЦКЛ.0249.МП

Москва  
2018 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1 Операции поверки.....	4
2 Средства поверки .....	5
3 Требования безопасности.....	5
4 Условия поверки .....	6
5 Подготовка к поверки .....	6
6 Проведение поверки .....	6
7 Оформление результатов поверки .....	12

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы автоматизированные измерительно-вычислительные учета энергоресурсов ИКЭ Метролог (далее – комплекс), серийно изготавливаемые Акционерным обществом «Научно-производственная Компания РоТеК» (АО «НПК РоТеК») и устанавливает порядок проведения их первичной и периодической поверки.

В соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002 относится к комплексным компонентам измерительных систем. Комплекс представляет собой трехуровневую иерархическую структуру, состоящую из измерительных, связующих и вычислительных компонент, которые образуют измерительные каналы (ИК).

Первичную поверку проводят до ввода комплекса в эксплуатацию и после ремонта, а периодическую поверку проводят по истечении срока интервала между поверками.

Внеочередной поверке подлежат комплексы в случае утраты на них документов, подтверждающих результаты поверки.

Первичную, периодическую и внеочередную поверку комплексов осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Интервал между поверками – четыре года.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки комплексов должны выполняться операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень выполняемых операций

Наименование операций	Номер пункта настоящего раздела	Проведение операций	
		первичная поверка	периодическая поверка
Подготовка к поверке	5	да	да
Проведение поверки	6		
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Проверка функционирования и исправности линий связи комплекса	6.2.1	да	да
Проверка наличия архивов в измерительных компонентах	6.2.2	да	да
Проверка формы представления результатов измерений, единиц измерений, разрядность, тестирование ИК	6.2.3	да	да
Проверка функционирования сервера	6.2.4	да	да
Проверка функционирования вспомогательных устройств	6.2.5	да	да
Проверка достоверности передаваемой информации	6.2.6	да	да
Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	6.2.7	да	да
Определение метрологических характеристик комплекса	6.3	да	да
Идентификация программного обеспечения	6.4	да	да
Оформление результатов поверки	7	да	да

1.2 Поверка СИ, подключаемых к измерительным и цифровым каналам комплекса, проводится в соответствии с нормативными документами по их поверке, в установленный для данных СИ межповерочный интервал.

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки рекомендуется применять следующие средства поверки и вспомогательные устройства:

- калибратор многофункциональные MC5-R, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 22237-08;

- магазин сопротивления P33-M1, P4831-M1, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 48930-12;

- персональный компьютер (далее – ПК) с доступом в сеть интернет. Допускается использовать переносной персональный компьютер (далее – ноутбук).

Примечание - Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающий определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 Поверка должна осуществляться аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

3.2 К поверке допускаются лица, аттестованные для работы с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электроизмерительными приборами и изучившие техническую и эксплуатационную документацию на комплекс, его компоненты и испытательное оборудование.

3.3 При проведении поверки соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на комплекс и средства поверки.

3.4 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007-75, “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок”.

3.5 Доступ к обслуживаемым при поверке компонентам комплекса должен быть свободным. При необходимости должны быть предусмотрены лестницы, площадки или переходы с ограничениями, соответствующие требованиям безопасности.

## **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

4.1 Первичную и периодическую поверку необходимо проводить в условиях эксплуатации комплекса, соблюдая требования, установленные в эксплуатационной документации на комплекс и средства поверки.

4.2 При проведении поверки комплекса соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 75 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания, поверяемого комплекса должно соответствовать требованиям, установленным в технической и эксплуатационной документации на него.

## **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

5.1 Проверить наличие эксплуатационной, технической и нормативной документации, необходимой для организации и проведения работ по поверке комплекса.

5.2 Выполнить организационные и технические мероприятия по технике безопасности и подготовить рабочие места.

5.3 Подготовить комплекс, оборудование и средства поверки для проведения работ.

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- тип, комплектность;
- комплектность технической документации;
- внешний вид;
- отсутствие механических повреждений, следов перегрева или короткого замыкания на корпусах технических средств;
- состояние соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;
- состояние разъемов и соединительных колодок, которые не должны иметь видимых повреждений, деталей с отсутствующим или ослабленным креплением.
- маркировку и пломбирование, которые должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации на комплекс;
- все каналы, по которым передается измерительная информация, должны быть опломбированы в точках, где возможно несанкционированное воздействие на результаты измерений.

Комплекс, имеющий дефекты и несоответствия, поверке не подвергается и бракуется.

## 6.2 Опробование

### 6.2.1 Проверка функционирования и исправности линий связи комплекса

Проверку функционирования и исправности линий связи комплекса можно произвести в два этапа:

1 этап - измерительный компонент отсоединяется от проверяемого связующего компонента;

2 этап - связующий компонент коротко замыкается.

Результат проверки считать положительным, если в обоих случаях по всем тестируемым линиям связи выдано сообщение о неисправности линий связи с указанием ее идентификационного номера.

### 6.2.2 Проверка наличия архивов в измерительных компонентах

С сервера и/или АРМ произвести запросы на измерительные компоненты, входящие в состав комплекса. В ответ, на мониторе сервера и/или АРМ и при печати на бумаге, должны быть получены архивные страницы с запрашиваемых измерительных компонентов.

### 6.2.3 Проверка формы представления результатов измерений, единиц измерений, разрядность, тестирование ИК

Комплекс считается исправным, если информация, представленная на мониторе сервера и/или АРМ, соответствует сетевой конфигурации комплекса и связь между компонентами комплекса присутствует. Формы представления результатов измерений, единицы измерений, разрядность должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации, распространяющейся на комплекс.

### 6.2.4 Проверка функционирования сервера

#### 6.2.4.1 Провести опрос текущих показаний всех измерительных компонентов.

6.2.4.2 Проверить защиту программного обеспечения от несанкционированного доступа. Для этого запускают на выполнение программу сбора данных и в поле «пароль» вводят неправильный код. Проверку считают успешной, если при вводе неправильного пароля программа не разрешает продолжать работу.

6.2.4.3 Проверить глубину хранения информации, произвести сравнительный анализ свободного места на жестком диске сервера и объемом базы данных за истекший срок эксплуатации (хранение результатов измерений, состояний объектов, результаты диагностики, возникновение ошибок и тд. не менее 3 лет).

### 6.2.5 Проверка функционирования вспомогательных устройств

Проверить функционирование вспомогательных устройств (оборудование связи), используя коммуникационные возможности специальных программ. Устройства считаются исправными в составе комплекса, если были установлены коммутируемые соединения.

Допускается автономная проверка с использованием тестового программного обеспечения.

#### 6.2.6 Проверка достоверности передаваемой информации

Проверить правильность обмена информации между уровнями комплекса, в качестве передаваемой измерительной информации используется сформированный измерительными компонентами цифровой выходной сигнал.

Проверить сообщения о неисправностях в журнале событий, результаты самодиагностики и произвести их анализ.

#### 6.2.7 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена предусматривает экспериментальное подтверждение идентичности числовой измерительной информации в измерительном компоненте (исходная информация) и памяти сервера.

6.2.7.1 Из памяти сервера комплекса распечатать значения данных поступивших с измерительного компонента, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки сутки. Проверить наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента комплекса.

6.2.7.2 Сравнить данные из памяти комплекса и данные хранящиеся в памяти измерительного компонента, используя переносной компьютер и дополнительное оборудование связи. Различия значений не должно превышать  $\pm 1$  единицы младшего разряда учтенного значения.

#### 6.3 Определение метрологических характеристик комплекса

6.3.1 Произвести проверку соответствия рабочих условий и условий работы комплекса.

6.3.2 Для проверки метрологических характеристик ИК измерения сопротивления и преобразования в температуру, измерения силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА и преобразования в значение давления, измерения числоимпульсных сигналов и преобразования в значение объема, необходимо при помощи эталонных средств измерений, задавать соответствующие значения измеряемых величин.

6.3.2.1 Для проверки метрологических характеристик ИК измерений сопротивления и преобразования в значения температуры необходимо:



- при помощи средств поверки поочередно задавать значения сопротивлений, соответствующие следующему ряду значений температур -50, 0, 50, 100, 150. Значения сопротивлений определяются по ГОСТ 6651-2009 для НСХ 100П, Pt100, Pt500 (в зависимости от реализованных в поверяемом комплексе ИК измерений сопротивления и преобразования в значение температуры);

- сравнить задаваемые значения температуры со значениями, отображаемыми комплексом;

- для каждого отображаемого комплексом значения температуры определить абсолютную погрешность;

- результаты испытаний по данному пункту считаются положительными, если полученное значение абсолютной погрешности измерений сопротивления и преобразования в значение температуры в каждой задаваемой точке не превышает  $\pm(0,2 + 0,0005 \cdot t)$ .

6.3.2.2 Для проверки метрологических характеристик ИК измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА и преобразования в значения давления необходимо:

- при помощи средств поверки поочередно задавать значения силы постоянного тока из следующего ряда 4, 12, 20 мА соответствующие следующим значениям давления соответственно 0, 1,25, 2,5 МПа;

- сравнить задаваемые значения давления с полученными значениями давления, отображаемыми комплексом;

- для каждого полученного значения, отображаемого комплексом, определить приведенную к диапазону измерений погрешность;

- результаты испытаний считаются положительными, если полученное значение приведенной к диапазону измерений погрешности не превышает  $\pm 0,5 \%$ .

6.3.2.3 Для проверки метрологических характеристик ИК измерений числоимпульсных сигналов и преобразования в значения объема необходимо:

- при помощи средств поверки задать 1000 импульсов, данное количество импульсов соответствует 1000 м<sup>3</sup>;

- сравнить задаваемое значение с измеренным значением по показаниям комплекса;

- для полученного значения определить относительную погрешность измерений;

- результаты испытаний считаются положительными, если полученное значение абсолютной погрешности измерений в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 1$  импульс на 1000 импульсов (в единицах измерения объема  $\pm 1$  м<sup>3</sup>).

6.3.2.4 Для проверки метрологических характеристик ИК измерения сопротивлений и преобразования в значения разности температур необходимо:

- при помощи средств поверки одновременно на два входа, поочередно задавать значения сопротивлений, соответствующие следующему ряду значений температур:

- на первый вход 10, 70, 150;

- на второй вход 7, 50, 3;

- значения сопротивлений определяются по ГОСТ 6651-2009 для НСХ 100П, Pt100, Pt500 (в зависимости от реализованных в поверяемом комплексе ИК измерений сопротивления и преобразования в значения разности температур);

- допускается задавать иные значения температур, при соответствии задаваемого значения разности температур следующему ряду 3, 20, 147;

- сравнить задаваемые значения с измеренными по показаниям комплекса;

- для полученных значений определить абсолютную погрешность измерений сопротивлений и преобразования в значение разности температур;

- результаты испытаний считаются положительными, если полученное значение абсолютной погрешности измерений сопротивлений и преобразований в значение разности температур в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm(0,04 + 0,0005 \cdot \Delta t)$ .

### 6.3.3 Проверка функционирования и определение погрешности системы синхронизации времени

#### 6.3.3.1 Проверка функционирования системы синхронизации времени

При помощи переносного компьютера и оборудования связи произвести изменение текущего времени любого из измерительных компонентов на  $\pm 5$  секунд, далее проверить автоматическую коррекцию времени на этом измерительном компоненте, а также удостоверить о внесении записи (регистрация) в «Журнал событий» о коррекции времени. Результат считать положительным, если производится автоматическая коррекция времени и данное событие регистрируется в журнале событий.

#### 6.3.3.2 Определение абсолютной погрешности системного времени

При помощи переносного компьютера и оборудования связи произвести синхронизацию системного времени с NTP-сервером **ntp1.vniiftri.ru**. После синхронизации системного времени с NTP-сервером необходимо отсчитать 24-х часовой временной интервал по сайту **www.vniiftri.ru/index.php/ru/time**. По истечении 24-х часов произвести сличение системного времени комплекса с сайтом **www.vniiftri.ru/index.php/ru/time**. Также необходимо проверить «Журнал событий» на наличие корректировок системного времени в течение 24-х часов.

Результат считать положительным, если отклонение системного времени от NTP-сервера не превышает  $\pm 5$  секунд и в «Журнале событий» отсутствуют записи о коррекции системного времени, в течение 24-х часов.

6.3.3.3 Для определения относительной погрешности измерений интервалов времени необходим:

- при помощи переносного компьютера и оборудования связи произвести синхронизацию системного времени с NTP-сервером [ntp1.vniiftri.ru](http://ntp1.vniiftri.ru);
- после синхронизации системного времени с NTP-сервером необходимо отсчитать временной интервал по сайту [www.vniiftri.ru/index.php/ru/time](http://www.vniiftri.ru/index.php/ru/time), кратный одному часу;
- по истечении выбранного временного интервала, сравнить показания системного времени комплекса с сайтом [www.vniiftri.ru/index.php/ru/time](http://www.vniiftri.ru/index.php/ru/time). Также необходимо проверить «Журнал событий» на наличие корректировок системного времени в течение выбранного временного интервала. Записи о корректировках системного времени должны отсутствовать;
- определить значение относительной погрешности измерений интервалов времени комплексом;
- результаты считаются положительными, если полученное значение относительной погрешности измерения интервалов времени не превышает  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4 Идентификация программного обеспечения

Идентификация программного обеспечения (ПО) может быть осуществлена несколькими методами.

##### 6.4.1 Идентификация встроенного программного обеспечения (ВПО)

6.4.1.1 Для получения версии ВПО необходимо перейти в систему администрирования (см. соответствующий раздел документа "Техническое описание и инструкция по эксплуатации" АЦМЕ.411732.001 РЭ), далее в подразделе "Сведения о системе" зафиксировать значения из пунктов таблицы "Идентификационное наименование ПО", "Номер версии (идентификационный номер) ПО", "Контрольная сумма".

6.4.1.2 Идентификация версии ВПО производится путем сличения данных, полученных из интерфейса комплекса с данными, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ВПО комплекса

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ВПО	ИКЭ Метролог
Номер версии (идентификационный номер) ВПО	4.17.3
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	0x21AA

6.4.1.3 Результаты поверки по данному пункту признаются положительными, если идентификационные данные, указанные в таблице 2 и зафиксированные во время поверки совпадают.

##### 6.4.2 Идентификация резидентного программного обеспечения (РПО)

6.4.2.1 Для получения версии резидентного программного обеспечения (РПО) контроллера необходимо перейти в Web-интерфейс контроллера, далее перейти в раздел

"Информация", зафиксировать значения из пунктов "Название ПО", "Версия ПО", "CRC (MD5)".

6.4.2.2 Идентификация РПО производится путем сличения данных, полученных из интерфейса комплекса с данными, указанными в таблице 3.

Таблица 2 – Идентификационные данные РПО комплекса

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MT-TM01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.54
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	BF704428A06FE45359B2037ADBAA2C6E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

6.4.2.3 Результаты поверки по данному пункту признаются положительными, если идентификационные данные, указанные в таблице 3 и определенные во время поверки совпадают.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При положительных результатах поверки комплекса оформляют свидетельство о поверке в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.2 При отрицательных результатах поверки, комплекс к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и оформляют извещение о непригодности с указанием конкретных недостатков в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.