

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Т.Б. Змачинская



02

2018 г.

**СЧЁТЧИКИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЁХФАЗНЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ
«МЕРКУРИЙ 230»**

**Методика поверки
АВЛГ.411152.021 РЭ1**

с изменением № 1

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

1 Вводная часть

1.1 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 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счётчика, а также объём, условия поверки и подготовку к ней.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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

«МЕРКУРИЙ 230ART2 – XX F(P)QC(R)RSIL(G)DN»,

где **МЕРКУРИЙ** – торговая марка счётчика;

230 – серия счётчика;

ART2 – тип измеряемой энергии, а именно:

– **A** – активной энергии;

– **R** – реактивной энергии;

– **T** – наличие внутреннего тарификатора;

– **2** – двунаправленный (отсутствие цифры 2 означает, что счётчик однонаправленный);

XX – модификации, подразделяемые по току, напряжению и классу точности, приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Модификации счётчика (OX) | Класс точности при измерении | | Номинальное напряжение ($U_{ном}$), В | Номинальный (базовый) ток $I_{ном}(I_b)$, А | Максимальный ток $I_{макс}$, А |
|---------------------------|------------------------------|--------------------|---|--|---------------------------------|
| | активной энергии | реактивной энергии | | | |
| 00 | 0,5S | 1,0 | 3×57,7(100) | 5 | 7,5 |
| 01 | 1,0 | 2,0 | 3×230(400) | 5 | 60 |
| 02 | 1,0 | 2,0 | 3×230(400) | 10 | 100 |
| 03 | 0,5S | 1,0 | 3×230(400) | 5 | 7,5 |

F – наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций (отсутствие **F** – нет профиля и дополнительных функций);

P – кроме функции **F** дополнительно наличие профиля, журнала событий и других дополнительных функций для мощности потерь;

Q – показатель качества электроэнергии (отсутствие **Q** – отсутствие показателя качества электроэнергии)

R(C)RIL(G) – интерфейсы, а именно:

– **C** – CAN или **R** – RS-485;

– **R** – дополнительный интерфейс RS-485 (отсутствие **R** – отсутствие дополнительного интерфейса);

– **I** – IrDA (отсутствие **I** – отсутствие IrDA);

– **L** – PLC-модем (отсутствие **L** – отсутствие PLC-модема);

– **G** – GSM-модем (отсутствие **G** – отсутствие GSM-модема);

S – внутреннее питание интерфейсов (отсутствие **S** – питание интерфейсов внешнее);

D – внешнее питание (отсутствие **D** – отсутствие внешнего питания);

N – наличие электронной пломбы (отсутствие **N** – отсутствие электронной пломбы).

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| | | | | | АВЛГ.411152.021 РЭ1 | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 3 |

1.2 При выпуске счётчиков из производства и после ремонта проводят первичную поверку.

1.3 Первичной поверке подлежит каждый экземпляр счётчиков.

1.4 Межповерочный интервал - 10 лет.

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

1.6 Внеочередную поверку производят при эксплуатации счётчиков в случае:

- повреждения знака поверки (пломбы) и в случае утраты формуляра;
- ввода в эксплуатацию счётчика после длительного хранения (более половины межповерочного интервала);
- проведения повторной юстировки или настройки, известном или предполагаемом ударном воздействии на счётчик или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю счётчиков, не реализованных по истечении срока, равного половине межповерочного интервала.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

| | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | АВЛГ.411152.021 РЭ1 | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | | 4 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | |

2 Операции и средства поверки

2.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства поверки указаны в таблице 2.

Последовательность операций проведения поверки обязательна.

Таблица 2 - Последовательность операций поверки

| Наименование операции | Номер пункта | Наименование средств поверки, технические характеристики |
|--|-------------------------|---|
| 1. Внешний осмотр | 5.1 | |
| 2. Проверка электрической прочности изоляции | 5.2 | Установка для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10 напряжением 0 – 4 кВ |
| 3. Проверка метрологических характеристик счётчиков | 5.3 – 5.4 | Установка К68001: класс точности 0,05; номинальное напряжение 3×230/380 В, 3×57,7/100 В; ток (0,01...100) А. |
| 3.1. Проверка функционирования счётчика | 5.3 | Источники питания Б5-30: постоянное напряжение (5...24) В, ток (0...50) мА. |
| 3.2. Определение значений погрешностей счётчиков | 5.4 | Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64: диапазон частот 0,1 Гц-100 МГц, погрешность $2 \cdot 10^{-9}$. |
| 3.3. Проверка стартового тока (чувствительности) и отсутствия самохода | 5.4.4 5.4.5 5.4.6 | Персональный компьютер с операционной системой Windows-9X,-2000,-XP с последовательным портом RS-232. |
| 3.4. Проверка точности хода часов | | Преобразователь интерфейсов «Меркурий 221» Преобразователь «GSM» Технологическое приспособление «RS-232 - PLC» Тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «VMonitor» |
| 4. Оформление результата поверки | 6 | |

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Допускается проведение поверки счётчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счётчиков с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

(Измененная редакция, Изм. № 1)

| | |
|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. № | |
| Инд. № дубл. | |
| Подп. и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| | | | | | АВЛГ.411152.021 РЭ1 | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 5 |

- номер счётчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальный (или базовый) и максимальный ток;
- номинальное напряжение;
- номинальная частота энергосети;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления счётчика;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009;
- испытательное напряжение изоляции (символ С2 по ГОСТ 23217);
- ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ГОСТ 31819.21-2012 или ГОСТ 31819.22-2012 (в зависимости от класса точности);
- условное обозначение подключения счётчиков к электрической сети по ГОСТ 25372;
- знак по ГОСТ 25874;
- графическое изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов таможенного союза **Euras**;
- Сделано в России.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.2 Проверка электрической прочности изоляции (п.2. таблица 2).

5.2.1 При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение подают начиная с минимального или со значения рабочего напряжения. Увеличение напряжения до испытательного значения следует производить плавно или равномерно ступенями за время (5 ÷ 10) с.

5.2.2 Результат проверки считают положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение 1 минуты напряжение переменного тока частотой 50 Гц согласно таблицы 3.

Таблица 3

| Номера контактов испытуемых счётчиков | | Величина испытательного напряжения |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| ХТ1-ХТ16 | ХТ17 – ХТ26, «земля» | 4 кВ |
| ХТ20, ХТ22, ХТ25 | ХТ17, ХТ21, ХТ26 | 2 кВ |
| ХТ20, ХТ22, ХТ25 | ХТ18, ХТ19, ХТ23, ХТ24 | |
| ХТ17, ХТ21, ХТ26 | ХТ18, ХТ19, ХТ23, ХТ24 | |

5.3 Проверка функционирования счётчиков (п.3.1. таблица 2).

5.3.1 Проверку функционирования проверяемых счётчиков проводят на измерительной установке К68001 во время десятиминутного самопрогрева.

При этом проверяются:

- функционирование интерфейсов связи;
- функционирование GSM-модема;
- функционирование PLC- модема;
- функционирование жидкокристаллического индикатора;
- считывание и запись информации по интерфейсу.

Для обмена информацией со счётчиками с помощью IBM PC изготовитель (по отдельному заказу) предоставляет на магнитных носителях тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков».

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | АВЛГ.411152.021 РЭ1 | Лист |
| | | | | | | 7 |

5.3.2 Проверка функционирования интерфейса, считывания и записи информации по интерфейсу.

Подключить цепи последовательного интерфейса счётчика через преобразователь интерфейса «Меркурий 221» к порту RS-232 персонального компьютера в соответствии с приложением А. Запустите программу «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.3.2.1 Проверка функционирования интерфейса связи CAN (или RS-485 или IrDA или GSM-модема).

5.3.2.2 Войти в меню **«ПАРАМЕТРЫ»- «ПАРАМЕТРЫ СОЕДИНЕНИЯ»** и выбрать подпрограмму **«УСТАНОВКА ПОРТА»**. В окне **«УСТАНОВКА ПОРТА»** установить следующие параметры соединения:

- «Установка порта» - ПЭВМ;
- «Порт» - COM 1 или COM 2 (порт, к которому подключен преобразователь);
- «Скорость» - 9600;
- «Четность» - нет;
- «Стоп бит» - 1;
- «Контрольная сумма» - CRC;
- адрес прибора (последние три цифры заводского номера или 0).

С помощью манипулятора «мышь» нажать кнопку **«ТЕСТ КАНАЛА СВЯЗИ»**. При нормальной работе интерфейса в окне **«ФРЕМ МОНИТОР»** появится сообщение «Прием» и «Передача» с кодами ответа. В строке «Сообщение» должно высветиться «Успешное завершение обмена».

5.3.3 Проверка функционирования PLC-модема.

При проверке работы счётчика с PLC-модемом необходимо собрать схему в соответствии с приложением Г.

Убедиться, что адрес PLC-модема установлен верно. Запустить программу «BMonitor». Включить технологическое приспособление (концентратор «Меркурий-225») и счётчик. Сконфигурировать концентратор. Через время не более 5 мин на экране монитора персонального компьютера (ПК) в соответствующем разделе (окне) программы «BMonitor» должно появиться значение накопленной энергии в кВт·ч в соответствии с текущим режимом работы счётчика.

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

5.3.4 Проверка считывания энергетических показаний со счётчика через интерфейс CAN (или RS-485 или IrDA или GSM-модем).

5.3.4.1 Выполнить операции указанные в п.5.3.3.1. Выбрать окно **«УРОВЕНЬ ДОСТУПА»** и установить уровень доступа 1. В окне **«ПАРОЛЬ КАНАЛА СВЯЗИ»** установить пароль «11111». С помощью манипулятора «мышь» нажать кнопку **«ОТКРЫТЬ КАНАЛ СВЯЗИ»**. При успешном выполнении команды в окне «Сообщение» должно высветиться «Успешное завершение обмена».

5.3.4.2 Войти в меню **«ПАРАМЕТРЫ» - «ПАРАМЕТРЫ СЧЁТЧИКА»** и выбрать подпрограмму **«Энергия»**.

На экране монитора ПЭВМ появится окно **«Энергия»**, в которой будет таблица с данными по каждому тарифу и суммарное значение о потребленной энергии с нарастающим итогом.

5.3.4.3 Сравнить показания счётчика и показания в окне **«Энергия»** на экране монитора ПЭВМ. Показания должны быть одинаковыми.

5.3.5 Проверка переключения тарифов в счетчике через интерфейс.

5.3.5.1 Выполнить операции согласно п.5.3.4.1.

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подп. и дата | Инд. № инв. | Лист |
| | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | АВЛГ.411152.021 РЭ1 | |

5.3.5.2 Войти в меню «**ПАРАМЕТРЫ**» - «**ПАРАМЕТРЫ СЧЕТЧИКА**» и выбрать подпрограмму «**Тариф**».

На экране монитора ПЭВМ появится окно «**Тариф**», в котором будет отображено окно с двумя разделами: «разрешение режима» - одготарифного или многотарифного и «выбор тарифа» – выбор одного из четырёх тарифов.

5.3.5.3 В разделе «разрешения тарифа» установить флаг разрешения многотарифного режима, в разделе «выбор тарифа» установить флаг разрешения «тарифа 1» и послать команду записи в счетчик нажав кнопку  на командной строке программы «Конфигуратор...».

5.3.5.4 Убедиться, что на жидкокристаллическом индикаторе счетчика загорится криптограмма «Т1».

5.3.5.5 Повторить операции п.5.3.5.3 и записать последовательно разрешение работать по тарифу 2, тарифу 3 и тарифу 4. Убедиться, что на жидкокристаллическом индикаторе счетчика загорится криптограмма «Т2», «Т3» и «Т4» соответственно.

5.3.6 Проверка записи и считывания тарифного расписания и расписания праздничных дней (только для счётчиков с внутренним тарификатором).

Войти в меню «**ПАРАМЕТРЫ**» - «**ПАРАМЕТРЫ СЧЁТЧИКА**» и выбрать подпрограмму «**Тарифное расписание**». При этом на экране монитора появится окно «**Тарифное расписание**». Установить необходимое тарифное расписание и расписание праздничных дней (праздничным днём может быть любой день). Для ускоренной записи тарифного расписания и расписания праздничных дней можно использовать готовые файлы с расширением «.txt», поставляемые совместно с конфигуратором или созданных отдельно.

Запись и считывание производится с помощью кнопок «**Прочитать из счётчика**» и «**Записать в счётчик**», находящихся в верхней части конфигуратора.

5.3.7 Проверка установки разрешения/запрещения перехода с «летнего» времени на «зимнее» и обратно (только для счётчиков с внутренним тарификатором).

Войти в меню «**ПАРАМЕТРЫ**» - «**ПАРАМЕТРЫ СЧЁТЧИКА**» и выбрать подпрограмму «**Время**». При этом на экране монитора появится окно «**Время**». При необходимости установить: автоматический переход на летнее/зимнее время - разрешён или запрещён. Если автоматический переход на летнее/зимнее время разрешён, необходимо задать время перехода на «летнее» и «зимнее» время соответственно.

По окончании установки времени в окне «Конфигуратора ...» запрограммировать счётчик с помощью кнопки «**Записать в счётчик**», находящейся в верхней части.

5.3.8 Проверка управления внешними устройствами включения/отключения нагрузки.

Войти в меню «**ПАРАМЕТРЫ**» - «**ПАРАМЕТРЫ СЧЁТЧИКА**» и выбрать подпрограмму «**Управление нагрузкой**». При этом на экране монитора появится окно «**Управление нагрузкой**», в котором предусмотрены следующие режимы управления нагрузкой: «Выход (контакты 21, 26)» - определяет функции выхода («телеметрия»)/управление нагрузкой), «Нагрузка» - режимы разрешения включения или отключения нагрузки по выходу (контакты 21, 26), «Контроль превышения лимита мощности» и «Контроль превышения лимита энергии» (запрещён, разрешён). Кроме того, на экране выводится таблица, в которую необходимо внести значения параметров лимита мощности, а также лимиты энергии по каждому тарифу.

Установить функцию выхода (контакты 21, 26) в режим управления нагрузкой. Ввести в таблицу значение лимита мощности 0,05 кВт и значение лимита энергии по каждому тарифу 0,05 кВт·ч.

Измерить состояние импеданса выхода (контакты 21, 26) по методике 5.15. Если мощность в нагрузке не превышает установленного значения и значение потреблённой энергии не превышает установленного лимита, то выход (контакты 21, 26) должен находиться в состоянии «разомкнуто». При подаче команды по интерфейсу – «отключить нагрузку» или при пре-

| | |
|--------------|--------------|
| Ив.№ подл. | Подп. и дата |
| Взам.инв.№ | Ив.№ дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| | | | | | АВЛГ.411152.021 РЭ1 | Лист |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | 9 |

вышении установленного лимита выход (контакты 21, 26) должен находиться в состоянии «замкнуто».

По окончании программирования режима управления нагрузкой запрограммировать счётчик с помощью кнопки «Записать в счётчик», находящейся в верхней части конфигура- тора.

5.3.9 Проверка функционирования жидкокристаллического индикатора.

5.3.9.1 При включении счётчика на жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ) появляется количество активной энергии, потребленное по текущему тарифу за все время функционирования счётчика. Эта величина индицируется в кВт·ч, с дискретностью 0,01 кВт·ч (два знака после запятой). Справа от этого числа указываются единицы, в которых выражена показываемая величина (кВт·ч). Номер текущего тарифа показан слева (Т1 - первый тариф, Т2 - второй, Т3 - третий, Т4 - четвертый). В верхней части ЖКИ находятся элементы, которые индицируют вид энергии: А+ (А-, R+, R-).



5.3.9.2 Счётчик имеет два режима индикации: ручной и автоматический.

В автоматическом режиме на экран ЖКИ последовательно выводится информация о накопленной активной и реактивной энергии по каждому тарифу и сумма по всем тарифам для каждого вида энергии. Количество параметров не более 12 и не менее одного и программируется с помощью программы «Конфигуратор ...». Длительность индикации параметров также задается программой «Конфигуратор ...».

5.3.9.3 В ручном режиме при нажатии на клавишу «ВВОД» циклически изменяется информация на ЖКИ следующим образом: сумма накопленной активной энергии по всем действующим тарифам. При следующем нажатии клавиши «ВВОД» индицируется величина накопленной активной энергии по тарифу 1 с указанием номера тарифа, при дальнейшем нажатии клавиши «ВВОД» последовательно индицируется величина накопленной активной энергии по тарифу 2, 3, 4 с указанием номера тарифа. После последнего тарифа (если счётчик четырёхтарифный, то после четвертого, если трёхтарифный - после третьего, если двухтарифный - после второго) индицируется сумма накопленной реактивной энергии по всем действующим тарифам, последующее нажатие клавиши «ВВОД» индицирует величина накопленной реактивной энергии по тарифу 1 с указанием номера тарифа. При дальнейшем нажатии клавиши «ВВОД» последовательно индицируется величина накопленной реактивной энергии по тарифу 2, 3, 4 с указанием номера тарифа. При этом слева индицируется номер, показываемого тарифа, а если индицируется сумма, то в нижней части появляется надпись «Сумма».

| | | | | | | |
|-------------|--------------|---------------|--------------|--------------|------|----|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взаим. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Лист | 10 |
| | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |



Количество выводимой информации на ЖКИ определяется «Конфигуратором ...», но не превосходит более 12 параметров и не менее одного.

5.3.9.4 Проверка индикации вспомогательных параметров.

При коротком нажатии клавиши «↻» на экране ЖКИ высвечиваются вспомогательные параметры в следующей последовательности: активная мощность – реактивная мощность – полная мощность – напряжение сети – угол между фазами – ток в нагрузке – cos φ – частота сети, а для счётчиков с внутренним тарификатором – текущее время - текущая дата.

Выбор параметра осуществляется при длительном (более 3 сек) нажатии клавиши «↻».

При коротком нажатии клавиши «↻» выводится на экран ЖКИ значение параметра суммарное и по каждой фазе в отдельности. При индикации напряжения и тока сети – суммарное значение не индицируется. Значение частоты сети как суммарное так и по фазам также не индицируется.

Если в течение действия таймаута возврата в автоматический режим (5÷255 с) кнопка «↻» не нажимается, то индикатор переходит в режим автоматической индикации.

5.3.10 Проверку функционирования суммирующих устройств счётчиков проводят на измерительной установке К68001.

5.3.10.1 Для счётчиков непосредственного включения с максимальным током 60 А или 100 А установить на установке К68001 напряжение 3×230 В. Ток в нагрузке отсутствует. Записать показания потреблённой электроэнергии. Далее установить на установке ток 10 А при коэффициенте мощности 1,0.

По истечении 15 мин записать показания потреблённой электроэнергии. Разница в показаниях должна быть в пределах от 1,71 до 1,74 кВт·ч.

5.3.10.2 Для счётчиков, включаемых через трансформатор, установить на установке К68001 напряжение 3×230 В или 3×57,7 В. Ток в нагрузке отсутствует. Записать показания потреблённой электроэнергии. Далее установить на установке ток 7,5 А при коэффициенте мощности 1,0.

Для счётчиков напряжением 3×230 В по истечении 15 мин записать показания потреблённой электроэнергии. Разница в показаниях должна быть в пределах от 1,28 до 1,29 кВт·ч.

Для счётчиков напряжением 3×57,7 В по истечении 30 мин записать показания потреблённой электроэнергии. Разница в показаниях должна быть в пределах от 0,64 до 0,65 кВт·ч.

п.5.3.10 (Измененная редакция, Изм. № 1)

5.4 Определение стартового тока (чувствительности), отсутствия самохода, значений погрешности счётчика, точности хода часов (пп.3.2, 3.3, 3.4 таблица 2).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.4.1 Погрешность счётчика определяют методом непосредственного сличения на установке К68001. Часть испытаний проводится в режиме телеметрии, часть – в режиме проверки. Переключение проводится по команде интерфейса.

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------------|------|----------|-------|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взаим. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | АВЛГ.411152.021 РЭ1 | | | | Лист |
| | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

Испытание счётчиков класса точности 1,0 при измерении активной энергии, активной (полной мощности) по ГОСТ 31819.21 и класса точности 0,5S при измерении активной энергии, активной (полной) мощности по ГОСТ 31819.22 проводят при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 4. Испытание счётчиков класса точности 1 и 2 при измерении реактивной энергии и реактивной мощности по ГОСТ 31819.23 проводят при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 5. Испытания проводят для прямого и обратного направления активной и реактивной энергии и мощности методом непосредственного сличения на установке К68001 или с применением эталонного счётчика ЦЭ7008 и источника фиктивной мощности МК7006.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 4 - Значения информативных параметров входного сигнала при измерении активной энергии и активной (полной) мощности.

| № п/п | Информативные параметры входного сигнала | | | Предел допустимого значения погрешности при измерении активной энергии и мощности, % | | Время измерения, с | |
|-------|--|--|--------|--|------|--------------------|------------------|
| | Напряжение, В | Ток, А | Cos φ | класс точности | | Основной режим | Поворотный режим |
| | | | | | | | |
| | | | | 0,5S | 1 | | |
| 1 | 3*U _{НОМ} | 3*0,01I _{НОМ} | 1,0 | ±1,0 | - | - | 60 |
| 2 | 3*U _{НОМ} | 3*0,05I _{НОМ} (I _б) | 1,0 | ±0,5 | ±1,5 | - | 60 |
| 3 | 3*U _{НОМ} | 3*0,1I _б | 1,0 | - | ±1,0 | - | 60 |
| 4 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{НОМ} (I _б) | 1,0 | ±0,5 | ±1,0 | 30 | - |
| 5 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{МАКС} | 1,0 | ±0,5 | ±1,0 | 30 | - |
| 6 | 3*U _{НОМ} | 3*0,02I _{НОМ} | 0,5инд | ±1,0 | - | - | 60 |
| 7 | 3*U _{НОМ} | 3*0,02I _{НОМ} | 0,8емк | ±1,0 | - | - | 60 |
| 8 | 3*U _{НОМ} | 3*0,1I _{НОМ} (I _б) | 0,5инд | ±0,6 | ±1,5 | - | 60 |
| 9 | 3*U _{НОМ} | 3*0,1I _{НОМ} (I _б) | 0,8емк | ±0,6 | ±1,5 | - | 60 |
| 10 | 3*U _{НОМ} | 3*0,2I _б | 0,5инд | - | ±1,0 | - | 60 |
| 11 | 3*U _{НОМ} | 3*0,2I _б | 0,8емк | - | ±1,0 | - | 60 |
| 12 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{НОМ} (I _б) | 0,5инд | ±0,6 | ±1,0 | 30 | - |
| 13 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{НОМ} (I _б) | 0,8емк | ±0,6 | ±1,0 | 30 | - |
| 14 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{МАКС} | 0,5инд | ±0,6 | ±1,0 | 30 | - |
| 15 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{МАКС} | 0,8емк | ±0,6 | ±1,0 | 30 | - |
| 16 | 3*U _{НОМ} | 1*0,05I _{НОМ} | 1,0 | ±0,6 | - | - | 60 |
| 17 | 3*U _{НОМ} | 1*0,1I _б | 1,0 | - | ±2,0 | - | 60 |
| 18 | 3*U _{НОМ} | 1*I _{НОМ} (I _б) | 1,0 | ±0,6 | ±2,0 | 30 | - |
| 19 | 3*U _{НОМ} | 1* I _{МАКС} | 1,0 | ±0,6 | ±2,0 | 30 | - |
| 20 | 3*U _{НОМ} | 1*0,1I _{НОМ} | 0,5инд | ±1,0 | - | - | 60 |
| 21 | 3*U _{НОМ} | 1*0,2I _б | 0,5инд | - | ±2,0 | - | 60 |
| 22 | 3*U _{НОМ} | 1*I _{НОМ} (I _б) | 0,5инд | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 23 | 3*U _{НОМ} | 1* I _{МАКС} | 0,5инд | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |

Испытания 16-23 (Таблица 4) с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений необходимо проводить последовательно для каждой из фаз отдельно.

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

| | | | | | | |
|---------------------|------|----------|-------|------|--|------|
| | | | | | | Лист |
| АВЛГ.411152.021 РЭ1 | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |

Примечание – По таблице 4 проводят испытания счётчиков как для прямого так и для обратного направления активной энергии и мощности.

Таблица 5 - Значения информативных параметров входного сигнала при измерении реактивной энергии и мощности.

| № п/п | Информативные параметры входного сигнала | | | Предел допустимого значения погрешности при измерении реактивной энергии и мощности, % | | Время измерения, с | |
|----------|--|--|------------------------------------|--|------|--------------------|-----------------|
| | Напряжение, В | Ток, А | sin φ (при инд. или емк. нагрузке) | класс точности | | Основной режим | Повторный режим |
| | | | | 1 | 2 | | |
| | | | | | | | |
| 1 | 3*U _{НОМ} | 3*0,02I _{НОМ} | 1,0 | ±1,5 | - | - | 60 |
| 2 | 3*U _{НОМ} | 3*0,05I _{НОМ} (I _б) | 1,0 | ±1,0 | ±2,5 | 30 | - |
| 3 | 3*U _{НОМ} | 3*0,10I _б | 1,0 | - | ±2,0 | 30 | - |
| 4 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{НОМ} (I _б) | 1,0 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 5 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{МАКС} | 1,0 | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 6 | 3*U _{НОМ} | 3*0,05I _{НОМ} | 0,5инд | ±1,5 | - | - | 60 |
| 7 | 3*U _{НОМ} | 3*0,05I _{НОМ} | 0,5емк | ±1,5 | - | - | 60 |
| 8 | 3*U _{НОМ} | 3*0,10I _{НОМ} (I _б) | 0,5инд | ±1,0 | ±2,5 | - | 60 |
| 9 | 3*U _{НОМ} | 3*0,10I _{НОМ} (I _б) | 0,5емк | ±1,0 | ±2,5 | - | 60 |
| 10 | 3*U _{НОМ} | 3*0,20I _б | 0,5инд | - | ±2,0 | 30 | - |
| 11 | 3*U _{НОМ} | 3*0,20I _б | 0,5емк | - | ±2,0 | 30 | - |
| 12 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{НОМ} (I _б) | 0,5инд | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 13 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{НОМ} (I _б) | 0,5емк | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 14 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{МАКС} | 0,5инд | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 15 | 3*U _{НОМ} | 3*I _{МАКС} | 0,5емк | ±1,0 | ±2,0 | 30 | - |
| 17 | 3*U _{НОМ} | 1*0,05I _{НОМ} | 1,0 | ±1,5 | - | - | 60 |
| 18 | 3*U _{НОМ} | 1*0,10(I _б) | 1,0 | - | ±3,0 | - | 60 |
| 19 | 3*U _{НОМ} | 1*0,10I _{НОМ} | 0,5инд | ±1,5 | - | - | 60 |
| 20 | 3*U _{НОМ} | 1*0,10I _{НОМ} | 0,5емк | ±1,5 | - | - | 60 |
| 21 | 3*U _{НОМ} | 1*0,20I _б | 0,5инд | - | ±3,0 | - | 60 |
| 22 | 3*U _{НОМ} | 1*0,20I _б | 0,5емк | - | ±3,0 | - | 60 |
| 23 | 3*U _{НОМ} | 1*I _{НОМ} (I _б) | 1,0 | ±1,5 | ±3,0 | - | 60 |
| 24 | 3*U _{НОМ} | 1*I _{НОМ} (I _б) | 0,5инд | ±1,5 | ±3,0 | - | 60 |
| 25 | 3*U _{НОМ} | 1*I _{НОМ} (I _б) | 0,5емк | ±1,5 | ±3,0 | - | 60 |
| 26 | 3*U _{НОМ} | 1* I _{МАКС} | 1,0 | ±1,5 | ±3,0 | 30 | - |
| 27 | 3*U _{НОМ} | 1*I _{МАКС} | 0,5инд | ±1,5 | ±3,0 | 30 | - |
| 28 | 3*U _{НОМ} | 1*I _{МАКС} | 0,5емк | ±1,5 | ±3,0 | 30 | - |

Испытания 17-28 (Таблица 5.2) с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений необходимо проводить последовательно для каждой из фаз отдельно.

Примечание – По таблице 5 проводят испытания счётчиков как для прямого так и для обратного направления реактивной энергии и мощности.

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

| | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|---------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | АВЛГ.411152.021 РЭ1 | Лист |
| | | | | | | 13 |

При испытаниях время измерения выбирают по таблице 4 или 5. При этом изменение погрешности при двух, трех измерениях не должно превышать 0,1 допускаемого значения погрешности (таблица 4 или 5).

Результаты испытаний считаются положительными и счётчик соответствует классу точности, если погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 4 и таблице 5, а разность между значением погрешности, выраженной в процентах, при однофазной нагрузке и значением погрешности, выраженной в процентах при симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе и $\cos \varphi = 1$ для активной энергии не превышает 1 % и 1,5 % для счётчиков класса точности 0,5S и 1 соответственно.

5.4.2 Проверка стартового тока (чувствительности).

Перед началом проверки необходимо перевести импульсный выход счётчика в режим поверки. Выбранному виду энергии должен соответствовать, подключаемый к установке, импульсный выход счётчика.

Проверку стартового тока проводят для активной и реактивной энергии методом образцового счётчика на установке K68001 при значениях тока $0,001I_{ном}$ для счётчиков класса точности 0,5S или $0,004I_б$ для счётчиков класса точности 1 при симметричной нагрузке.

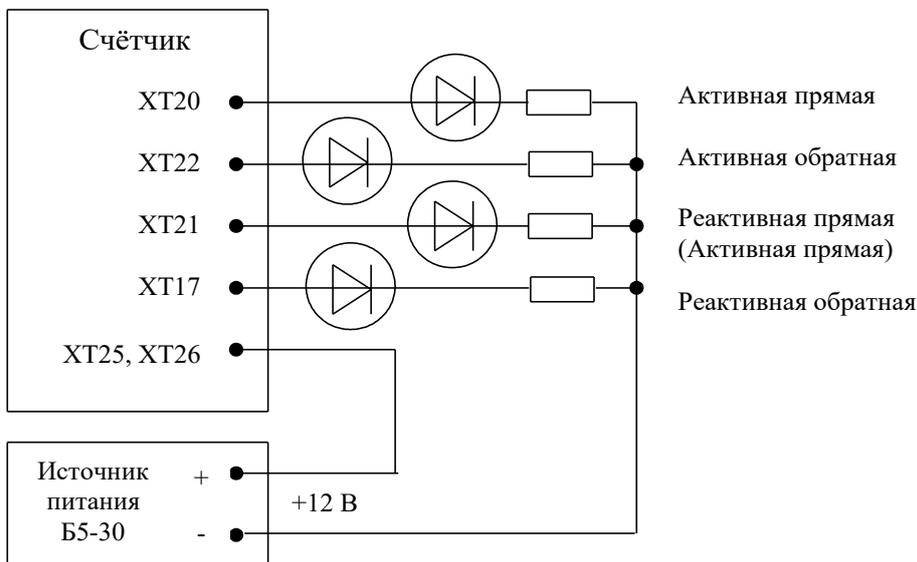
Испытание должно быть проведено для прямого и обратного направления.

Результаты испытаний считаются положительными, если счётчик регистрирует электроэнергию.

Примечание - Перед началом испытаний счётчики должны быть выдержаны 10 мин

5.4.3 Проверку самохода необходимо проводить по каждому виду энергии при отсутствии тока в последовательных цепях и приложенном фазном напряжении, равном $1,15U_{ном}$.

Проверка производится по каждому виду энергии. В качестве индикаторов используются светодиодные индикаторы, подключенные к импульсным выходам в соответствии с рисунком 1.



Светодиоды - АЛ-307БМ
Резисторы - С2-33Н-0,125-1 кОм±5 %

Рисунок 1

| | |
|--------------|--------------|
| Имп. № подл. | Подп. и дата |
| Взам. имп. № | Имп. № дубл. |
| Подп. и дата | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

АВЛГ.411152.021 РЭ1

Лист

14

Перед началом испытаний, подать команду по интерфейсу для перевода импульсных выходов в режим поверки. После установки величин фазных напряжений, снять напряжения с параллельных цепей счётчика.

Через 10 с подать напряжение на параллельные цепи счётчика и включить секундомер.

Результат испытания считается удовлетворительным, если испытательный выход счётчика создает не более одного импульса в течение времени, указанного в таблице 6.

Таблица 6

| Модификации счётчика (0X) | Постоянная счётчика в режиме поверки, имп./(кВт·ч) | Время, мин |
|---------------------------|--|------------|
| 00 | 160000 | 1,74 |
| 01 | 32000 | 0,36 |
| 02 | 16000 | 0,44 |
| 03 | 160000 | 0,44 |

5.4.4 Проверка точности хода встроенных часов

Проверка точности хода встроенных часов производится во включенном состоянии.

Подключить счётчик к компьютеру. Импульсный выход счётчика (контакты 21, 26) подключить к частотомеру согласно рисунка 2. 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:

$$T_{\text{ч}} = \frac{86400 \cdot (t_{\text{ист}} - t_{\text{изм}})}{t_{\text{ист}}},$$

где $t_{\text{ист}}$ – период, соответствующий 1/0,5 Гц;

$t_{\text{изм}}$ – измеренный период.

Рассчитать точность хода часов с учётом коррекции по формуле:

$$T = 86400/K + T_{\text{ч}},$$

где K – коэффициент коррекции, считанный из счётчика

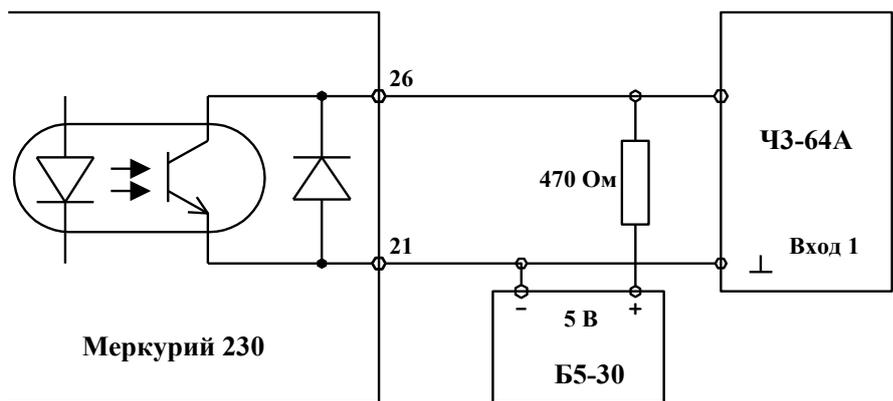


Рисунок 2

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

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

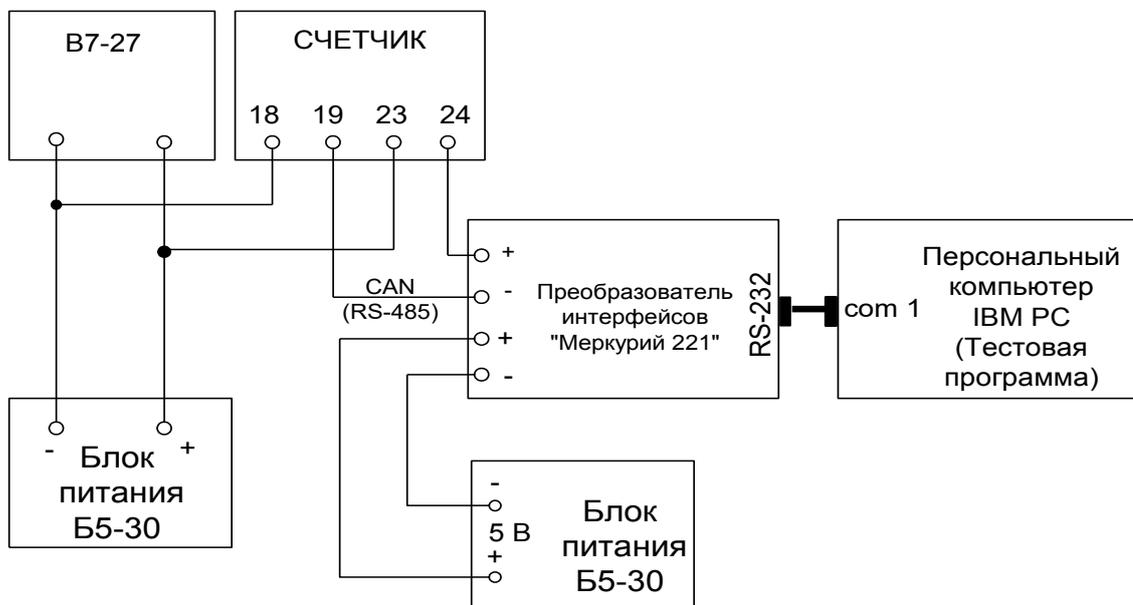
АВЛГ.411152.021 РЭ1

Лист

15

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Блок-схема подключения счётчиков к ПЭВМ



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

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

АВЛГ.411152.021 РЭ1

Лист

17

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Схема подключения счётчика при проверке GSM- модема



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

| | | | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|--|--|
| | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |

АВЛГ.411152.021 РЭ1

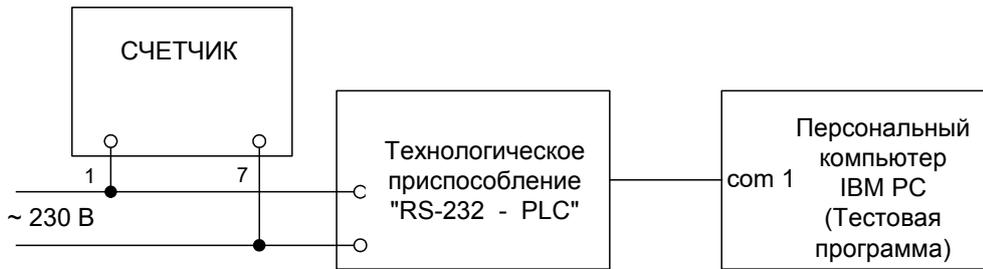
Лист

18

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Схема подключения счётчика при проверке PLC-модема



Примечание – Счётчик и технологическое приспособление должны быть на одной силовой линии.

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

| | | | | | |
|------|------|----------|-------|------|--|
| | | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | |

АВЛГ.411152.021 РЭ1

Лист

19

