

УТВЕРЖДАЮ



Директор  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

 Ф.В. Балашов

«09» ноября 2017 г.

СЧЁТЧИКИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЕ ОДНОФАЗНЫЕ  
«Меркурий 203.2Т»

Руководство по эксплуатации

Приложение Г

Методика поверки

АВЛГ.411152.028-01РЭ1

с изменением № 2

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



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 31819.23-2012 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счётчиков «Меркурий 203.2Т», а также объём, условия поверки и подготовку к ней.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

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

«Меркурий 203.2Т R(Fn,C,Ln,Gn,S) Z K(O) В Н», где

- Меркурий – торговая марка счётчика;
- 203 – серия счётчика;
- 2 – устройство для отображения электроэнергии – ЖКИ;
- Т – наличие внутреннего тарификатора;
- R(Fn,C,Ln,Gn,S) – интерфейсы:
  - R – интерфейс RS-485;
  - C – интерфейс CAN;
  - Fn - радиомодем (n=1,2,3... – разновидность радиомодема);
  - Ln – PLC-модем (n=1,2,3... – разновидность PLC-модема);
  - Gn – GSM-модем (n=1,2,3... – разновидность GSM -модема);
  - S – модуль Smart card;
- Z – переключение тарифов внешним управляющим напряжением 230 В;
- K(O) – управление нагрузкой:
  - K – выходом для отключения нагрузки;
  - O – с помощью реле внутри счётчика;
- В – подсветка ЖКИ;
- Н – наличие датчика для контроля тока в нулевом проводе.

«Меркурий 203.2Т D R(R,Fn,C,Ln,Gn,E) P K(O) В Н», где

- Меркурий – торговая марка счётчика;
- 203 – серия счётчика;
- 2 – устройство для отображения электроэнергии – ЖКИ;
- Т – наличие внутреннего тарификатора;
- D – наличие протокола DLMS/COSEM, СПОДЭС;
- R(R,Fn,C,Ln,Gn,E) – интерфейсы:
  - R – интерфейс RS-485;
  - C – интерфейс CAN;
  - Fn - радиомодем (n=1,2,3... – разновидность радиомодема);
  - Ln – PLC-модем (n=1,2,3... – разновидность PLC-модема);
  - Gn – GSM-модем (n=1,2,3... – разновидность GSM -модема);
  - E – модуль Ethernet;
- P – функция, включающая: элементы качества электроэнергии (журнал ПКЭ), расширенный журнал событий, профили мощности;
- K(O) – управление нагрузкой:
  - K – выходом для отключения нагрузки;
  - O – с помощью реле внутри счётчика;
- В – подсветка ЖКИ;
- Н – наличие датчика для контроля тока в нулевом проводе.

**Примечание** - Отсутствие буквы в условном обозначении означает отсутствие соответствующей функции. Оптопорт присутствует во всех модификациях счётчика.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.028-01 РЭ1	Лист
						3



## 1 Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции, а также применяемые при этом средства поверки указаны в таблицах 1 и 1а соответственно.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Последовательность операций проведения поверки обязательна.

**Таблица 1 - 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. Определение погрешности измерения активной и реактивной энергии	6.4.1	Да	Да
4.2. Проверка стартового тока (чувствительности).	6.4.2	Да	Да
4.3. Проверка отсутствия самохода	6.4.3	Да	Да
4.4. Определение погрешности измерения активной и реактивной мощности	6.4.4	Да	Да
4.5. Определение погрешности измерения напряжения и тока	6.4.5	Да	Да
4.6. Определение погрешности измерения частоты сетевого напряжения	6.4.6	Да	Да
4.7. Определение точности хода встроенных часов	6.4.7	Да	Да
<b>Примечания</b>			
1 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик признают непригодным и его поверку прекращают.			
2 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь предоставляют на поверку.			

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.028-01 РЭ1	Лист
						5

Таблица 1а - Средства поверки

Номер пункта	Наименование средств поверки	Технические характеристики
6.3 6.4	Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М	Ном. ток: (0,01 – 100) А; Ном. напряжение 230 В; Погрешность измерения: активной энергии $\pm 0,15\%$ , реактивной энергии $\pm 0,3\%$
6.2	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, Погрешность установки напряжения $\pm 5\%$
6.4.2	Секундомер СОСпр-26-2	Время измерения более 30 мин
6.4.6	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64	Диапазон частот 0,1 Гц-100 МГц Погрешность $2 \cdot 10^{-9}$
6.4.7	Источник питания постоянного тока Б5-50	Постоянное напряжение от 100 до 300 В, погрешность установки $\pm 1,5$ В, ток до 300 мА
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	
	Терминал MC35i	
6.3	Технологический модем «Меркурий 223»	
6.3	Концентратор «Меркурий 225»	
6.3 6.4.7	Тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий» и «BMonitorFEC»	

**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.

Таблица 1а (Введена дополнительно, Изм. № 1)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.028-01 РЭ1

Лист

6



## 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.411152.028-01 ФО и руководство по эксплуатации АВЛГ.411152.028-01РЭ или АВЛГ.411152.028-011РЭ.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

### 6.1.2 (Исключен, Изм. № 1)

### 6.2 Проверка электрической прочности изоляции

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

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 соединёнными между собой цепями 1, 2, 3, 4 и контактами 5-8, 9-10, соединёнными с «землёй».

### 6.3 Опробование

При опробовании проверяется:

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

6.3.1 Проверка функционирования ЖКИ.

6.3.1.1 При включении счётчика необходимо проверить включение всех сегментов индикатора. Пример работающих ЖКИ приведён на рисунках 1а, 1б.

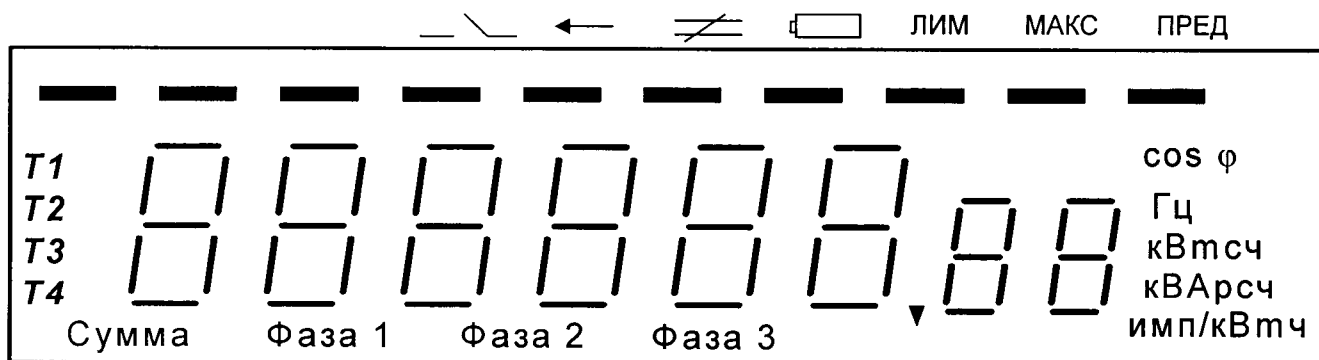


Рисунок 1а- ЖКИ счетчика

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.028-01 РЭ1	Лист
						8



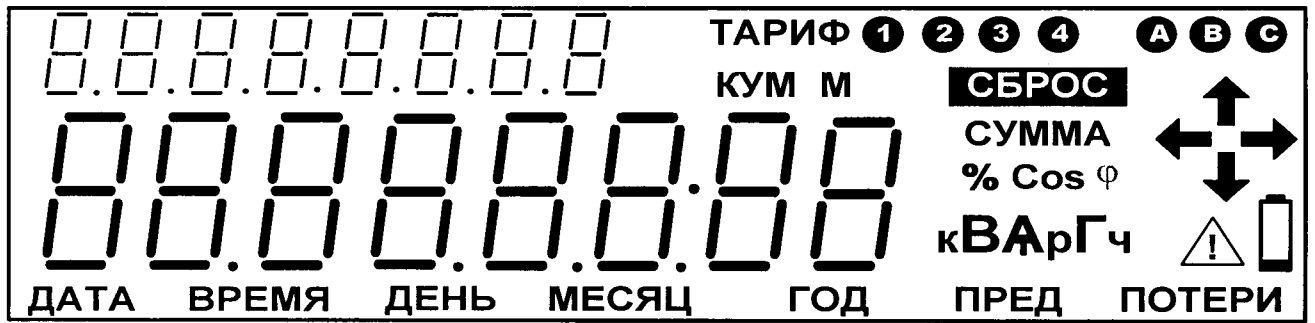


Рисунок 16- ЖКИ счетчика с индексом D в условном обозначении (Измененная редакция, Изм. № 2)

6.3.1.2 Подключить счётчик к установке УАПС-1М.

Установить на УАПС-1М напряжение 230 В, ток в нагрузке отсутствует.

Записать значение потребленной электроэнергии с ЖКИ.

Установить на установке ток 10 А при коэффициенте мощности 1,0. При этом должно происходить увеличение значения потреблённой электроэнергии. По истечении 15 мин записать показания потреблённой электроэнергии. Разница в показаниях должна быть в пределах от 0,57 до 0,58 кВт·ч.

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

6.3.2 Проверка функционирования интерфейса и возможности программирования и чтения параметров 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» или оптоадаптер.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

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 2.

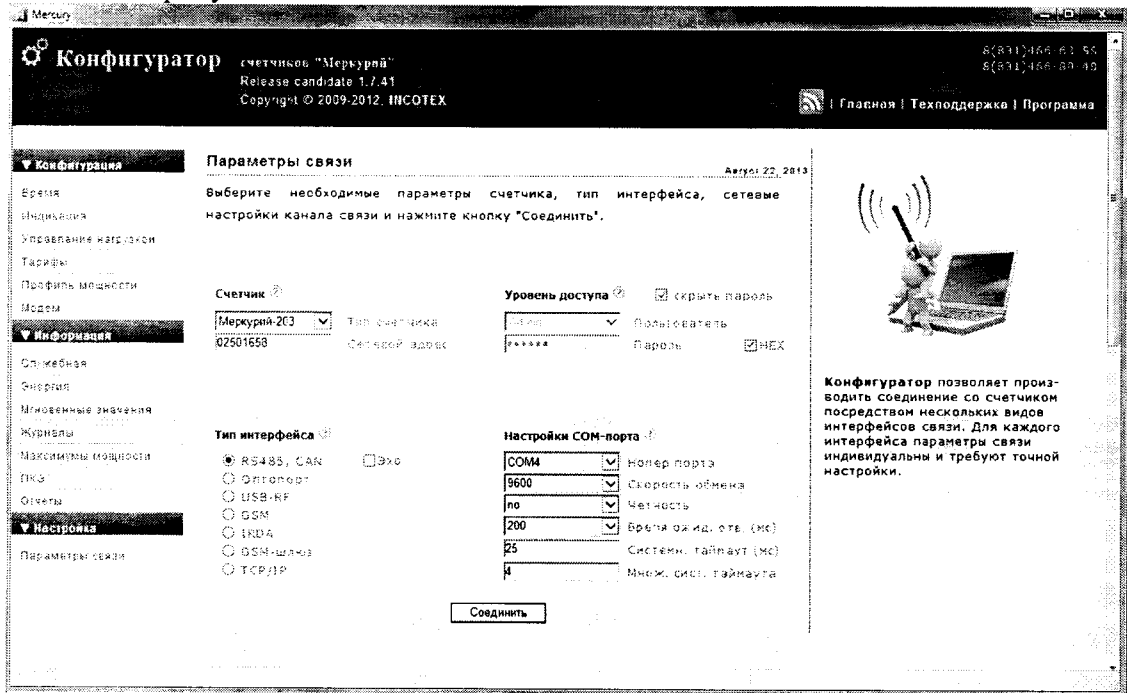


Рисунок 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Выбрать тип счётчика «Меркурий 203», 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 3.

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

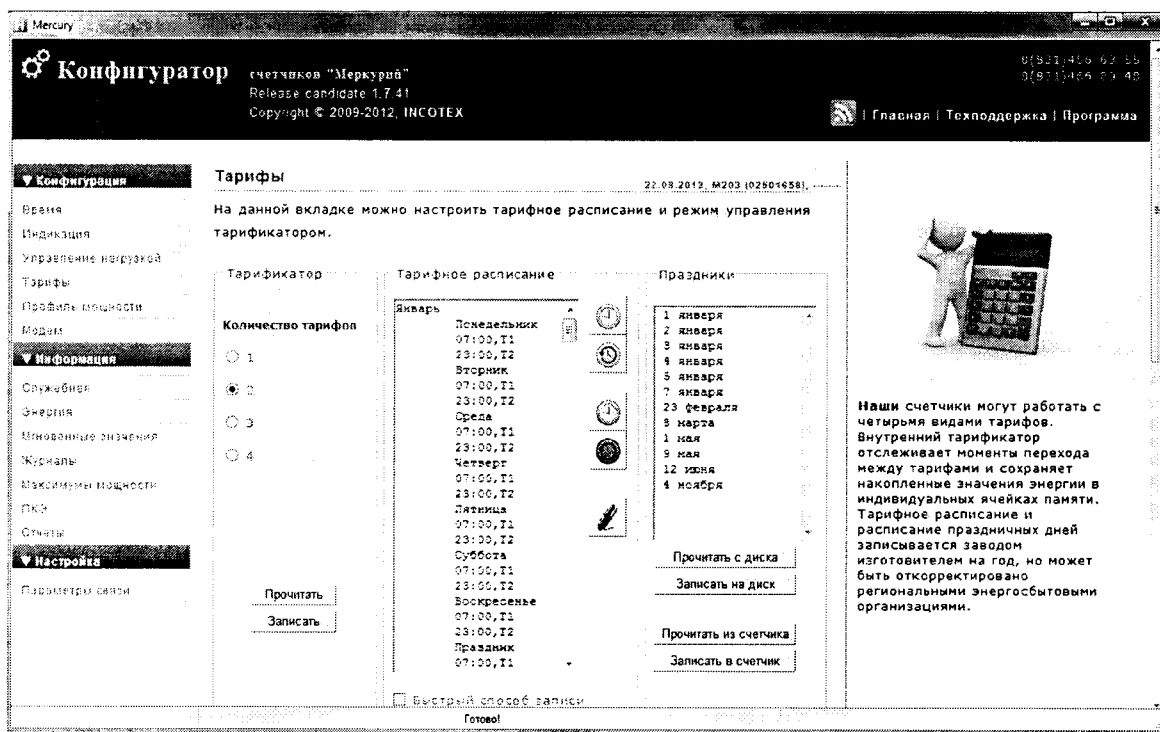


Рисунок 3

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 PLC-модема и возможности передачи и приёма информации через PLC-модем

6.3.3.1 Для проверки возможности передачи и приёма информации через PLC-модем счётчика необходимо собрать схему в соответствии с приложением Б.

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»

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.028-01 РЭ1	Лист
						10

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.

### 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» или оптоадаптер.

**(Измененная редакция, Изм. № 2)**

Включить счётчик и компьютер.

Запустить программу «Конфигуратор счётчиков «Меркурий»».

6.3.4.2 Открыть вкладку «Информация», «Служебная». На экране должно появиться окно, изображённое на рисунке 3а.

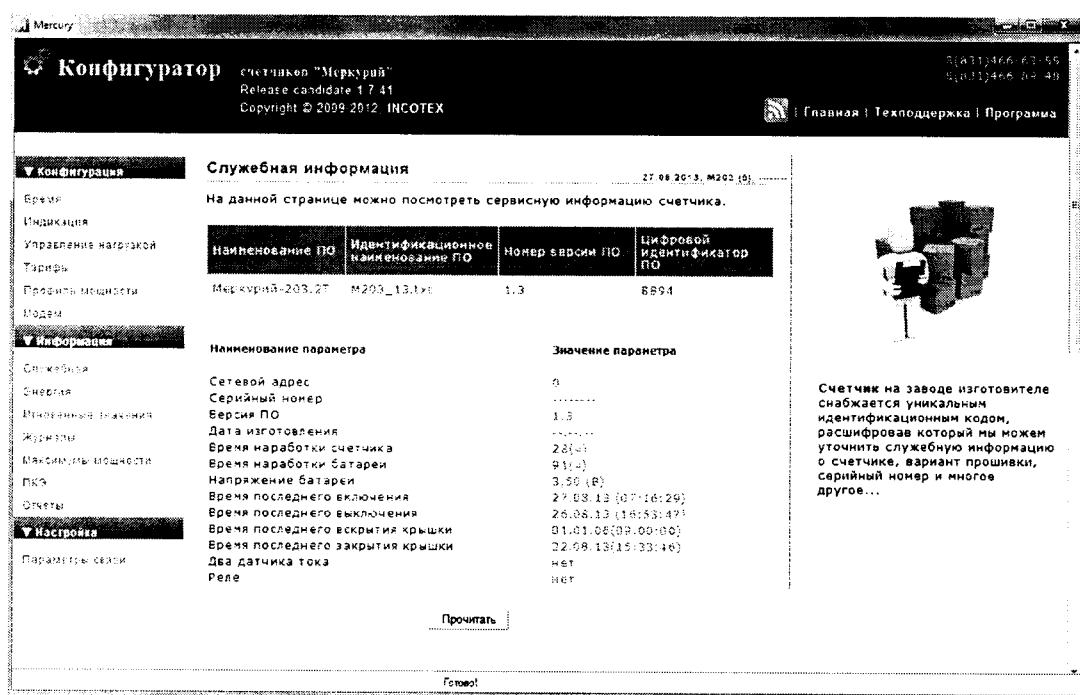


Рисунок 3а

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

## 6.4 Определение метрологических характеристик счётчика

6.4.1 Погрешность счётчика определяют методом непосредственного сличения на установке УАПС-1М. Перед началом поверки необходимо прогреть счётчик в течении 10 минут при номинальном напряжении.

Последовательность испытаний, информативные параметры входного сигнала и пределы допускаемого значения основной погрешности приведены в таблицах 2 и 3.

Результаты поверки считаются положительными, и счётчик соответствует классу точности, если во всех измерениях погрешность находится в пределах допускаемых значений погрешности, приведённых в таблицах 2 и 3.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.028-01 РЭ1	Лист
						11

Таблица 2

Номер испы- тания	Параметры входных сигналов			Пределы допускаемой погрешности при из- мерении активной энергии, %	Время измерения, с
	напряжение, В	ток, А	cos φ		
1	230	0,05I <sub>б</sub>	1,0	±1,5	60
2	230	0,1I <sub>б</sub>	1,0	±1,0	60
3	230	I <sub>б</sub>	1,0	±1,0	20
4	230	I <sub>max</sub>	1,0	±1,0	5
5	230	0,1I <sub>б</sub>	0,5инд	±1,5	90
6	230	0,1I <sub>б</sub>	0,8емк	±1,5	90
7	230	0,2I <sub>б</sub>	0,5инд	±1,0	60
8	230	0,2I <sub>б</sub>	0,8емк	±1,0	60
9	230	I <sub>б</sub>	0,5инд	±1,0	30
10	230	I <sub>б</sub>	0,8емк	±1,0	30
11	230	I <sub>max</sub>	0,5инд	±1,0	10
12	230	I <sub>max</sub>	0,8емк	±1,0	10

Таблица 3

Номер испы- тания	Параметры входных сигналов			Пределы допускаемой погрешности при из- мерении реактивной энергии, %	Время измерения, с
	напряжение, В	ток, А	sin φ		
1	230	0,05I <sub>б</sub>	1,0	±2,5	60
2	230	0,1I <sub>б</sub>	1,0	±2,0	60
3	230	I <sub>б</sub>	1,0	±2,0	20
4	230	I <sub>max</sub>	1,0	±2,0	5
5	230	0,1I <sub>б</sub>	0,5инд	±2,5	90
6	230	0,1I <sub>б</sub>	0,5емк	±2,5	90
7	230	0,2I <sub>б</sub>	0,5инд	±2,0	60
8	230	0,2I <sub>б</sub>	0,5емк	±2,0	60
9	230	I <sub>б</sub>	0,5инд	±2,0	30
10	230	I <sub>б</sub>	0,5емк	±2,0	30
11	230	I <sub>max</sub>	0,5инд	±2,0	10
12	230	I <sub>max</sub>	0,5емк	±2,0	10

## 6.4.2 Проверка стартового тока (чувствительности).

Проверку стартового тока производят на установке УАПС-1М при номинальном напряжении 230 В, коэффициенте мощности, равном единице, и значении тока 20 мА для счётчиков с I<sub>б</sub> = 5 А и 40 мА для счётчиков с I<sub>б</sub> = 10 А.

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

Результаты испытаний считаются положительными, если счётчик регистрирует электроэнергию: импульсный выход счётчика периодически меняет своё состояние (проверяется по светодиоду, который мигает в такт импульсному выходу).

Проверка проводится для активной и реактивной энергии.

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

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

АВЛГ.411152.028-01 РЭ1

Лист

12





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, равный 1/4096 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.

Результаты проверки считаются положительными, если точность хода часов находится в пределах  $\pm 0,5$  с/сут.

### 6.5 (Исключен, Изм. № 1)

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки, наносимым давлением на навесную пломбу или 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 счётчик, признан непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению.

**(Измененная редакция, Изм. № 1)**

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АВЛГ.411152.028-01 РЭ1				Лист
				15

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)

**Форма протокола поверки**

наименование организации, проводившей поверку

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

Счётчик типа \_\_\_\_\_ Год выпуска \_\_\_\_\_ Изготовитель \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Основные технические характеристики по ГОСТ (ТУ) \_\_\_\_\_

- класс точности или предел допускаемой основной относительной погрешности \_\_\_\_\_

- 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 порога 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	cosφ	Основная относительная погрешность, %	Разность погрешностей в режимах симметричной и несимметричной нагрузок, %

Заключение \_\_\_\_\_

Поверку провёл \_\_\_\_\_

подпись

имя, отчество, фамилия

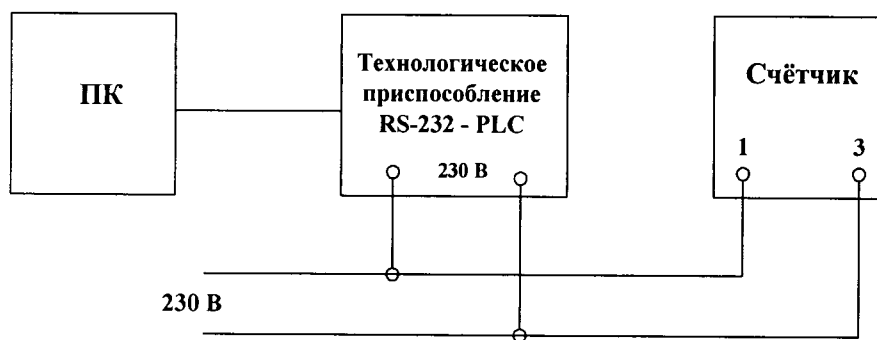
Ив. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ив. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.028-01 РЭ1	Лист
						16



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**Схема для проверки функционирования PLC-модема**



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АВЛГ.411152.028-01 РЭ1				Лист
				17

