Перейти к продукции

# СЧЁТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЕ ТРЁХФАЗНЫЕ «Меркурий 234»

## Руководство по эксплуатации

## Приложение Г

## Методика поверки

## АВЛГ.411152.033 РЭ1

с изменением № 2

**СОДЕРЖАНИЕ**


Стр.

1 Операции и средства поверки ..... 6

2 Требования безопасности ..... 7

3 Требования к квалификации поверителей ..... 7

4 Условия поверки ..... 8

5 Подготовка к поверке ..... 8

6 Проведение поверки ..... 9

7 Оформление результатов поверки ..... 19

Приложение А – Форма протокола поверки ..... 20

Приложение Б - Схема для проверки функционирования модема PLC ..... 21


Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам. инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | АВЛГ.411152.033 РЭ1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Разраб. | | | | | Счётчик электрической энергии статический трёхфазный «Меркурий 234AR(T)(M)» Методика поверки | Лит. | Лист 2 / Листов 21 |
| Пров. | | | | | | | |
| Н.контр. | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | |

Копировал Формат А4

Настоящая методика составлена с учётом требований Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815, РМГ 51-2002, ГОСТ 8.584-2004, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012, АВЛГ.411152.033ТУ и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки многотарифных счётчиков «Меркурий 234», а также объём, условия поверки и подготовку к ней.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Структура условного обозначения счётчиков, на которые распространяется настоящая методика поверки:

| Меркурий | 234 | A | R | T | M | 2 | - | 0X | D | P | O | B | R | . | X X |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Дополнительные модули:
R – RS485
Lx – модем PLC-x
Gx – модем GSM\GPRS-x
E – Ethernet
Fx – радиомодуль-x
C – CAN
Q – модуль контроля параметров электроэнергии

R – интерфейс RS-485
Lx - модем PLC-x
C – интерфейс CAN

Подсветка ЖКИ

Встроенное реле отключения нагрузки

Расширенные программные функции

Наличие протокола DLMS/COSEM, СПОДЭС

Модификации, подразделяемые по току, напряжению и классу точности согласно таблице 1

Два направления учёта (приём и отдача)

Нет символа – корпус без сменных модулей
M – корпус с одним сменным модулем
Z – корпус с двумя сменными модулями

Внутренний тарификатор, электронные пломбы

Учёт реактивной энергии

Учёт активной энергии

Серия счётчика

Торговая марка

Примечания:

1 Все счётчики имеют оптопорт и один интерфейс RS-485 или CAN.

2 Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции.

3 Сменные модули возможно менять без снятия счётчика с объекта и не нарушая знака поверки и заводских пломб.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2)**

Таблица 1 – Модификации счетчиков по классу точности, напряжению, току

| **Модификации счётчика** | **Класс точности при измерении активной/ реактивной энергии** | **Постоянная счётчика основного/ поверочного выхода, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)** | **Номинальное напряжение, ($U_{ном}$), В** | **Номинальный (базовый)/ максимальный ток $I_{ном}(I_б)/I_{макс}$, А** |
|---|---|---|---|---|
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-00 | 0,2S/0,5 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 5/10 |
| | 0,5S/1 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 5/10 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-00 | 0,2S/0,5 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 5/10 |
| | 0,5S/1 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 5/10 |
| Меркурий 234AR(T)(M)-01 | 1/2 | 500/32000 | 3×230/400 | 5/60 |
| Меркурий 234AR(T)Z-01 | 1/2 | 1000/32000 | 3×230/400 | 5/60 |
| Меркурий 234AR(T)(M)-02 | 1/2 | 250/16000 | 3×230/400 | 5/100 |
| Меркурий 234AR(T)Z-02 | 1/2 | 500/16000 | 3×230/400 | 5/100 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-03 | 0,2S/0,5 | 1000/160000 | 3×230/400 | 5/10 |
| | 0,5S/1 | 1000/160000 | 3×230/400 | 5/10 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-03 | 0,2S/0,5 | 1000/160000 | 3×230/400 | 5/10 |
| | 0,5S/1 | 1000/160000 | 3×230/400 | 5/10 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-04 | 0,2S/0,5 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 1/10 |
| | 0,5S/1 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 1/10 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-04 | 0,2S/0,5 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 1/10 |
| | 0,5S/1 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 1/10 |
| Меркурий 234AR(T)(M.,Z)-05 | 0,2S/0,5 | 1000/160000 | 3×230/400 | 1/10 |
| | 0,5S/1 | 1000/160000 | 3×230/400 | 1/10 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-05 | 0,2S/0,5 | 1000/160000 | 3×230/400 | 1/10 |
| | 0,5S/1 | 1000/160000 | 3×230/400 | 1/10 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-06 | 0,2S/0,5 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 1/2 |
| | 0,5S/1 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 1/2 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-06 | 0,2S/0,5 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 1/2 |
| | 0,5S/1 | 5000/160000 | 3×57,7/100 | 1/2 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-07 | 0,2S/0,5 | 1000/160000 | 3×230/400 | 1/2 |
| | 0,5S/1 | 1000/160000 | 3×230/400 | 1/2 |
| Меркурий 234AR(T)(M)2-07 | 0,2S/0,5 | 1000/160000 | 3×230/400 | 1/2 |
| | 0,5S/1 | 1000/160000 | 3×230/400 | 1/2 |

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс связи.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

При выпуске счётчиков из производства и ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый счётчик.

Интервал между поверками 16 лет.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Периодической поверке подлежат счётчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении межповерочного интервала.

Внеочередную поверку производят в случае:

- повреждения знака поверки и в случае утери формуляра;
- ввода в эксплуатацию счётчика после длительного хранения (более половины межповерочного интервала);
- проведения повторной юстировки или настройки, известном или предполагаемом ударном, магнитном, радиочастотном или ином воздействии на счётчик, известном или предполагаемом несанкционированном вскрытии корпуса счетчика или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю счётчика, нереализованного по истечении срока, равного половине межповерочного интервала.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2)**

# 1 Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции указаны в таблице 2, применяемые при этом средства поверки указаны в таблице 3.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Последовательность операций проведения поверки обязательна.

**Таблица 2 -** Операции поверки

| **Наименование операции** | **Номер пункта** | **Проведение операции при** | |
|---|---|---|---|
| | | **первичной поверке** | **периодической поверке** |
| 1. Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да |
| 2. Проверка электрической прочности изоляции | 6.2 | Да | Да |
| 3. Опробование | 6.3 | Да | Да |
| 3.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) | 6.3.4 | Да | Да |
| 4. Проверка метрологических характеристик счётчика | 6.4 | Да | Да |
| 4.1.Проверка стартового тока (чувствительности). | 6.4.1 | Да | Да |
| 4.2. Проверка отсутствия самохода | 6.4.2 | Да | Да |
| 4.3. Определение погрешности измерения активной и реактивной энергии | 6.4.3 | Да | Да |
| 4.4. Определение погрешности измерения напряжения и тока | 6.4.4 | Да | Да |
| 4.5. Определение погрешности измерения частоты сетевого напряжения | 6.4.5 | Да | Да |
| 4.6. Определение точности хода встроенных часов | 6.4.6 | Да | Да |

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

**Таблица 3 -** Средства поверки

| Номер пункта | Наименование средств поверки | Технические характеристики |
|---|---|---|
| 6.4<br>6.3 | Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1К100 02 | Ном. ток: (0,001 – 100) А;<br>Номинальное фазное напряжение 230 В;<br>Погрешность измерения:<br>активной мощности ±0,015 %,<br>реактивной мощности ±0,03 % |
| 6.2 | Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10 | Испытательное напряжение до 10 кВ,<br>Погрешность установки напряжения ±5 % |
| 6.4.2 | Секундомер СОСпр-2б-2 | Время измерения более 30 мин |
| 6.4.6 | Частотомер электронно-счетный Ч3-63 | Диапазон частот 0,1 Гц-1000 МГц<br>Погрешность $5 \cdot 10^{-7}$ |
| 6.3 | Персональный компьютер с операционной системой Windows-9X,-2000, XP с последовательным портом RS-232 | |
| 6.3 | Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221» | |
| 6.3 | Оптоадаптер | |
| 6.3 | Концентратор «Меркурий 225» | |
| 6.3 | Тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «BMonitorFEC» | |
| 6.4.6 | Блок питания Б5-30 | Постоянное напряжение от 2,5 до 50 В, ток не менее 50 мА |

***Примечания***

1 Допускается проведение поверки счётчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счётчиков с требуемой точностью.

2 Средства поверки должны быть поверены и иметь действующий знак поверки.

**(Измененная редакция, Изм. № 1, 2)**

## 2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями раздела 1 руководства по эксплуатации АВЛГ.411152.033 РЭ и соответствующих разделов из документации на применяемые средства измерений и испытательное оборудование.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

## 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 Поверку осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3.2 Все действия по проведению измерений при проверке счётчиков электроэнергии и обработки результатов измерений проводят лица, изучившие настоящий документ, руководство по эксплуатации используемых средств измерений и вспомогательных средств поверки.

## 4 Условия поверки

4.1 Порядок представления счетчиков на поверку должен соответствовать требованиям Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

| | |
|---|---|
| Температура окружающего воздуха, °С | 23±2 |
| Относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| Атмосферное давление, мм рт. ст. | от 630 до 795 |
| Внешнее магнитное поле | отсутствует |
| Частота измерительной сети, Гц | 50±0,3 |
| Форма кривой напряжения и тока измерительной сети | синусоидальная<br>Кг не более 2 % |
| Отклонение номинального напряжения | ±1,0 % |

4.3 Поверка должна производиться на аттестованном оборудовании с применением средств поверки, имеющих действующий знак поверки.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

## 5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

5.1 Проверить наличие и работоспособность основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в таблице 3.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

5.2 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации) и знаков поверки у средств поверки.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

5.3 Проверить наличие заземления всех составных частей поверочной схемы.

5.4 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и проверить их работоспособность путём пробного пуска.

## 6 Проведение поверки

### *6.1 Внешний осмотр*

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счётчика следующим требованиям:

- лицевая панель счётчика должна быть чистой и иметь чёткую маркировку в соответствии с требованиями конструкторской документации;
- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввёрнуты до упора винты с исправной резьбой;
- на крышке зажимной колодки счётчика должна быть нанесена схема подключения счётчика к электрической сети;
- в комплекте счётчика должны быть: формуляр АВЛГ.411152.033 ФО и руководство по эксплуатации АВЛГ.411152.033 РЭ.

6.1.2 **(Исключен, Изм. № 1)**

### *6.2 Проверка электрической прочности изоляции*

6.2.1 При проверке электрической прочности изоляции увеличивать напряжение в ходе испытания следует плавно, начиная со (100-230) В и далее равномерно или ступенями, не превышающими 10 % установленного напряжения, в течение (5-10) с. По достижении заданного значения испытательного напряжения счётчик выдерживают под его воздействием в течение 1 мин, контролируя отсутствие пробоя, затем плавно уменьшают испытательное напряжение.

6.2.2 Результат проверки считают положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение одной минуты испытательное напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц между соединенными между собой цепями 1-11 и контактами 12-13, 14-21 соединёнными с «землёй».

### *6.3 Опробование*

При опробовании проверяется:

- функционирование жидкокристаллического индикатора (ЖКИ),
- функционирование интерфейсов связи;
- функционирование модема PLC.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

6.3.1 Проверка функционирования ЖКИ.

6.3.1.1 При включении счётчика необходимо проверить включение всех сегментов индикатора. Примеры работающего ЖКИ приведены на рисунках 1 и 2.

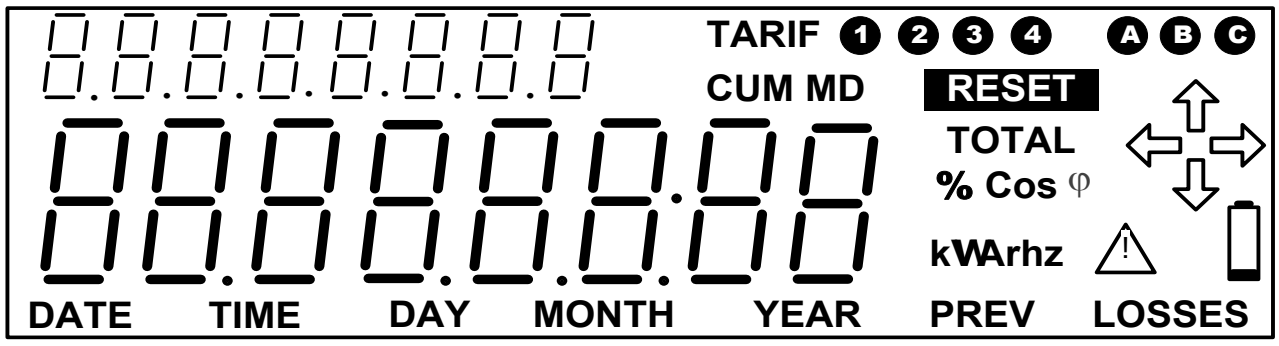



**Рисунок 1**

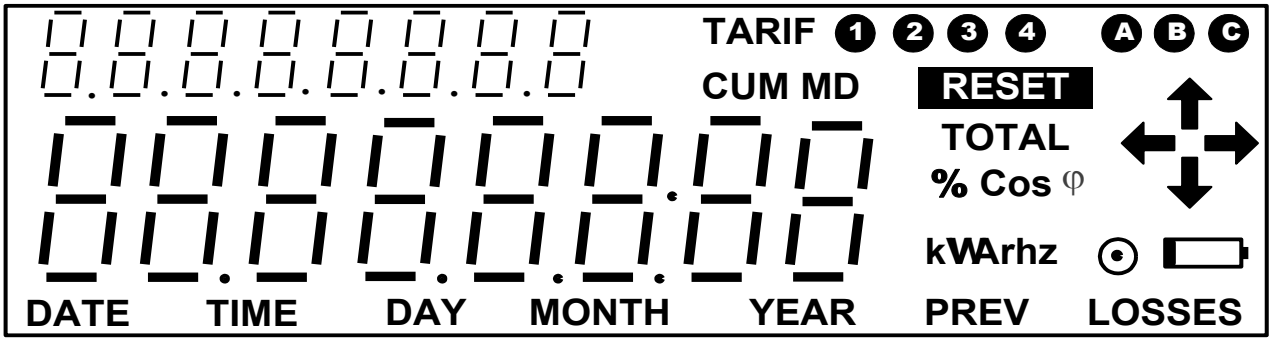



**Рисунок 2**

Если все описанные действия завершились успешно, то ЖКИ счётчика функционирует исправно.

6.3.2 Проверка функционирования интерфейсов и возможности программирования и считывания информации через интерфейс связи

6.3.2.1 Для проверки возможности программирования и считывания через интерфейс необходимо подсоединить к порту RS-232 персонального компьютера преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221».

Включить счётчик и компьютер.

Запустить программу «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

6.3.2.2 Открыть вкладку «**Параметры связи**». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 3.

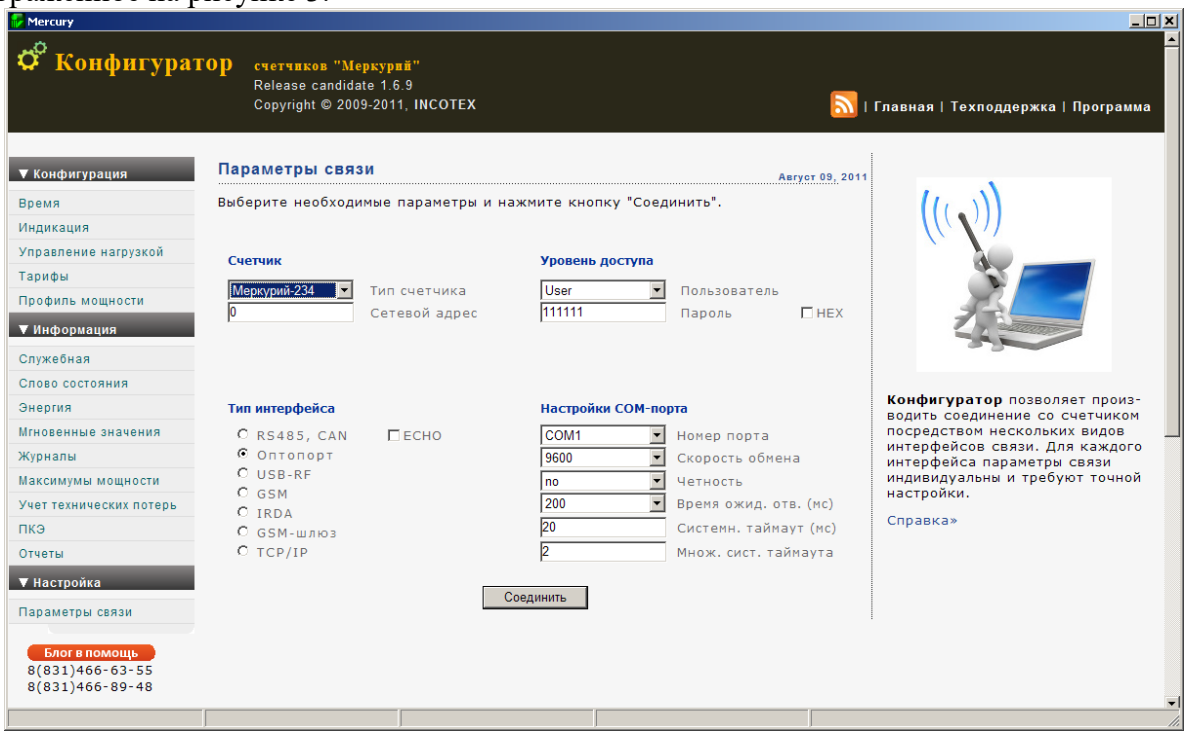



**Рисунок 3**

Выбрать тип счётчика «Меркурий 234», тип интерфейса, скорость обмена, номер порта. Нажать кнопку «***Соединить***».

6.3.2.3 Проверка программирования и считывания тарифного расписания.

Для проверки чтения тарифного расписания необходимо выполнить операции п.6.3.2.1.

6.3.2.3.1 Открыть вкладку «**Тарифы**». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 4.

Считать тарифное расписание счётчика, нажав кнопку «***Прочитать из счётчика***». При этом в таблице должно отобразиться тарифное расписание, которое было записано в него ранее.

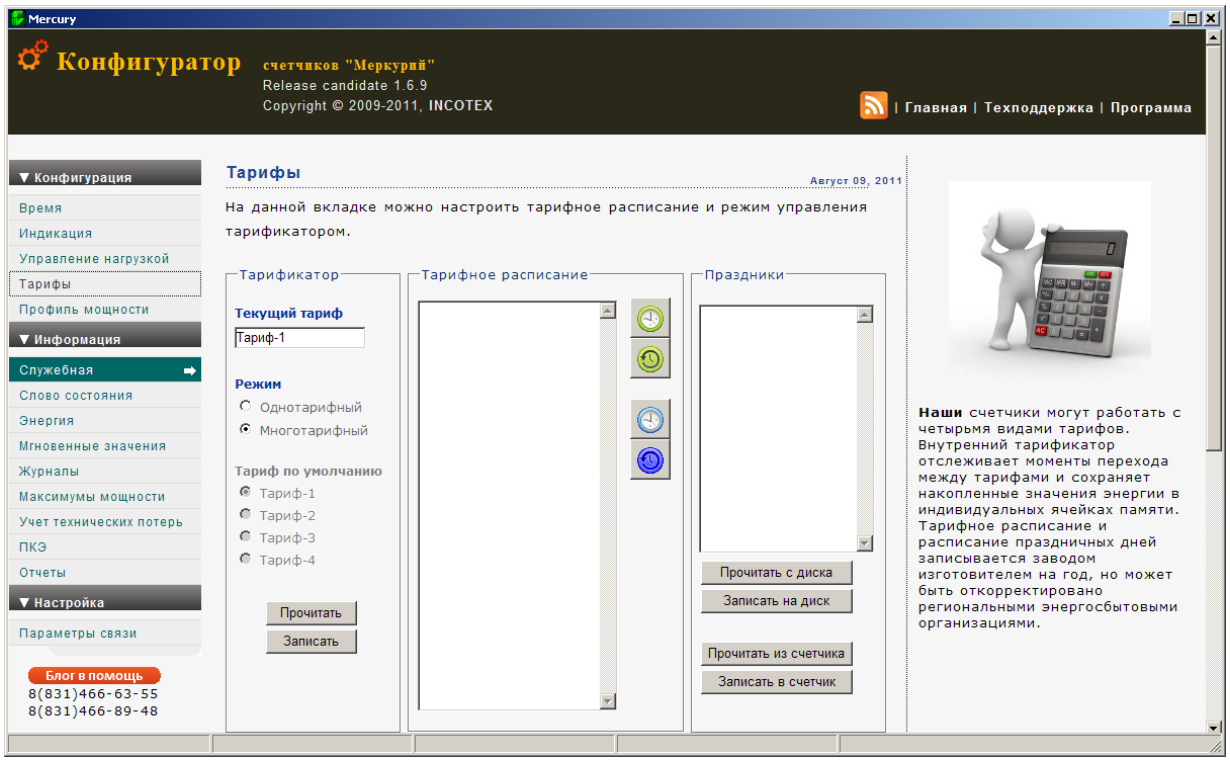



**Рисунок 4**

6.3.2.3.2 Для программирования тарифного расписание необходимо выбрать определённый день и месяц. Изменить тарифное расписание и записать его в счётчик, нажав кнопку «***Записать в счётчик***». Для проверки записанного нового тарифного расписания необходимо считать его из счетчика, выполнив операции п.6.3.2.3.1.

Если описанные действия прошли успешно, то программирование и считывание тарифного расписания осуществлены правильно.

6.3.2.3.3 Аналогичным образом можно проверить программирование и считывание другой информации.

6.3.3 Проверка функционирования модема PLC и возможности передачи и приёма информации через модем PLC.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

6.3.3.1 Для проверки возможности  чтения информации по силовой сети через модем PLC счётчика необходимо собрать схему в соответствии с приложением Б.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Запустить на ПК программу «BMonitorFEC». Включить технологическое приспособление и счётчик.

Через время не более 5 мин  на экране монитора ПК в соответствующем разделе (окне) программы «BMonitorFEC» должно появиться значение накопленной энергии в кВт·ч.

Сравнить эти показания с показаниями на ЖКИ счётчика. Если они совпадают, то модем PLC в счётчике при чтении информации функционирует нормально.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

6.3.3.2 Для проверки возможности программирования счетчиков с внутренним тарификатором по силовой сети через модем PLC необходимо собрать схему в соответствии с приложением Б.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Включить технологическое приспособление и счетчик, запустить программу «Конфигуратор счетчиков Меркурий». Выполнить п.6.3.2.3 в части программирования счетчика, не используя интерфейс. Проверка правильности программирования счетчиков проверяется с использованием интерфейса.

6.3.4 Подтверждение соответствия ПО

6.3.4.1 Для проверки подтверждения соответствия ПО необходимо подсоединить к порту RS-232 персонального компьютера преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221».

Включить счетчик и компьютер.

Запустить программу «Конфигуратор счетчиков «Меркурий».

6.3.4.2 Открыть вкладку «**Информация**», «**Служебная**». На экране должно появиться окно, изображенное на рисунке 4а.

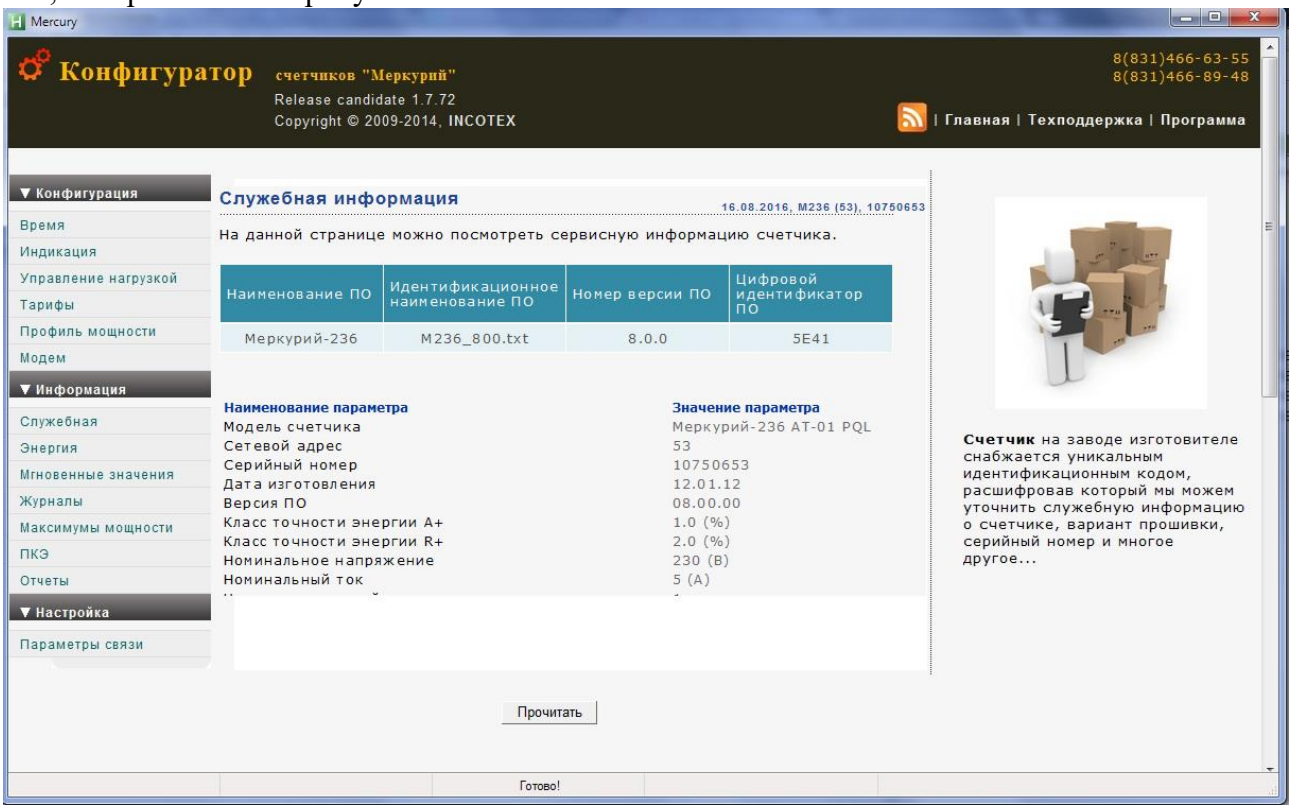



**Рисунок 4а**

Результаты проверки считаются положительными, если версия ПО счетчика не ниже 9.0.0, а контрольная сумма метрологически значимой части ПО 7EF5h (для счетчиков с буквой M и без буквы в условном обозначении типа корпуса), версия ПО счетчика не ниже 7.2.8, а контрольная сумма метрологически значимой части ПО 657Ah (для счетчиков с буквой Z в условном обозначении типа корпуса).

**Измененная редакция, Изм. № 2**

**6.3.4 (Введен дополнительно, Изм. № 1)**

### *6.4 Определение метрологических характеристик счётчика*

6.4.1 Проверка стартового тока (чувствительности).

Проверку стартового тока производят на установке УППУ-МЭ 3.1К при фазных напряжениях и значениях тока, указанных в таблице 4, и коэффициенте мощности, равном единице.

**Таблица 4**

| Модификации счётчика | Класс точности при измерении активной/ реактивной энергии | Номинальное напряжение, ($U_{ном}$), В | Номинальный (базовый)/ максимальный ток $I_{ном}(I_б)/I_{макс}$, А | Стартовый ток (чувствительность), мА |
|---|---|---|---|---|
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-00 | 0,2S/0,5 | 3×57,7/100 | 5/10 | 5 |
| | 0,5S/1 | 3×57,7/100 | 5/10 | 5 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-00 | 0,2S/0,5 | 3×57,7/100 | 5/10 | 5 |
| | 0,5S/1 | 3×57,7/100 | 5/10 | 5 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-01 | 1/2 | 3×230/400 | 5/60 | 20 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-02 | 1/2 | 3×230/400 | 5/100 | 20 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-03 | 0,2S/0,5 | 3×230/400 | 5/10 | 5 |
| | 0,5S/1 | 3×230/400 | 5/10 | 5 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-03 | 0,2S/0,5 | 3×230/400 | 5/10 | 5 |
| | 0,5S/1 | 3×230/400 | 5/10 | 5 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-04 | 0,2S/0,5 | 3×57,7/100 | 1/10 | 1 |
| | 0,5S/1 | 3×57,7/100 | 1/10 | 1 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-04 | 0,2S/0,5 | 3×57,7/100 | 1/10 | 1 |
| | 0,5S/1 | 3×57,7/100 | 1/10 | 1 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-05 | 0,2S/0,5 | 3×230/400 | 1/10 | 1 |
| | 0,5S/1 | 3×230/400 | 1/10 | 1 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-05 | 0,2S/0,5 | 3×230/400 | 1/10 | 1 |
| | 0,5S/1 | 3×230/400 | 1/10 | 1 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-06 | 0,2S/0,5 | 3×57,7/100 | 1/2 | 1 |
| | 0,5S/1 | 3×57,7/100 | 1/2 | 1 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-06 | 0,2S/0,5 | 3×57,7/100 | 1/2 | 1 |
| | 0,5S/1 | 3×57,7/100 | 1/2 | 1 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-07 | 0,2S/0,5 | 3×230/400 | 1/2 | 1 |
| | 0,5S/1 | 3×230/400 | 1/2 | 1 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-07 | 0,2S/0,5 | 3×230/400 | 1/2 | 1 |
| | 0,5S/1 | 3×230/400 | 1/2 | 1 |

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Перед началом проверки необходимо перевести импульсный выход счётчика в режим поверки.

Результаты проверки считаются положительными, если счётчик регистрирует электроэнергию: импульсный выход счётчика периодически меняет своё состояние (проверяется по светодиоду, который мигает в такт импульсному выходу) и погрешность измерения электроэнергии находится в пределах ±50 %.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

6.4.2 Проверка отсутствия самохода

При проверке самохода установить в параллельные цепи счётчика напряжение 1,15 $U_{ном}$. Ток в последовательной цепи должен отсутствовать. При этом необходимо контролировать с помощью секундомера период мигания светового индикатора потребляемой мощности счётчика на установке УППУ-МЭ 3.1К.

Результаты проверки считаются положительными, если импульсный выход счётчика создает не более одного импульса указанного в таблице 5:

**Таблица 5**

| Модификации счётчика | Класс точности при измерении активной/ реактивной энергии | Постоянная счётчика в режиме поверки, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч) | Номинальное напряжение, ($U_{ном}$), В | Номинальный (базовый)/ максимальный ток $I_{ном}(I_б)/I_{макс}$, А | Время, мин |
|---|---|---|---|---|---|
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-00 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×57,7/100 | 5/10 | 3,25 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×57,7/100 | 5/10 | 2,17 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-00 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×57,7/100 | 5/10 | 3,25 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×57,7/100 | 5/10 | 2,17 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-01 | 1/2 | 32000 | 3×230/400 | 5/60 | 0,46 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-02 | 1/2 | 16000 | 3×230/400 | 5/100 | 0,55 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-03 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×230/400 | 5/10 | 0,82 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×230/400 | 5/10 | 0,55 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-03 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×230/400 | 5/10 | 0,82 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×230/400 | 5/10 | 0,55 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-04 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×57,7/100 | 1/10 | 3,25 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×57,7/100 | 1/10 | 2,17 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-04 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×57,7/100 | 1/10 | 3,25 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×57,7/100 | 1/10 | 2,17 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-05 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×230/400 | 1/10 | 0,82 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×230/400 | 1/10 | 0,55 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-05 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×230/400 | 1/10 | 0,82 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×230/400 | 1/10 | 0,55 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-06 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×57,7/100 | 1/2 | 16,25 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×57,7/100 | 1/2 | 10,84 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-06 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×57,7/100 | 1/2 | 16,25 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×57,7/100 | 1/2 | 10,84 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)-07 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×230/400 | 1/2 | 4,08 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×230/400 | 1/2 | 2,72 |
| Меркурий 234AR(T)(M,Z)2-07 | 0,2S/0,5 | 160000 | 3×230/400 | 1/2 | 4,08 |
| | 0,5S/1 | 160000 | 3×230/400 | 1/2 | 2,72 |

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

6.4.3 Определение погрешности счётчика при измерении активной и реактивной энергии производится методом непосредственного сличения на установке УППУ-МЭ 3.1К. Перед началом поверки необходимо прогреть счётчик в течении 10 минут.

Определение погрешности счётчиков класса точности 1 при измерении активной энергии, активной мощности по ГОСТ 31819.21 и класса точности 0,2S и 0,5S при измерении активной энергии, активной мощности по ГОСТ 31819.22 проводят при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 6. Определение погрешности счётчиков класса точности 1 и 2 при измерении реактивной энергии и реактивной (полной) мощности по ГОСТ 31819.23, класса точности 0,5 по АВЛГ.411152.033 ТУ проводят при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 7. Определение погрешности проводят для активной энергии прямого направления и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления методом образцового счётчика на установке УППУ-МЭ 3.1К.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

**Таблица 6** - Значения информативных параметров входного сигнала при измерении активной энергии и активной мощности.

| № п/п | Информативные параметры входного сигнала | | | Пределы допустимого значения погрешности при измерении активной энергии, % | | | Время измерения, с | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Напряжение, В | Ток, А | Cos φ | *класс точности* | | | Основной режим | Поверочный режим |
| | | | | *0,2S* | *0,5S* | *1* | | |
| 1 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}01 I_{ном}$ | 1,0 | ±0,4 | ±1,0 | - | - | 60 |
| 2 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}05 I_{ном}(I_б)$ | 1,0 | ±0,2 | ±0,5 | ±1,5 | - | 60 |
| 3 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}1 I_б$ | 1,0 | - | - | ±1,0 | - | 60 |
| 4 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{ном}(I_б)$ | 1,0 | ±0,2 | ±0,5 | ±1,0 | 30 | - |
| 5 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{макс}$ | 1,0 | ±0,2 | ±0,5 | ±1,0 | 30 | - |
| 6 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}02 I_{ном}$ | 0,5инд | ±0,5 | ±1,0 | - | - | 60 |
| 7 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}02 I_{ном}$ | 0,8емк | ±0,5 | ±1,0 | - | - | 60 |
| 8 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}1 I_{ном}(I_б)$ | 0,5инд | ±0,3 | ±0,6 | ±1,5 | - | 60 |
| 9 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}1 I_{ном}(I_б)$ | 0,8емк | ±0,3 | ±0,6 | ±1,5 | - | 60 |
| 10 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}2 I_б$ | 0,5инд | - | - | ±1,0 | - | 60 |
| 11 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}2 I_б$ | 0,8емк | - | - | ±1,0 | - | 60 |
| 12 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{ном}(I_б)$ | 0,5инд | ±0,3 | ±0,6 | ±1,0 | 30 | - |
| 13 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{ном}(I_б)$ | 0,8емк | ±0,3 | ±0,6 | ±1,0 | 30 | - |
| 14 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{макс}$ | 0,5инд | ±0,3 | ±0,6 | ±1,0 | 30 | - |
| 15 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{макс}$ | 0,8емк | ±0,3 | ±0,6 | ±1,0 | 30 | - |
| 16 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}05 I_{ном}$ | 1,0 | ±0,3 | ±0,6 | - | - | 60 |
| 17 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}1 I_б$ | 1,0 | - | - | ±2,0 | - | 60 |
| 18 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{ном}(I_б)$ | 1,0 | ±0,3 | ±0,6 | ±2,0 | 30 | - |
| 19 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{макс}$ | 1,0 | ±0,3 | ±0,6 | ±2,0 | 30 | - |
| 20 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}1 I_{ном}$ | 0,5инд | ±0,4 | ±1,0 | - | - | 60 |
| 21 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}2 I_б$ | 0,5инд | - | - | ±2,0 | - | 60 |
| 22 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{ном}(I_б)$ | 0,5инд | ±0,4 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 23 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{макс}$ | 0,5инд | ±0,4 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |

**Таблица 7** - Значения информативных параметров входного сигнала при измерении реактивной энергии и реактивной мощности.

| № п/п | Информативные параметры входного сигнала | | | Предел допустимого значения погрешности при измерении реактивной энергии, % | | | Время измерения, с | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Напряжение, В | Ток, А | Sin φ | *класс точности* | | | Основной режим | Поверочный режим |
| | | | | *0,5* | *1* | *2* | | |
| 1 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}02I_{ном}$ | 1,0 | ±0,8 | ±1,5 | - | - | 60 |
| 2 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}05I_{ном}(I_б)$ | 1,0 | ±0,5 | ±1,0 | ±2,5 | 30 | - |
| 3 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}10I_б$ | 1,0 | - | - | ±2,0 | 30 | - |
| 4 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{ном}(I_б)$ | 1,0 | ±0,5 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 5 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{макс}$ | 1,0 | ±0,5 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 6 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}05I_{ном}$ | 0,5инд | ±0,8 | ±1,5 | - | - | 60 |
| 7 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}05I_{ном}$ | 0,5емк | ±0,8 | ±1,5 | - | - | 60 |
| 8 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}10I_{ном}(I_б)$ | 0,5инд | ±0,5 | ±1,0 | ±2,5 | - | 60 |
| 9 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}10I_{ном}(I_б)$ | 0,5емк | ±0,5 | ±1,0 | ±2,5 | - | 60 |
| 10 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}20I_б$ | 0,5инд | - | - | ±2,0 | 30 | - |
| 11 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}20I_б$ | 0,5емк | - | - | ±2,0 | 30 | - |
| 12 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{ном}(I_б)$ | 0,5инд | ±0,5 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 13 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{ном}(I_б)$ | 0,5емк | ±0,5 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 14 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{макс}$ | 0,5инд | ±0,5 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 15 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{макс}$ | 0,5емк | ±0,5 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 16 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}10I_{ном}$ | 0,25инд | ±0,8 | ±1,5 | - | 30 | - |
| 17 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}10I_{ном}$ | 0,25емк | ±0,8 | ±1,5 | - | 30 | - |
| 18 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}20I_б$ | 0,25инд | - | - | ±2,5 | 30 | - |
| 19 | $3\times U_{ном}$ | $3\times 0{,}20I_б$ | 0,25емк | - | - | ±2,5 | 30 | - |
| 20 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{ном}(I_б)$ | 0,25инд | ±0,8 | ±1,5 | ±2,5 | 30 | - |
| 21 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{ном}(I_б)$ | 0,25емк | ±0,8 | ±1,5 | ±2,5 | 30 | - |
| 22 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{макс}$ | 0,25инд | ±0,8 | ±1,5 | ±2,5 | 30 | - |
| 23 | $3\times U_{ном}$ | $3\times I_{макс}$ | 0,25емк | ±0,8 | ±1,5 | ±2,5 | 30 | - |
| 24 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}05I_{ном}$ | 1,0 | ±0,8 | ±1,5 | - | - | 60 |
| 25 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}10(I_б)$ | 1,0 | - | - | ±3,0 | - | 60 |
| 26 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}10I_{ном}$ | 0,5инд | ±0,8 | ±1,5 | - | - | 60 |
| 27 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}10I_{ном}$ | 0,5емк | ±0,8 | ±1,5 | - | - | 60 |
| 28 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}20I_б$ | 0,5инд | - | - | ±3,0 | - | 60 |
| 29 | $3\times U_{ном}$ | $1\times 0{,}20I_б$ | 0,5емк | - | - | ±3,0 | - | 60 |
| 30 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{ном}(I_б)$ | 1,0 | ±0,8 | ±1,5 | ±3,0 | - | 60 |
| 31 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{ном}(I_б)$ | 0,5инд | ±0,8 | ±1,5 | ±3,0 | - | 60 |
| 32 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{ном}(I_б)$ | 0,5емк | ±0,8 | ±1,5 | ±3,0 | - | 60 |
| 33 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{макс}$ | 1,0 | ±0,8 | ±1,5 | ±3,0 | 30 | - |
| 34 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{макс}$ | 0,5инд | ±0,8 | ±1,5 | ±3,0 | 30 | - |
| 35 | $3\times U_{ном}$ | $1\times I_{макс}$ | 0,5емк | ±0,8 | ±1,5 | ±3,0 | 30 | - |

Результаты поверки считаются положительными и счётчик соответствует классу точности, если погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 6 и 7.

6.4.4 Определение погрешности измерения фазных напряжений и токов производится методом сравнения со значениями напряжения и тока, измеренных эталонным счётчиком установки в соответствии с формулами:

$$\delta u = \frac{Uизм - Uo}{Uo} \cdot 100, \%$$

$$\delta i = \frac{Iизм - Io}{Io} \cdot 100, \%$$

где Uизм, Iизм – значения фазных напряжений и токов, измеренные счётчиком;
Uo, Io - значения фазных напряжений и токов, измеренные эталонным счётчиком установки.

Измерения фазных напряжений производятся для каждой фазы сети для трёх значений напряжений: $0,8U_{ном}$, $U_{ном}$, $1,2U_{ном}$.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Измерения фазных токов необходимо проводить для каждой фазы сети для трех значений токов: $0,02I_{ном}$ ($0,05I_б$), $I_{ном}$($I_б$), $I_{макс}$.

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения напряжения находятся в пределах ±0,5 %.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока счётчиков класса точности 0,2S и 0,5S в диапазоне токов от $0,02I_{ном}$ до Imax находятся в пределах:

$$\delta i = \pm\left[0,5 + 0,005\left(\frac{Imax}{Ix} - 1\right)\right], \%$$

где Imax - максимальный ток счётчика,
Ix - измеряемое значение тока.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока счётчиков класса точности 1 в диапазоне токов от $0,05I_б$ до $I_б$ находятся в пределах:

$$\delta i = \pm\left[1 + 0,01\left(\frac{Iб}{Ix} - 1\right)\right], \%$$

где $I_б$ - базовый ток счётчика,
Ix - измеряемое значение тока.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока счётчиков класса точности 1 в диапазоне токов от $I_б$ до $I_{max}$ находятся в пределах:

$$\delta i = \pm\left[0,6 + 0,01\left(\frac{Imax}{Ix} - 1\right)\right], \%$$

6.4.5 Определение погрешности измерения частоты сетевого напряжения производится методом сравнения со значением частоты сети, измеренной с помощью частотомера Ч3-63 и рассчитывается по формуле:

$$\delta F = \frac{Fu - Fo}{Fo} \cdot 100 \text{ , \%}$$

где Fи – значение частоты, измеренное счётчиком;
Fо – значение частоты, измеренное частотомером.

Измерение частоты необходимо проводить при следующих значениях частоты: 45 Гц; 50 Гц; 55 Гц.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения частоты находятся в пределах ±0,02 Гц.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

6.4.6 Определение точности хода встроенных часов

Определение точности хода встроенных часов производится во включенном состоянии.

Подключить счётчик к компьютеру. Импульсный выход счётчика (контакты 12, 13) подключить к частотомеру согласно рисунка 5. С помощью программы «Конфигуратор счётчиков Меркурий» перевести импульсный выход счётчика в режим «Тест 0.5 Гц».

Измерить период с относительной погрешностью не хуже $10^{-7}$ (измерение проводить по спаду).

Рассчитать точность хода часов без коррекции по формуле:

$$Тч = \frac{86400 \cdot (тист - тизм)}{тист},$$

где тист – период, соответствующий 1/0,5 Гц;
тизм – измеренный период.

Рассчитать точность хода часов с учётом коррекции по формуле:

Т = 86400/К + Тч,

где К – коэффициент коррекции, считанный из счётчика

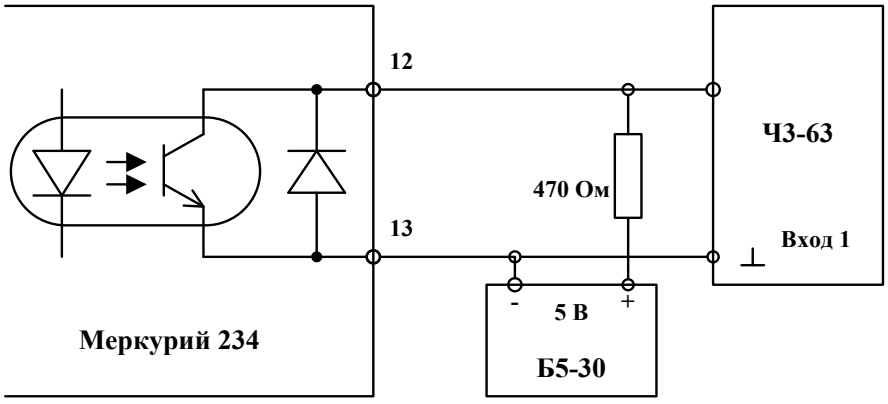



**Рисунок 5**

Счётчик считается выдержавшим испытания, если точность хода часов находится в пределах ±0,5 с/сутки.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки, наносимым давлением на специальную мастику и записью в формуляре, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (оттиск), в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815. Оформляется протокол (Приложение А).

7.2 Если по результатам поверки счетчик, признан непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**
(рекомендуемое)

## Форма протокола поверки

_____
наименование организации, проводившей поверку

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____ 20___ г.**

Счётчик типа _____ Зав№ _____ Год выпуска_____ Изготовитель _____
Принадлежит
Основные технические характеристики по ГОСТ (ТУ) _____
- класс точности или пределы допускаемой основной относительной погрешнсти _____
- номинальное напряжение _____ В
- номинальный ток _____ А
Дата предыдущей поверки _____
Поверочная установка типа _____ № _____ свидетельство о поверке установки № _____ от _____ 20___ г., срок действия до 20__ г., эталонный счётчик типа _____ № _____, предназначена для поверки счётчиков типа _____ и класса точности _____ при соотношении основных относительных погрешностей эталонного и поверяемого счётчиков, не превышающем _____
Результаты поверки:
Внешний осмотр _____
Проверка изоляционных свойств _____
Опробование и проверка правильности работы счётного механизма и импульсного выхода _____
Проверка отсутствия самохода _____
Проверка чувствительности _____

**Таблица А.1** – Результаты определения основной относительной погрешности в режимах симметрии и несимметрии нагрузок, а также значение разности погрешностей для различных режимов при номинальном токе и коэффициенте мощности, равном единице

| Напряжение, В | Нагрузка, % номинального тока | Коэффициент мощности | Основная относительная погрешность, % | Разность погрешностей в режимах симметричной и несимметричной нагрузок, % |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

Заключение _____

Поверку провёл _____ _____
подпись имя, отчество, фамилия

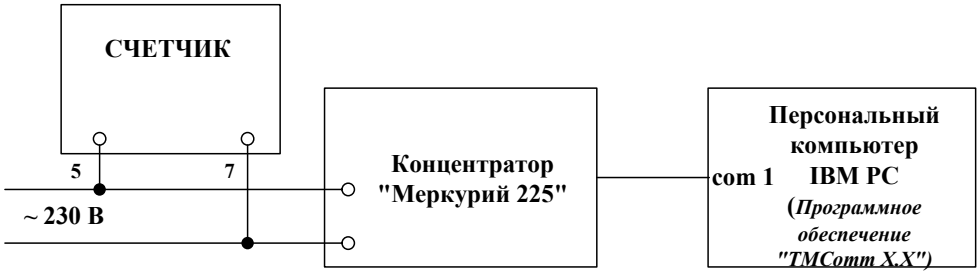
Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | АВЛГ.411152.033 РЭ1 | Лист 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Копировал Формат А4

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**
(обязательное)

## Схема для проверка функционирования счётчика с модемом PLC




**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Лист регистрации изменений

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № документа | Входящий № сопровод докум. и дата | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | измененных | замененных | новых | аннулированных | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | АВЛГ.411152.033 РЭ1 | Лист 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|

Копировал Формат А4