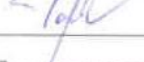


Перейти к продукции

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

 Ф. В. Балашов
« 15 » августа 2016 г.



**СЧЕТЧИКИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ СТАТИЧЕСКИЕ ТРЕХФАЗНЫЕ
«Меркурий 236»**

Руководство по эксплуатации

Приложение Г

Методика поверки

АВЛГ.411152.034 РЭ1

с изменением № 1

Настоящая методика составлена с учетом 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 многотарифных счетчиков «Меркурий 236», а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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

«**Меркурий 236ART-0X PQLR(C)S**»,

где **Меркурий** – торговая марка счетчика;

- **236** – серия счетчика;
- **AR** – тип измеряемой энергии:
 - **A** – активной энергии;
 - **R** – реактивной энергии;
- **T** – наличие внутреннего тарификатора;
- **0X** – модификации, подразделяемые по максимальному току и классу точности, приведены в таблице 1.
 - **P** – наличие профиля;
 - **Q** – показатель качества электроэнергии, наличие журналов вкл./выкл. токов;
 - **L** – модем PLC-I;
 - **R** – интерфейс RS-485;
 - **C** – интерфейс CAN;
 - **S** – внутреннее питание интерфейса.

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

Таблица 1

Модификации счетчиков	Класс точности при измерении энергии		Номинальный/базовый (максимальный) ток, А
	активной	реактивной	
01	1,0	2,0	5(60)
02	1,0	2,0	5(100)
03	0,5S	1,0	5(10)

Переключение тарифов осуществляется с помощью внутреннего тарификатора или по команде через интерфейс или модем PLC-I от внешнего тарификатора.

При выпуске счетчиков из производства и ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый счетчик.

Интервал между поверками 16 лет.

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

Внеочередную поверку производят в случае:

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

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

					АВЛГ.411152.034 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

Таблица 2а - 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 ±0,15 %, реактивной энергии ±0,3 %
6.2	Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, Погрешность установки напряжения ±5 %
6.4.1	Секундомер СОСпр-2б-2	Время измерения более 30 мин
6.4.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63	Диапазон частот 0,1 Гц-100 МГц Погрешность 2·10 ⁻⁷
6.4.6	Источник питания постоянного тока Б5-50	Постоянное напряжение от 100 до 300 В, погрешность установки ±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 МС35i	
6.3	Технологический модем «Меркурий 223»	
6.3	Концентратор «Меркурий 225»	
6.3 6.4.6	Тестовое программное обеспечение «Конфигуратор счетчиков Меркурий» и «ВMonitorFEC»	

Таблица 2а (Введена дополнительно, Изм. № 1)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

				АВЛГ.411152.034 РЭ1		Лист
						5

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

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

- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с требованиями конструкторской документации;
- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввернуты до упора винты с исправной резьбой;
- на крышке зажимной колодки счетчика должна быть нанесена схема подключения счетчика к электрической сети;
- в комплекте счетчика должны быть: формуляр АВЛГ.411152.034 ФО и руководство по эксплуатации АВЛГ.411152.034 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 счетчик 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 1-14 и контактами 15-16, 17-18 соединенными с «землей».

6.3 Опробование

При опробовании проверяется:

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

6.3.1 Проверка функционирования ЖКИ.

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

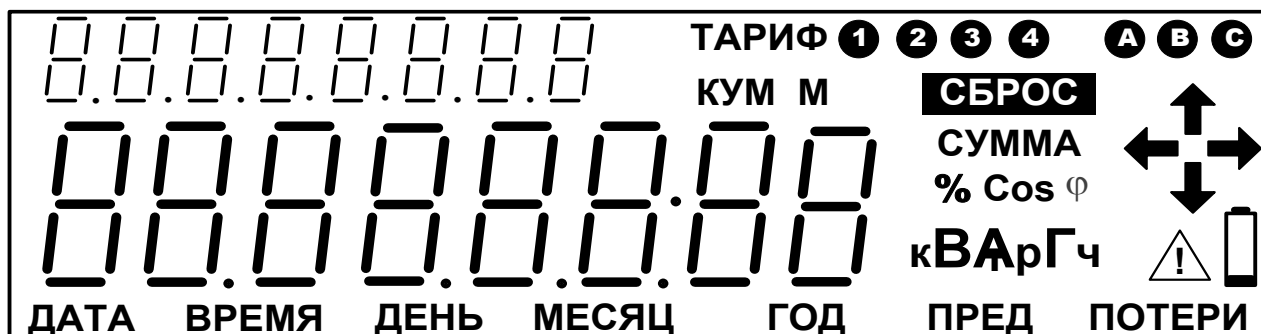


Рисунок 1

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

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

АВЛГ.411152.034 РЭ1

Лист

7

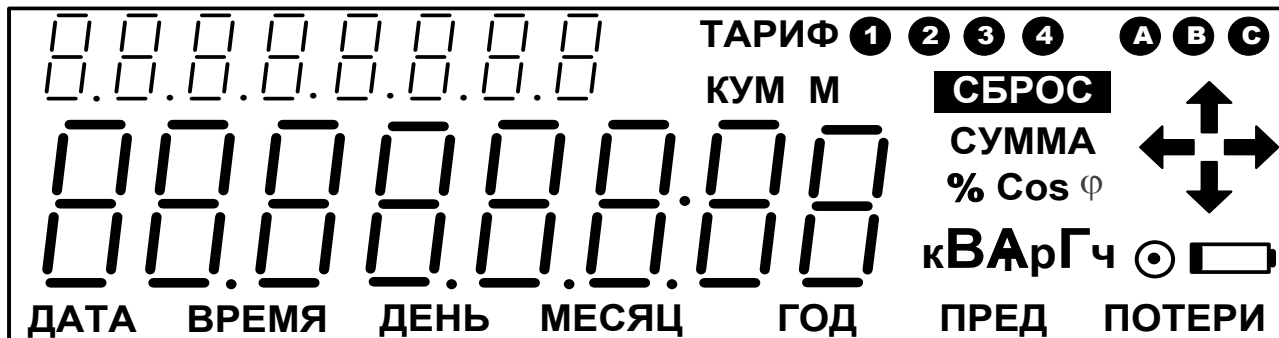


Рисунок 2

6.3.1.2 Подключить цепи питания счетчика к установке УАПС-1МГ. Установить на установке УАПС-1МГ фазные напряжения 230 В, ток в нагрузке отсутствует. Записать показания потребленной электроэнергии.

4.4.1 Установить на установке ток 10 А при коэффициенте мощности, равном 1, в каждой фазе. При этом должно происходить увеличение значения потребленной электроэнергии. По истечении 15 мин записать показания потребленной электроэнергии. Разница в показаниях должна быть в пределах (1,7...1,75) кВт·ч.

Если все описанные действия завершились успешно, то ЖКИ счетчика 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 счетчик и компьютер.

Запустить программу «Конфигуратор счетчиков Меркурий».

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

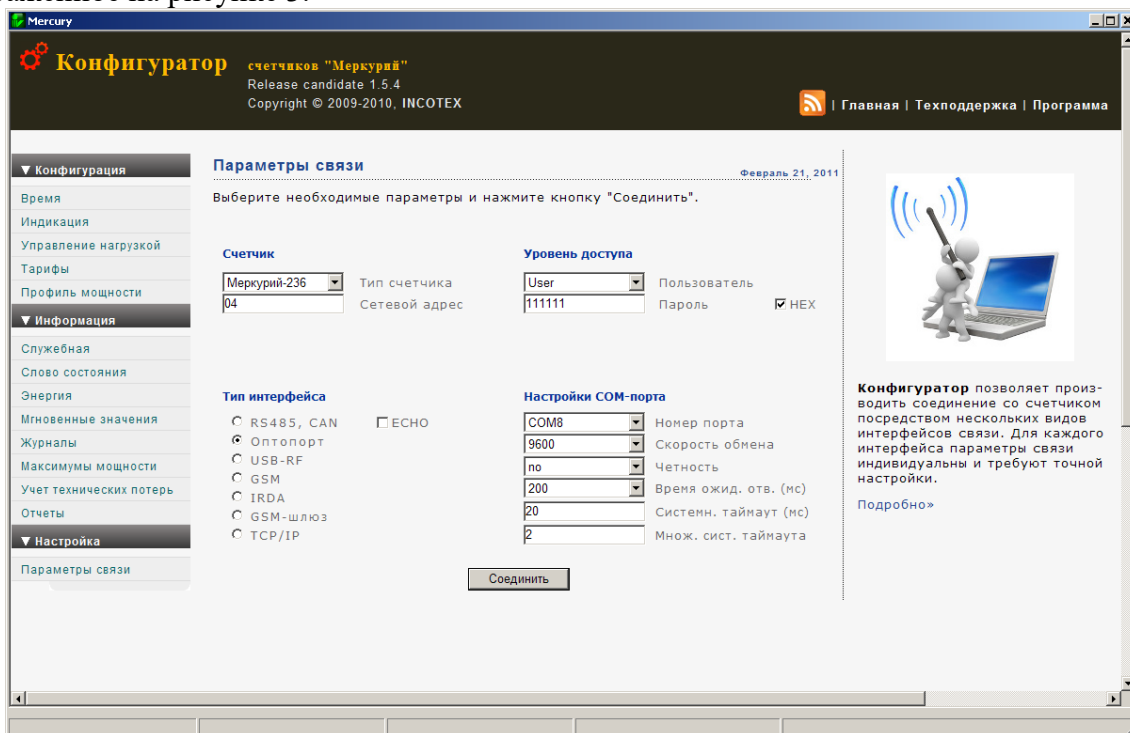


Рисунок 3

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

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

АВЛГ.411152.034 РЭ1

Лист

8

Сравнить эти показания с показаниями на ЖКИ счетчика. Если они совпадают, то модем PLC-I в счетчике при чтении информации функционирует нормально.

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

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.

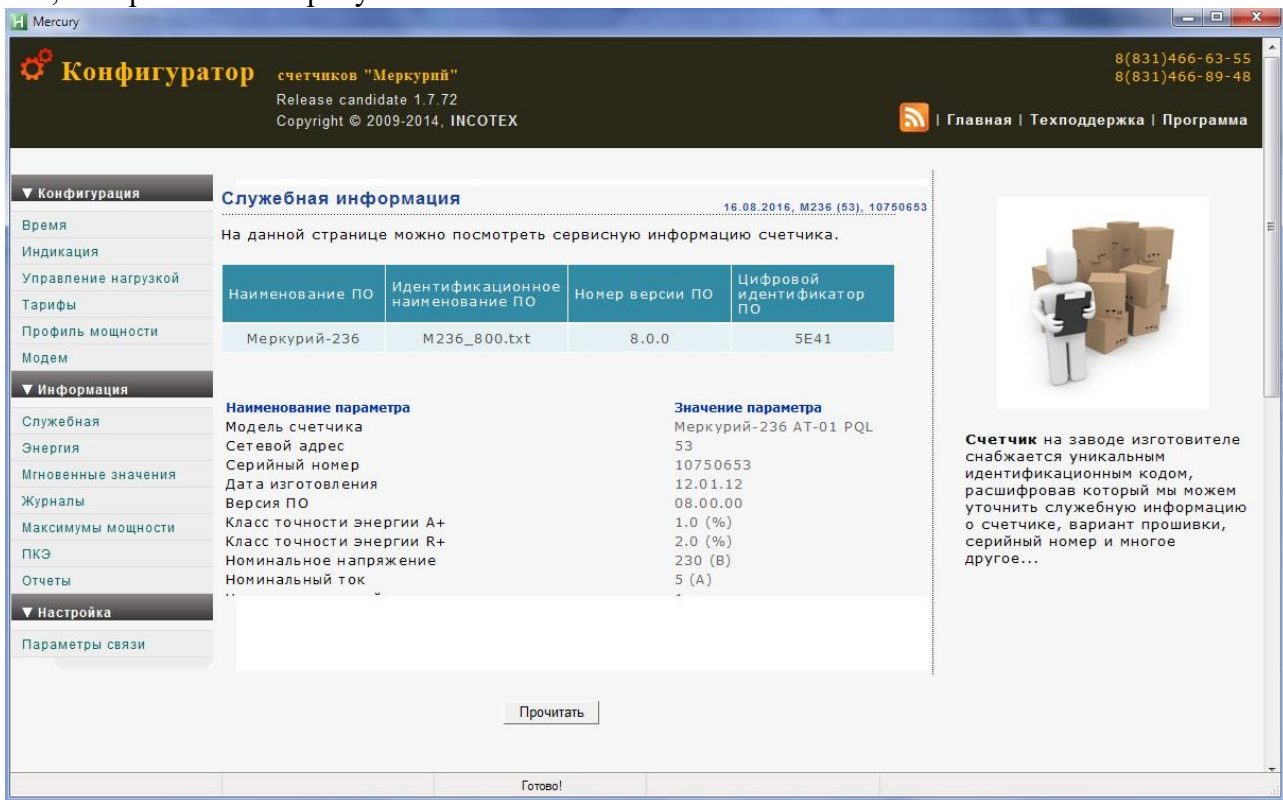


Рисунок 4а

6.3.4 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

6.4 Определение метрологических характеристик счетчика

6.4.1 Проверка стартового тока (чувствительности).

Проверку стартового тока производят на установке УАПС-1МГ при фазном напряжении 230 В, коэффициенте мощности, равном единице, и значении тока 20 мА для счетчиков с $I_6 = 5$ А и 20 мА для счетчиков с $I_{ном} = 5$ А.

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

					АВЛГ.411152.034 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

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

Результаты проверки считаются положительными, если счетчик регистрирует электро-энергию: импульсный выход счетчика периодически меняет свое состояние (проверяется по светодиоду, который мигает в такт импульсному выходу).

6.4.2 Проверка отсутствия самохода

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

Результаты проверки считаются положительными, если импульсный выход счетчика создает не более одного импульса указанного в таблице 3:

Таблица 3

Модификации счетчиков	Постоянная счетчика в режиме поверки, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	Время, мин
01	32000	0,46
02	16000	0,55
03	160000	0,55

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

Испытание счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии, активной мощности по ГОСТ 31819.11 и класса точности 0,5S при измерении активной энергии, активной мощности по ГОСТ 31819.22 проводят при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 4. Испытание счетчиков класса точности 1 и 2 при измерении реактивной энергии и реактивной (полной) мощности по ГОСТ 31819.23 проводят при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 5. Испытания проводят для активной энергии прямого направления и реактивной энергии и мощности прямого и обратного направления.

Таблица 4 - 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 и мощности, %		Время измерения, с	
	Напряжение, В	Ток, А	Cos φ	класс точности		Основной режим	Поверочный 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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.034 РЭ1	Лист
						11

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допустимого значения погрешности при измерении активной энергии и мощности, %		Время измерения, с	
	Напряжение, В	Ток, А	Cos φ			Основной режим	Поверочный режим
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	-

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

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допустимого значения погрешности при измерении реактивной энергии и мощности, %		Время измерения, с	
	Напряжение, В	Ток, А	Sin φ				
				1	2		
				Основной режим	Поверочный режим		
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	-
16	3*U _{НОМ}	3*0,05I _{НОМ}	1,0	±1,5	-	-	60
17	3*U _{НОМ}	3*0,10I _{НОМ} (I _б)	1,0	±1,5	±3,0	-	60
18	3*U _{НОМ}	3*0,10I _{НОМ}	0,5инд	±1,5	-	-	60

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

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

АВЛГ.411152.034 РЭ1

Лист

12

№ п/п	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допустимого значения погрешности при измерении реактивной энергии и мощности, %		Время измерения, с	
	Напряжение, В	Ток, А	Sin φ			Основной режим	Поворотный режим
19	3*U _{НОМ}	3*0,10I _{НОМ}	0,5εМК	±1,5	-	-	60
20	3*U _{НОМ}	3*0,20I _{НОМ} (I _б)	0,5инд	±1,5	±3,0	-	60
21	3*U _{НОМ}	3*0,20I _{НОМ} (I _б)	0,5εМК	±1,5	±3,0	-	60
22	3*U _{НОМ}	3*I _{макс}	0,5инд	±1,5	±3,0	30	-
23	3*U _{НОМ}	3*I _{макс}	0,5εМК	±1,5	±3,0	30	-

Результаты испытаний считаются положительными и счетчик соответствует классу точности, если погрешности не превышают значений, приведенных в таблице 4 и 5.

6.4.4 Определение погрешности измерения фазных напряжений и токов производится методом сравнения со значениями напряжения и тока, измеренных эталонным счетчиком 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_{изм}, I_{изм} – значения фазных напряжений и токов, измеренные счетчиком;
U₀, I₀ – значения фазных напряжений и токов, измеренные эталонным счетчиком установки.

Измерения фазных напряжений производятся для каждой фазы сети для трех значений напряжений: 0,8U_{НОМ}, U_{НОМ}, 1,15U_{НОМ}.

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 проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока счетчиков класса точности 0,5S в диапазоне токов от 0,02I_{НОМ} до I_{мах} находятся в пределах:

$$\delta i = \pm \left[0,5 + 0,005 \left(\frac{I_{\text{мах}}}{I_x} - 1 \right) \right], \%$$

где I_{мах} – максимальный ток счетчика,
I_x – измеряемое значение тока.

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

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

где I_б – базовый ток счетчика,
I_x – измеряемое значение тока.

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

					АВЛГ.411152.034 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения тока счетчиков класса точности 1 в диапазоне токов от I_6 до I_{max} находятся в пределах:

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

6.4.5 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 счетчиком;
 F_o – значение частоты, измеренное частотомером.

Измерение частоты необходимо проводить при следующих значениях частоты: 49 Гц; 50 Гц; 51 Гц.

Результаты проверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения частоты находятся в пределах $\pm 0,04 \%$.

6.4.6 Определение точности хода встроенных часов

Определение точности хода встроенных часов производится во включенном состоянии.

Подключить счетчик к компьютеру. Импульсный выход счетчика (контакты 17, 18) подключить к частотомеру согласно рисунка 5. С помощью программы «Конфигуратор счетчиков Меркурий» перевести импульсный выход счетчика 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:

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

где $t_{ист}$ – период, соответствующий 1/0,5 Гц;
 $t_{изм}$ – измеренный период.

Рассчитать точность хода часов с учетом коррекции по формуле:

$$T = 86400/K + T_{ч},$$

где K – коэффициент коррекции, считанный из счетчика

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

					АВЛГ.411152.034 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

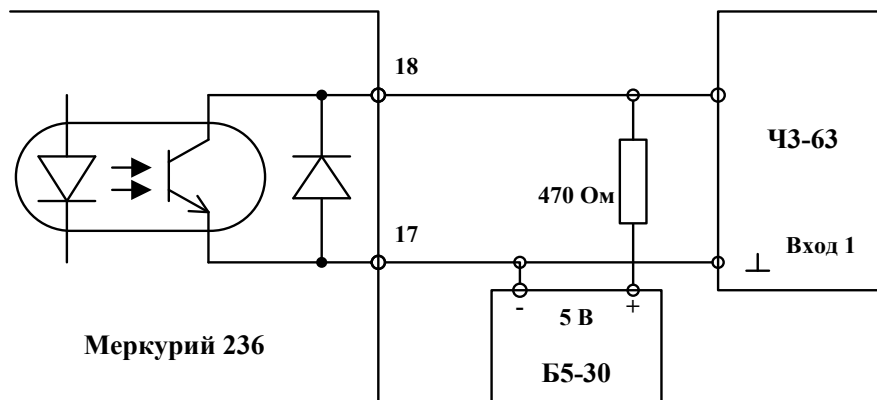


Рисунок 5

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

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 счетчик, 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	Подп. и дата

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

АВЛГ.411152.034 РЭ1

Лист

15

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Схема для проверки функционирования модема PLC-I

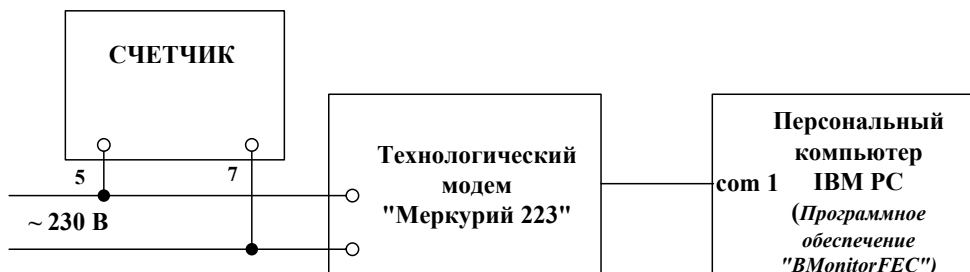
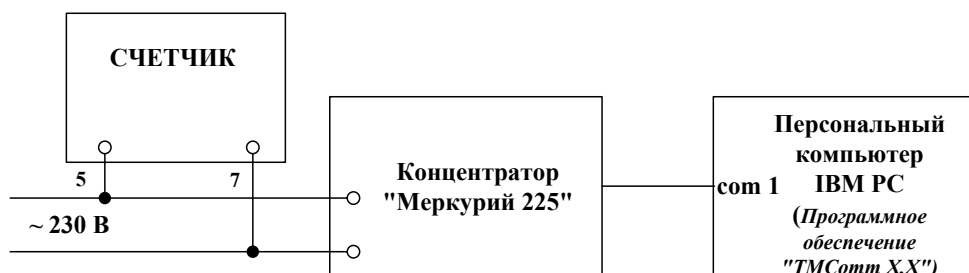


Схема для проверка функционирования счетчика с модемом PLC-I



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АВЛГ.411152.034 РЭ1

Лист

17

