

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. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также требованиями раздела 1 руководства по эксплуатации АВЛГ.411152.032 РЭ и соответствующих разделов из документации на применяемые средства измерений и испытательное оборудование.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Требования к квалификации поверителей

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

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

4 Условия поверки

4.1 Порядок представления счётчиков на поверку должен соответствовать требованиям Приказа Минпромторга России от 02.07.15 № 1815.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

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

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

5.1 Проверить наличие и работоспособность основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в таблице 1.

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

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.3 Проверить наличие заземления всех составных частей поверочной схемы.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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.411152.032 ФО и руководство по эксплуатации АВЛГ.411152.032 РЭ.

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 контактами 1-4 и контактами 5-10, соединёнными с «землёй».

6.3 Опробование

При опробовании проверяется:

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АВЛГ.411152.032 РЭ1					Лист
										7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

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.

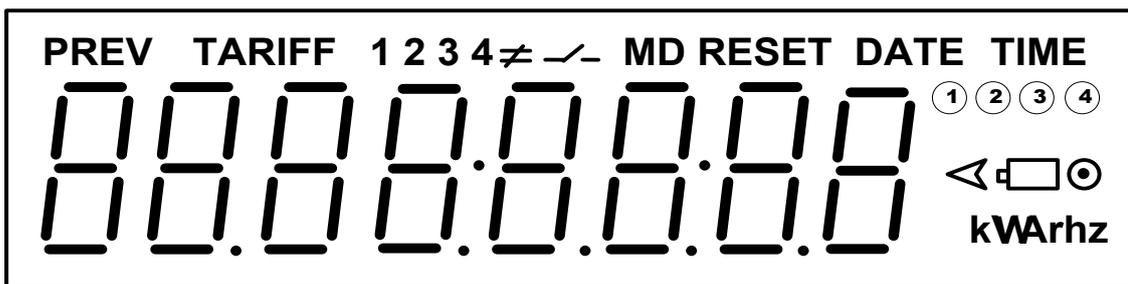


Рисунок 1

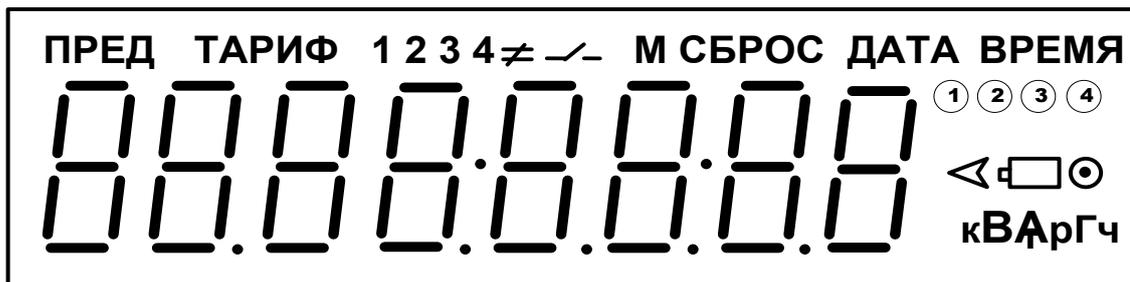


Рисунок 1а

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

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

АВЛГ.411152.032 РЭ1

Лист

8

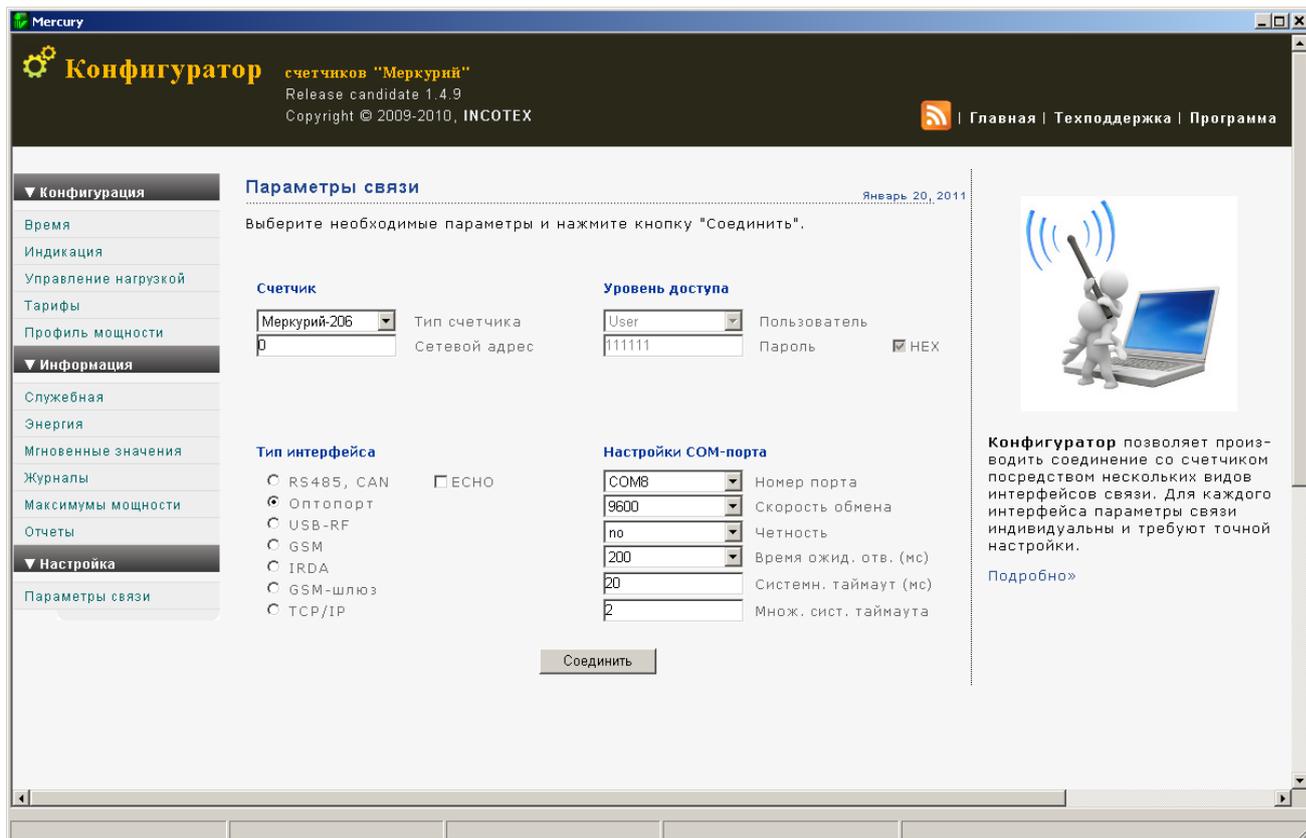


Рисунок 2

Выбрать тип счётчика «Меркурий 206», 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АВЛГ.411152.032 РЭ1	Лист
						9

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.

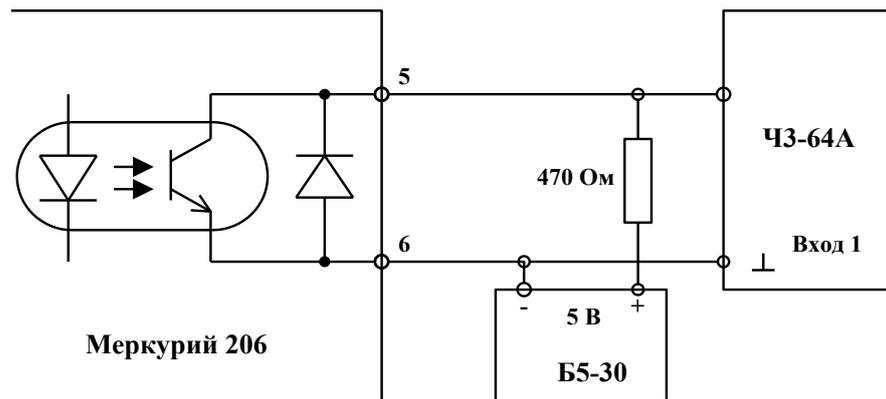


Рисунок 4

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.	
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).

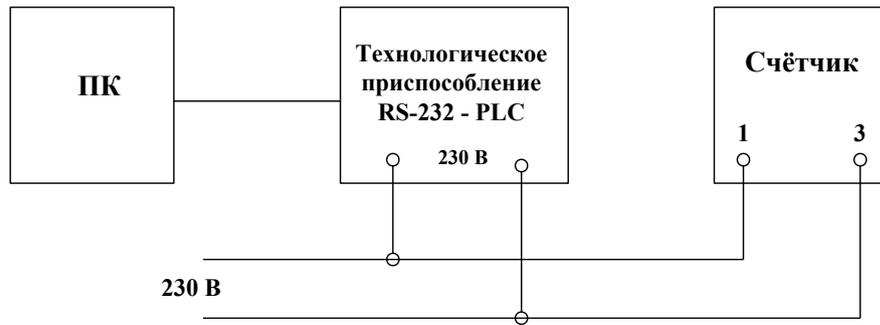
7.2 Если по результатам поверки счётчик, признан непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению.

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 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

