

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

Ф. В. Балашов

« 10 » мая 2016 г.



**СЧЁТЧИКИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЕ ОДНОФАЗНЫЕ
«Меркурий 206»**

Руководство по эксплуатации

Приложение Г

Методика поверки

АВЛГ.411152.032 РЭ1

с изменением № 1

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

Таблица 1а - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.1	В соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012.
6.2	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10: испытательное напряжение до 4 кВ, погрешность установки напряжения $\pm 5\%$. Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М: номинальное напряжение 230 В, ток (0,001-100) А, погрешность измерения активной энергии $\pm 0,15\%$, погрешность измерения реактивной энергии $\pm 0,3\%$.
6.3	Персональный компьютер: с операционной системой Windows. Программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий». Программное обеспечение «VMonitorFEC». Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М: номинальное напряжение 230 В, ток (0,001-100) А, погрешность измерения активной энергии $\pm 0,15\%$, погрешность измерения реактивной энергии $\pm 0,3\%$. Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221». Оптоадаптер. Технологическое приспособление «RS-232 - PLC». Концентратор «Меркурий 225». Секундомер СОСпр-2б-2: диапазон измерения (0-60) мин, класс точности 2.
6.3а	Персональный компьютер: с операционной системой Windows. Программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий». Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221».
6.4	Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная УАПС-1М: номинальное напряжение 230 В, ток (0,001-100) А, погрешность измерения активной энергии $\pm 0,15\%$, погрешность измерения реактивной энергии $\pm 0,3\%$. Персональный компьютер: с операционной системой Windows. Программное обеспечение «Конфигуратор счётчиков Меркурий». Секундомер СОСпр-2б-2: диапазон измерения (0-60) мин, класс точности 2. Преобразователь интерфейсов USB-CAN/RS-232/RS-485 «Меркурий 221». Источник питания постоянного тока Б5-30: постоянное напряжение (5-24) В, ток не менее 50 мА Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64: диапазон измеряемых частот 0,1 Гц-100 МГц, погрешность измерения $2 \cdot 10^{-9}$.
<p>Примечания</p> <p>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.</p> <p>2 Средства поверки должны быть поверены и иметь действующий знак поверки.</p>	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.032 РЭ1

Лист

5

6.3.1 Проверка функционирования ЖКИ.

6.3.1.1 При включении счётчика необходимо проверить включение всех сегментов индикатора. Пример работающего ЖКИ приведён на рисунках 1 и 1а.

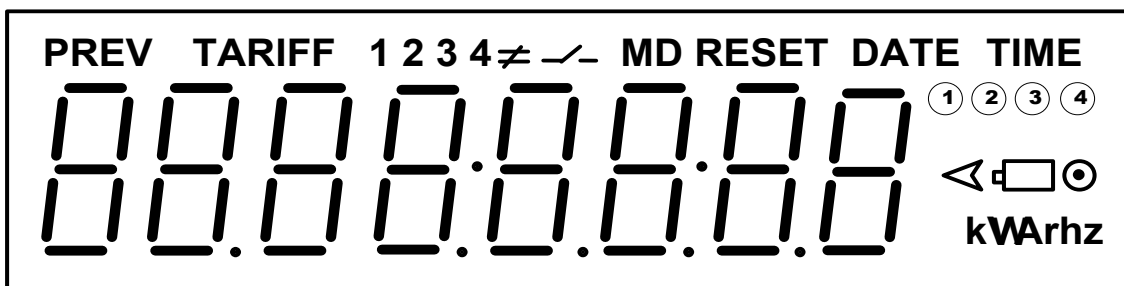


Рисунок 1

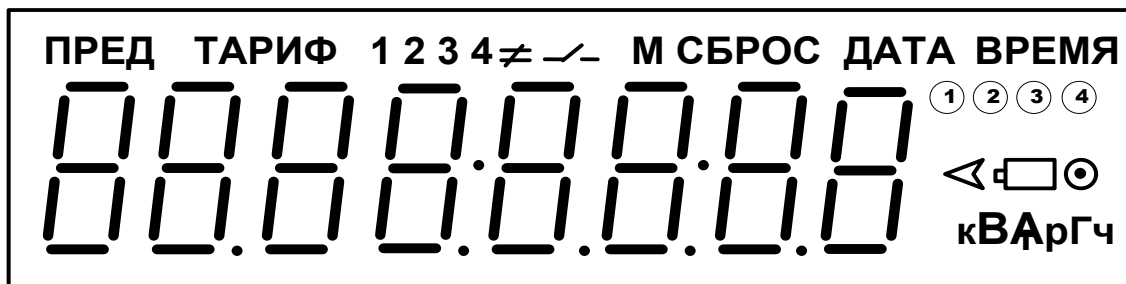


Рисунок 1а

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 560 до 590 Вт·ч.

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 2.

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

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

АВЛГ.411152.032 РЭ1

Лист
8

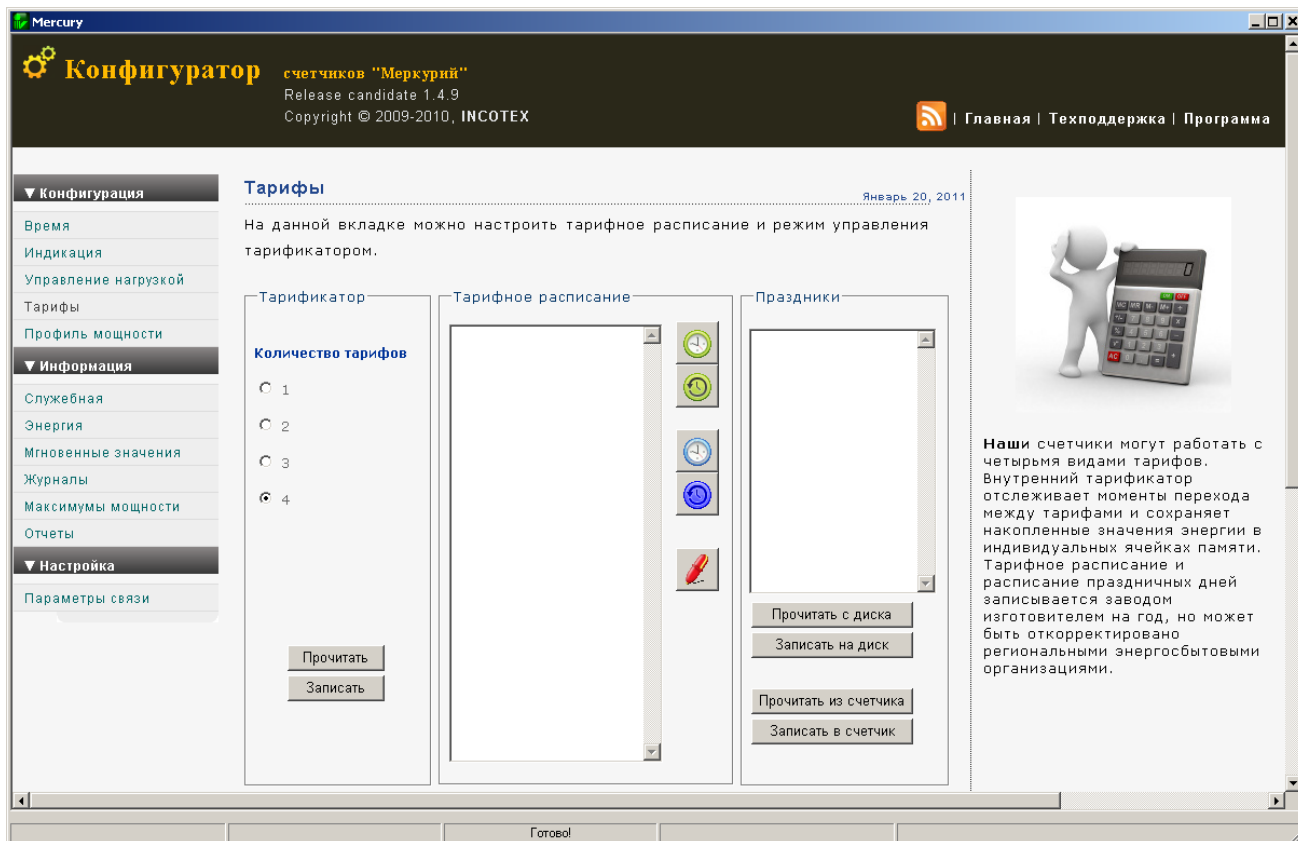


Рисунок 3

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 расписание необходимо считать его из счетчика, выполнив операции п. 6.3.2.3.1.

Если описанные действия прошли успешно, то программирование и считывание тарифного расписание 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» 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.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	<p>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 расписание необходимо считать его из счетчика, выполнив операции п. 6.3.2.3.1.</p> <p>Если описанные действия прошли успешно, то программирование и считывание тарифного расписание осуществлены правильно.</p> <p>6.3.2.3.3 Аналогичным образом можно проверить программирование и считывание другой информации.</p> <p>6.3.3 Проверка функционирования PLC-модема и возможности передачи и приёма информации через PLC-модем</p> <p>6.3.3.1 Для проверки возможности передачи и приёма информации через PLC-модем счётчика необходимо собрать схему в соответствии с приложением Б.</p> <p>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.</p> <p>Сравнить эти показания с показаниями на ЖКИ счётчика. Если они совпадают, то PLC-модем в счётчике функционирует нормально.</p>					Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.032 РЭ1					Лист
					Копировал					Формат А4

6.3а Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

Метрологически значимой частью является встроенное программное обеспечение (ВПО) прибора. ВПО прибора имеет следующие идентификационные признаки:

- Идентификационное наименование программного обеспечения «Меркурий 206.txt»;
- Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения 1.0;
- Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) ЕАС8;
- Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения CRC16.

Для проверки соответствия ПО предусмотрена следующая процедура идентификации. Подключить счётчик к компьютеру.

Включить питание персонального компьютера.

Запустить программу «Конфигуратор счётчиков Меркурий».

Нажать кнопку «Соединить».

После соединения со счётчиком открывается вкладка «Служебная», на которой отображаются идентификационные данные счётчика.

Вывод об аутентичности ВПО принимается по результатам сравнения отображаемых идентификационных данных с приведенными выше.

Подраздел 6.3а (Введен дополнительно, Изм. № 1)

6.4 Определение метрологических характеристик счётчика

6.4.1 Проверка стартового тока (чувствительности).

Проверку стартового тока производят на установке УАПС-1М при номинальном напряжении 230 В, коэффициенте мощности, равном единице, и значении тока 10 мА для счётчиков с $I_6 = 5$ А и 20 мА для счётчиков с $I_6 = 10$ А.

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).

6.4.2 Проверка отсутствия самохода

При проверке самохода установить в параллельной цепи счётчика напряжение 264,5 В. Ток в последовательной цепи должен отсутствовать. При этом необходимо контролировать с помощью секундомера период мигания светового индикатора потребляемой мощности счётчика на установке УАПС-1М.

Результаты проверки считаются положительными, если импульсный выход счётчика создает не более одного импульса в течение времени:

- 2,6 мин для счётчиков с максимальным током 100 А;
- 3,3 мин для счётчиков с максимальным током 80 А;
- 4,4 мин для счётчиков с максимальным током 60 А.

6.4.3 Определение погрешности счётчика при измерении активной и реактивной энергии производится методом непосредственного сличения на установке УАПС-1М. Перед началом поверки необходимо прогреть счётчик в течении 10 минут.

6.4.3.1 Погрешность счётчика при измерении активной энергии определяют при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 2.

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

					АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 _б	1,0	±1,5	60
2	230	0,1I _б	1,0	±1,0	60
3	230	I _б	1,0	±1,0	20
4	230	I _{max}	1,0	±1,0	5
5	230	0,1I _б	0,5инд	±1,5	90
6	230	0,1I _б	0,8емк	±1,5	90
7	230	0,2I _б	0,5инд	±1,0	60
8	230	0,2I _б	0,8емк	±1,0	60
9	230	I _б	0,5инд	±1,0	30
10	230	I _б	0,8емк	±1,0	30
11	230	I _{max}	0,5инд	±1,0	10
12	230	I _{max}	0,8емк	±1,0	10

Результаты поверки считаются положительными, и счётчик соответствует классу точности 1, если во всех измерениях погрешность находится в пределах допускаемых значений погрешности, приведённых в таблице 2.

6.4.3.2 Погрешность счётчика при измерении реактивной энергии определяют при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности при из- мерении реактивной энергии, %	Время измере- ния, с
	напряжение, В	ток, А	Sin φ		
1	230	0,05I _б	1,0	±2,5	60
2	230	0,1I _б	1,0	±2,0	60
3	230	I _б	1,0	±2,0	20
4	230	I _{макс}	1,0	±2,0	5
5	230	0,1I _б	0,5инд	±2,5	90
6	230	0,1I _б	0,5емк	±2,5	90
7	230	0,2I _б	0,5инд	±2,0	60
8	230	0,2I _б	0,5емк	±2,0	60
9	230	I _б	0,5инд	±2,0	30
10	230	I _б	0,5емк	±2,0	30
11	230	I _{макс}	0,5инд	±2,0	10
12	230	I _{макс}	0,5емк	±2,0	10

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

					АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

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

6.4.4 Определение погрешности измерения активной и реактивной мощности производится методом сравнения со значением мощности, измеренной эталонным счётчиком в соответствии с формулами:

$$\delta P = \frac{P_{\text{изм}} - P_0}{P_0} \cdot 100, \%$$

$$\delta Q = \frac{Q_{\text{изм}} - Q_0}{Q_0} \cdot 100, \%$$

где $P_{\text{изм}}$, $Q_{\text{изм}}$, - значение активной, реактивной мощности, измеренное счётчиком;
 P_0 , Q_0 - значение активной, реактивной мощности, измеренное установкой.

Измерение активной и реактивной мощности необходимо проводить при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблицах 2 и 3.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения мощности находятся в пределах, рассчитываемых по формуле:

$$\delta p = \pm \left[K + 0,05 \left(\frac{P_{\text{max}}}{P} - 1 \right) \right],$$

где K – класс точности;
 P_{max} - максимальная мощность счётчика,
 P - измеренное значение мощности.

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

$$\delta u = \frac{U_{\text{изм}} - U_0}{U_0} \cdot 100, \%$$

$$\delta i = \frac{I_{\text{изм}} - I_0}{I_0} \cdot 100, \%$$

где $U_{\text{изм}}$, $I_{\text{изм}}$ – значения напряжения и тока, измеренные счётчиком;
 U_0 , I_0 - значение напряжения и тока, измеренные эталонным счётчиком установки.

Измерение напряжения необходимо проводить при следующих значениях напряжения: $0,8U_{\text{ном}}$, $U_{\text{ном}}$, $1,15U_{\text{ном}}$.

Измерение тока необходимо проводить при следующих значениях тока: $0,05I_б$, $0,1I_б$, $I_б$, $I_{\text{макс}}$.

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения напряжения находятся в пределах $\pm 1,0 \%$.

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока в диапазоне токов от $0,05I_б$ до $I_б$ находятся в пределах:

$$\delta i = \pm \left[1 + 0,4 \left(\frac{I_б}{I} - 1 \right) \right], \%$$

где $I_б$ - базовый ток счётчика,
 I - измеренное значение тока.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
						13

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока в диапазоне токов от I_6 до I_{max} находятся в пределах $\pm 1,0 \%$.

6.4.6 Определение погрешности измерения частоты сетевого напряжения производится методом сравнения со значением частоты сети, измеренной с помощью частотомера ЧЗ-64 и рассчитывается по формуле:

$$\delta F = \frac{F_u - F_o}{F_o} \cdot 100, \%$$

где F_u – значение частоты, измеренное счётчиком;
 F_o – значение частоты, измеренное частотомером.

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

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения частоты находятся в пределах $\pm 0,5 \%$.

6.4.7 Определение точности хода встроенных часов

Определение точности хода встроенных часов производится во включенном состоянии.

Подключить счётчик к компьютеру. Импульсный выход счётчика подключить к частотомеру согласно рисунку 4.

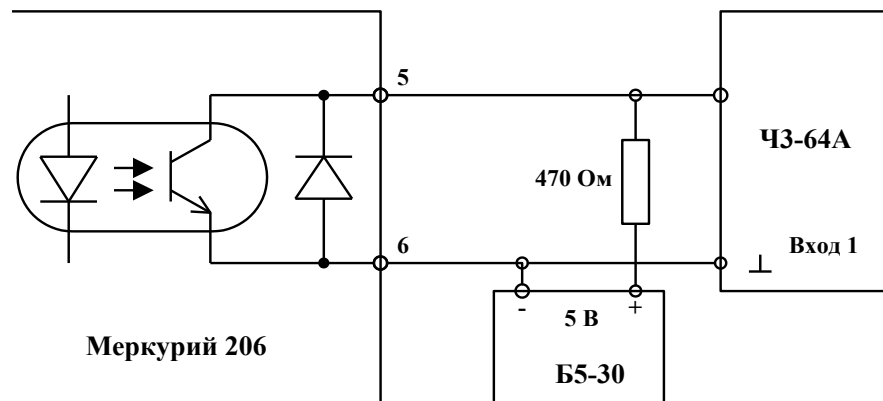


Рисунок 4

С помощью программы «Конфигуратор счётчиков Меркурий», перевести импульсный выход счётчика в режим поверки частоты кварца. 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, равный 1/4096 Гц;

$t_{\text{изм}}$ – измеренный период

Рассчитать точность хода часов с учётом коррекции по формуле:

$$T = 86400/K + T_{\text{ч}},$$

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

АВЛГ.411152.032 РЭ1

Лист

14

где К – коэффициент коррекции, считанный из счётчика.

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

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 № 1815 от 02.07.15. Оформляется протокол (Приложение А).

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

Раздел 7 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
											15

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 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 _____

Подтверждение соответствия ПО _____

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

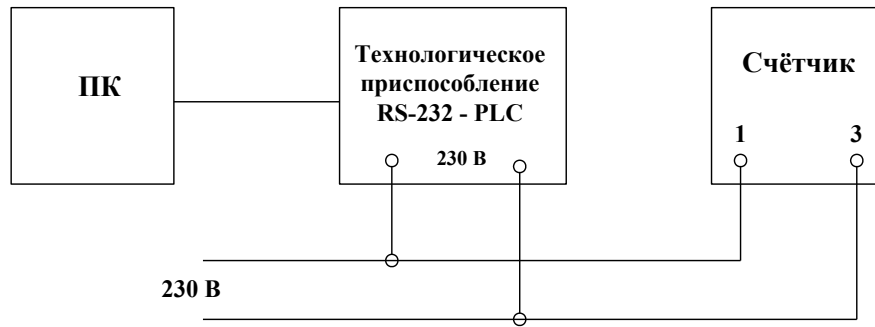
имя, отчество, фамилия

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

					АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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.411152.032 РЭ1

Лист

17

