

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

2019 г.

М. П.

Счётчики электрической энергии статические «Меркурий 204»,
«Меркурий 208», «Mercury 204», «Mercury 208», «Меркурий 234»,
«Меркурий 238», «Mercury 234», «Mercury 238»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

РЭ1 26.51.63.130-061-89558048-2018

Москва, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции и средства поверки	5
2	Требования безопасности	7
3	Требования к квалификации поверителей	7
4	Условия поверки	7
5	Подготовка к поверке	7
6	Проведение поверки	7
6.1	Внешний осмотр	7
6.2	Проверка электрической прочности изоляции	8
6.3	Опробование	8
6.4	Подтверждение соответствия программного обеспечения	9
6.5	Проверка стартового тока (чувствительности).....	9
6.6	Проверка отсутствия самохода	10
6.7	Определение погрешности измерения активной и реактивной энергии	11
6.8	Определение погрешности измерения напряжения и тока	14
6.9	Определение погрешности измерения частоты.....	15
6.10	Определение точности хода встроенных часов	15
7	Оформление результатов поверки	16

Настоящая методика поверки 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, ТУ 26.51.63.130-061-89558048-2018 и устанавливает объем, условия и методику первичной, периодической и внеочередной поверки счетчиков электрической энергии статических «Меркурий 204», «Меркурий 208», «Mercury 204», «Mercury 208», «Меркурий 234», «Меркурий 238», «Mercury 234», «Mercury 238» (далее – счетчиков).

Счетчики выпускаются с разными торговыми марками: «Меркурий» для продаж с русскоязычной торговой маркой и «Mercury» – для продаж с англоязычной торговой маркой. Далее по тексту настоящей методики приведены только русскоязычные торговые марки счетчиков, описание, требования и методики распространяются на все торговые марки, если иное не указано дополнительно.

Счетчики «Меркурий 204», «Меркурий 208», «Mercury 204», «Mercury 208» (далее по тексту – однофазные счетчики) предназначены для работы в однофазных сетях переменного тока.

Счетчики «Меркурий 234», «Меркурий 238», «Mercury 234», «Mercury 238» (далее по тексту – трехфазные счетчики) предназначены для работы в трехфазных трех- и четырехпроводных сетях переменного тока.

Счетчики имеют модификации, отличающиеся номинальным напряжением, номинальным (базовым) и максимальным током, классом точности, а также конструкцией и функциональными возможностями, связанными с метрологически незначимым (прикладным) программным обеспечением. Сменные модули, а также батареи энергонезависимого питания можно заменить на объекте эксплуатации без вскрытия корпуса и нарушения заводских и поверочных пломб счетчика.

Структура кода счетчиков приведена в таблице 1. Модификации счетчиков, доступные для выбора и заказа, размещены в прайс-листе на сайте предприятия-изготовителя.

Код, определяющий номинальный ток (для счетчиков трансформаторного включения), базовый ток (для счетчиков прямого включения), максимальный ток и номинальное напряжение, а также возможные варианты классов точности приведены в таблице 2.

Счетчики с кодами -01, -02, -08, -09 по таблице 2 являются счетчиками прямого включения по току, остальные счетчики являются счетчиками трансформаторного включения по току.

Первичной поверке подлежит каждый счетчик при выпуске из производства.

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

Внеочередной поверке подлежат счетчики в случаях:

- повреждения знака поверки;
- утери формуляра;
- продажи (отправки) потребителю и / или вводе в эксплуатацию счетчика после длительного хранения (более половины интервала между поверками);
- ремонта;
- известного или предполагаемого механического ударного, электромагнитного, радиочастотного воздействия на счетчики, неудовлетворительной работы счетчиков;
- в случае возникновения спорных ситуаций.

Интервал между поверками 16 лет.

Интервал между поверками для экспортируемых счетчиков устанавливается согласно действующему законодательству страны импортера, но не более 16 лет.

Таблица 1 – Структура кода счетчиков

Меркурий	234	ART	M	2	-xx	DPOKxBHW	RLxGxEFxC	RLxGxEFxCQx
Mercury								<p>Тип сменного модуля: R – RS485; Lx – PLC (L2-PLCII, L4-PRIME, L5-G3PLC); Gx – GSM (G, G1-GSM/GPRS, G3-UMTS 3G, G4-LTE 4G, G5-NBIOT); E – Ethernet TX; Fx – RF(F03-Zigbee, F04-LoRaWAN Лартех, F05-ISM868, F06-Аура360, F07- LoRaWAN Bera, F08-Комета, F09-XNB); C – CAN; Qx – многофункциональный модуль разделитель кода</p> <p>Тип встроенного интерфейса: R – RS485; Lx – PLC(L2-PLCII, L4-PRIME, L5-G3PLC); Gx – GSM(G, G1-GSM/GPRS, G3-UMTS 3G, G4-LTE 4G, G5-NBIOT); E – Ethernet TX; Fx – RF(F03-Zigbee, F04-LoRaWAN Лартех, F05-ISM868, F06-Аура, F07- LoRaWAN Bera, F08-Комета, F09-XNB); C – CAN</p> <p>Функциональные возможности: D – протокол СПОДЭС/DLMS; P – расширенные программные функции; O – встроенное силовое реле отключения; Kx – многофункциональные входы/выходы; B – подсветка ЖКИ; H – наличие измерительного элемента в цепи нейтрали; W – наличие выносного дисплея в комплекте поставки;</p> <p>-xx – код номинального тока, напряжения, класса точности по таблице 2 2 – двунаправленный учет M – наличие отсека для сменных модулей A – учет активной энергии R – учет реактивной энергии T – встроенный тарификатор</p> <p>204 – однофазный счетчик, корпус для установки в помещении, в шкафу, в щитке 208 – однофазный счетчик, корпус для наружной установки 234 – трехфазный счетчик, корпус для установки в помещении, в шкафу, в щитке 238 – трехфазный счетчик, корпус для наружной установки</p>
<p>Торговая марка Меркурий – для продаж с русскоязычной торговой маркой; Mercury – для продаж с англоязычной торговой маркой</p> <p>Примечания: * - отсутствие буквы кода означает отсутствие соответствующей функции; ** - при наличии выносного дисплея в комплекте поставки символ «W» отсутствует на корпусе счетчика и наносится только на упаковку счетчика *** - модификации счетчиков, доступные для заказа, размещены в прайс-листе на сайте предприятия-изготовителя</p>								

Таблица 2 – Коды тока и напряжения

Код	Номинальный (базовый) / максимальный ток $I_{ном}(I_b)/I_{макс}$, А	Номинальное напряжение, $U_{ном}$, В	Класс точности
-00	5/10	57,7 для однофазных счетчиков 3×57,7/100 для трехфазных счетчиков	0,2S/0,5 0,5S/1
-01	5/60	230 для однофазных счетчиков 3×230/400 для трехфазных счетчиков	0,5/1 1/2
-02	5/100	230 для однофазных счетчиков 3×230/400 для трехфазных счетчиков	0,5/1 1/2
-03	5/10	230 для однофазных счетчиков 3×230/400 для трехфазных счетчиков	0,2S/0,5 0,5S/1
-04	1/10	57,7 для однофазных счетчиков 3×57,7/100 для трехфазных счетчиков	0,2S/0,5 0,5S/1
-05	1/10	230 для однофазных счетчиков 3×230/400 для трехфазных счетчиков	0,2S/0,5 0,5S/1
-06	1/2	57,7 для однофазных счетчиков 3×57,7/100 для трехфазных счетчиков	0,2S/0,5 0,5S/1
-07	1/2	230 для однофазных счетчиков 3×230/400 для трехфазных счетчиков	0,2S/0,5 0,5S/1
-08	5/80	230 для однофазных счетчиков 3×230/400 для трехфазных счетчиков	0,5/1 1/2
-09	10/100	230 для однофазных счетчиков 3×230/400 для трехфазных счетчиков	0,5/1 1/2

Примечание:

Для счетчиков активной энергии прямого включения класса точности 0,5 (код -01, -02) требования ГОСТ 31819.21-2012 не установлены. Для этих счетчиков настоящими ТУ установлены следующие требования: диапазоны токов и значения влияющих величин соответствуют требованиям, предусмотренным ГОСТ 31819.21-2012, характеристики точности и допускаемые значения дополнительных погрешностей, вызываемых влияющими величинами, соответствуют требованиям ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков класса точности 1,0 с коэффициентом 0,5.

Базовыми модификациями принимаются счетчики:

- «Меркурий 204 ARTM-02 PBR»;
- «Меркурий 204 ARTM-02 DPOBR.G»;
- «Меркурий 208 ART-02 DPOL4F04»;
- «Меркурий 234 ART-02 PBR»;
- «Меркурий 234 ARTM-02 DPOBR.G»;
- «Меркурий 238 ART-02 DPOL4F04».

Пример записи счетчиков при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены:

«Счетчик электрической энергии статический трехфазный «Меркурий 234 ART-02 PBR», ТУ 26.51.63.130-061-89558048-2018».

1 Операции и средства поверки

1.1 Операции, выполняемые при поверке счетчиков и порядок проведения поверки приведен в таблице 3. Порядок проведения поверки обязателен.

1.3 Средства, используемые при поверке счетчиков, приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики
1. Внешний осмотр	6.1
2. Проверка электрической прочности изоляции	6.2
3. Опробование	6.3
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.4
5. Проверка стартового тока (чувствительности)	6.5
6. Проверка отсутствия самохода	6.6
7. Определение погрешности измерения активной и реактивной энергии	6.7
8. Определение погрешности измерения напряжения и тока	6.8
9. Определение погрешности измерения частоты	6.9
10. Определение точности хода встроенных часов	6.10

Таблица 4 – Средства поверки

№	Наименование средства поверки	Технические характеристики
1.	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1	Номинальные напряжения: 60, 220 В; погрешность измерения напряжения $\pm[0,01+0,005 (U_n/U) - 1]$ % Номинальные токи: 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10; 25; 50; 100 А; погрешность измерения тока $\pm[0,01+0,005 (I_n/I) - 1]$ % частота переменного тока от 45 до 70 Гц погрешность измерения частоты $\pm 0,01$ Гц погрешность измерения активной/реактивной энергии и мощности $\pm(0,015/0,03)$ %
2.	Универсальная пробойная установка УПУ-10	Испытательное напряжение до 10 кВ, погрешность установки напряжения не более 5 %
3.	Секундомер СОСпр-26-2	Погрешность не более $\pm 0,6$ с при времени измерения 10 мин.
4.	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63	Погрешность измерения 10^{-7}
5.	Персональный компьютер IBM-совместимый	ОС Windows 7 или выше, последовательный порт для подключения оптопорта
6.	Оптопорт	
7.	Программное обеспечение «Конфигуратор счетчиков Меркурий»	
8.	Блок питания Б5-30	Постоянное напряжение (5...24) В, ток не менее 50 мА
<p>Примечания: * Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью ** Средства поверки должны иметь действующее свидетельство о поверке и (или) знак поверки.</p>		

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки счетчиков должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» и требования раздела 4 руководства по эксплуатации РЭ 26.51.63.130-061-89558048-2018.

3 Требования к квалификации поверителей

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

3.2 Все действия по проведению измерений при поверке счетчиков электроэнергии и обработки результатов измерений должны проводить лица, изучившие настоящий документ, руководство по эксплуатации используемых средств измерений и вспомогательных средств поверки

4 Условия поверки

4.1 Порядок представления счетчиков на поверку должен соответствовать требованиям Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха – плюс 23 ± 2 °С;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 630 до 795 мм рт. ст.;
- внешнее магнитное поле – отсутствует;
- частота измерительной сети – $50 \pm 0,3$ Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети – синусоидальная, Кг не более 2 %;
- номинальное напряжение сети 230 В, отклонение номинального напряжения измерительной сети $\pm 1,0$ %.

5 Подготовка к поверке

5.1 Проверить наличие и работоспособность основных и вспомогательных средств поверки, перечисленных в таблице 4.

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

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 путем пробного пуска.

5.5 Выдержать поверяемый счетчик и средства поверки в нормальных условиях не менее 30 мин.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

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

- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- во все резьбовые отверстия должны быть ввернуты до упора винты с исправной резьбой в соответствии с эксплуатационной документацией;

- на крышке клеммной колодки счетчика (для счетчиков «Меркурий 204», «Mercury 204», «Меркурий 234», «Mercury 234») или на корпусе счетчика (для счетчиков «Меркурий 208», «Mercury 208», «Меркурий 238», «Mercury 238»), должна быть нанесена схема подключения счетчика к электрической сети;

- комплект счетчика должен совпадать с указанным в формуляре счетчика.

6.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.1 Проверку электрической прочности изоляции испытательным напряжением переменного тока проводить, прикладывая испытательное напряжение между контактами счетчика, указанными в таблице 5.

Таблица 5 – Величина и точки приложения испытательного напряжения

Номера контактов испытываемых счетчиков	Величина испытательного напряжения
1-4, 5-8, 9-10, 11-12, 13-14, «земля» (счетчики «Меркурий 204», «Mercury 204»)	4 кВ
1-11, 12-13, 14-21, «земля» (счетчики «Меркурий 234», «Mercury 234»)	4 кВ
1-4, «земля» (счетчики «Меркурий 208», «Mercury 208»)	4 кВ
1-8, «земля» (счетчики «Меркурий 238», «Mercury 238»)	4 кВ
5-8, 9-10, 11-12, 13-14, в любых комбинациях (счетчики «Меркурий 204», «Mercury 204»)	2 кВ
12-13, 14-15, 16-17, 18-19, 20-21, в любых комбинациях (счетчики «Меркурий 234», «Mercury 234»)	2 кВ

6.2.2 Мощность источника испытательного напряжения 50 Гц должна быть не менее 500 В·А. 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 выдержать под его воздействием в течение 1 мин, контролируя отсутствие пробоя, затем плавно уменьшить испытательное напряжение до нуля.

6.2.3 Результат считать положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение одной минуты испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц, указанное в таблице 5.

6.3 Опробование

6.3.1 Опробование проводить при номинальном входном напряжении и номинальном (базовом) токе.

6.3.2 При опробовании счетчика должно быть проверено функционирование светодиодных индикаторов, жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) и кнопок управления счетчика (счетчики «Меркурий 204», «Mercury 204», «Меркурий 234», «Mercury 234»).

6.3.3 Подать номинальное напряжение на счетчики, при включении счетчика проконтролировать:

- свечение светодиодного индикатора импульсного выхода;
- кратковременное свечение всех сегментов ЖКИ (счетчики «Меркурий 204», «Mercury 204», «Меркурий 234», «Mercury 234»).

6.3.4 Внешний вид ЖКИ счетчиков «Меркурий 204», «Mercury 204», «Меркурий 234», «Mercury 234» должен соответствовать рисунку 1 (в счетчике может использоваться ЖКИ одного из двух типов). Для англоязычной торговой марки «Mercury» надписи на ЖКИ могут отображаться на английском языке.



Рисунок 1 – Внешний вид ЖКИ

6.3.5 Последовательно нажимая кнопки управления счетчика (счетчики «Меркурий 204», «Mercury 204», «Меркурий 234», «Mercury 234») убедиться, что после каждого нажатия кнопки происходит изменение информации на ЖКИ.

6.3.6 Результат считать положительным, если при включении функционируют светодиодные индикаторы, ЖКИ и кнопки управления счетчика (счетчики «Меркурий 204», «Mercury 204», «Меркурий 234», «Mercury 234»).

6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.4.1 Программное обеспечение (ПО) счетчиков является встроенным в управляющий микроконтроллер, разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую (при-кладную) части, которые объединены в единый файл, имеющий единую контрольную сумму.

6.4.2 Встроенное ПО не может быть считано со счетчиков без применения специальных программно-технических устройств, поэтому при проверке встроенное программное обеспечение не проверяется.

6.5 Проверка стартового тока (чувствительности)

6.5.1 Проверку стартового тока (чувствительности) проводить на установке УППУ.

6.5.2 Перед началом проверки перевести импульсный выход счетчика в режим проверки.

6.5.3 Проверку чувствительности проводить для активной и реактивной энергии прямого и обратного направлений методом непосредственного сличения на установке УППУ при значениях тока, указанных в таблицах 6 и 7 при симметричной нагрузке.

6.5.4 Результат считать положительным, если счетчик при воздействии стартового тока начинает фиксировать приращения электроэнергии (светодиод импульсного выхода начинает мигать).

Таблица 6 – Стартовый ток для однофазных счетчиков

Код	Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	Номинальное напряжение, (Uном), В	Номинальный (базовый)/максимальный ток Iном(Iб)/Iмакс, А	Стартовый ток (чувствительность), мА
-01	1/2	230	5(60)	20 (0,004Iб)
-02	1/2	230	5(60)	40 (0,004Iб)
-08	1/2	230	5(80)	20 (0,0025Iб)
-09	1/2	230	10(100)	40 (0,004Iб)

Таблица 7 – Стартовый ток для трехфазных счетчиков

Код	Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	Номинальное напряжение, (Uном), В	Номинальный (базовый)/максимальный ток Iном(Iб)/Iмакс, А	Стартовый ток (чувствительность), мА
-00	0,2S/0,5	3×57,7/100	5/10	5 (0,001Iном)
	0,5S/1	3×57,7/100	5/10	5 (0,001Iном)
-01	0,5/1	3×230/400	5/60	10 (0,002Iб)
	1/2	3×230/400	5/60	20 (0,004Iб)
-02	0,5/1	3×230/400	5/100	10 (0,002Iб)
	1/2	3×230/400	5/100	20 (0,004Iб)
-03	0,2S/0,5	3×230/400	5/10	5 (0,001Iном)
	0,5S/1	3×230/400	5/10	5 (0,001Iном)
-04	0,2S/0,5	3×57,7/100	1/10	1 (0,001Iном)
	0,5S/1	3×57,7/100	1/10	1 (0,001Iном)
-05	0,2S/0,5	3×230/400	1/10	1 (0,001Iном)
	0,5S/1	3×230/400	1/10	1 (0,001Iном)
-06	0,2S/0,5	3×57,7/100	1/2	1 (0,001Iном)
	0,5S/1	3×57,7/100	1/2	1 (0,001Iном)
-07	0,2S/0,5	3×230/400	1/2	1 (0,001Iном)
	0,5S/1	3×230/400	1/2	1 (0,001Iном)

6.6 Проверка отсутствия самохода

6.6.1 Проверку самохода проводить на установке УППУ.

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

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

6.6.4 После установки величин фазных напряжений, снять напряжения с параллельных цепей счетчика. Через 10 с подать напряжение на параллельные цепи счетчика, включить секундомер, зафиксировать время появления первого импульса.

6.6.5 Результат считать положительным, если импульсный выход счетчика создает не более одного импульса в течение времени, указанного в таблице 8 для однофазных счетчиков и таблице 9 для трехфазных счетчиков.

Таблица 8 – Время испытания на самоход для однофазных счетчиков

Код	Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	Постоянная счетчика в режиме поверки, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	Номинальное напряжение, (Uном), В	Номинальный (базовый)/максимальный ток Iном(Iб)/Iмакс, А	Время, мин
-01	1/2	32000	230	5(60)	1,4
-02	1/2	32000	230	5(100)	1,7
-08	1/2	32000	230	5(80)	1,4
-09	1/2	32000	230	10(100)	1,7

Таблица 9 – Время испытания на самоход для трехфазных счетчиков

Код	Класс точности при измерении активной/реактивной энергии	Постоянная счетчика в режиме поверки, имп/(кВт·ч), имп/(квар·ч)	Номинальное напряжение, (Uном), В	Номинальный (базовый)/максимальный ток Iном(Iб)/Iмакс, А	Время, мин
-00	0,2S/0,5	160000	3×57,7/100	5/10	3,25
	0,5S/1	160000	3×57,7/100	5/10	2,17
-01	0,5/1	32000	3×230/400	5/60	0,23
	1/2	32000	3×230/400	5/60	0,46
-02	0,5/1	16000	3×230/400	5/100	0,28
	1/2	16000	3×230/400	5/100	0,55
-03	0,2S/0,5	160000	3×230/400	5/10	0,82
	0,5S/1	160000	3×230/400	5/10	0,55
-04	0,2S/0,5	160000	3×57,7/100	1/10	3,25
	0,5S/1	160000	3×57,7/100	1/10	2,17
-05	0,2S/0,5	160000	3×230/400	1/10	0,82
	0,5S/1	160000	3×230/400	1/10	0,55
-06	0,2S/0,5	160000	3×57,7/100	1/2	16,25
	0,5S/1	160000	3×57,7/100	1/2	10,84
-07	0,2S/0,5	160000	3×230/400	1/2	4,08
	0,5S/1	160000	3×230/400	1/2	2,72

6.7 Определение погрешности измерения активной и реактивной энергии

6.7.1 Проверку основной относительной погрешности проводить для прямого и обратного направления активной и реактивной энергии и мощности методом сличения с эталонным счетчиком на установке УППУ.

6.7.2 Испытание счетчиков класса точности 0,5 и 1 при измерении активной энергии, активной (полной мощности) по ГОСТ 31819.21 и класса точности 0,2S и 0,5S при измерении активной энергии, активной (полной) мощности по ГОСТ 31819.22 проводить при значениях параметров входного сигнала, указанных в таблице 10. Испытание счетчиков класса точности 1 и 2 при измерении реактивной энергии и реактивной мощности по ГОСТ 31819.23, класса точности 0,5 проводить при значениях параметров входного сигнала, указанных в таблице 11.

6.7.3 Испытания 16 – 23 (таблица 10) с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений проводить последовательно для каждой из фаз отдельно, только для трехфазных счетчиков.

6.7.4 Испытания 24-35 (таблица 11) с однофазной нагрузкой при симметрии фазных напряжений проводить последовательно для каждой из фаз отдельно, только для трехфазных счетчиков. По таблице 11 проводить поверку счетчиков как для прямого, так и для обратного направления реактивной энергии и мощности.

6.7.5 При испытаниях время измерения выбирать по таблице 10 или 11. При этом изменение погрешности при двух, трех измерениях не должно превышать 0,1 допускаемого значения погрешности (таблица 10 или 11).

6.7.6 Результат считать положительным, если погрешности не превышают значений, приведенных в таблицах 10 и 11.

Таблица 10 – Значения параметров входного сигнала при измерении активной энергии и активной (полной) мощности

№ п/п	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	Режим поверки
				0,2S	0,5S	0,5	1		
1	3×Uном	3×0,01Iном	1,0	±0,4	±1,0	-	-	-	60
2	3×Uном	3×0,05Iном(Iб)	1,0	±0,2	±0,5	±0,75	±1,5	-	60
3	3×Uном	3×0,1Iб	1,0	-	-	±0,5	±1,0	-	60
4	3×Uном	3×Iном(Iб)	1,0	±0,2	±0,5	±0,5	±1,0	30	-
5	3×Uном	3×Iмакс	1,0	±0,2	±0,5	±0,5	±1,0	30	-
6	3×Uном	3×0,02Iном	0,5инд	±0,5	±1,0	-	-	-	60
7	3×Uном	3×0,02Iном	0,8емк	±0,5	±1,0	-	-	-	60
8	3×Uном	3×0,1Iном(Iб)	0,5инд	±0,3	±0,6	±0,75	±1,5	-	60
9	3×Uном	3×0,1Iном(Iб)	0,8емк	±0,3	±0,6	±0,75	±1,5	-	60
10	3×Uном	3×0,2Iб	0,5инд	-	-	±0,5	±1,0	-	60
11	3×Uном	3×0,2Iб	0,8емк	-	-	±0,5	±1,0	-	60
12	3×Uном	3×Iном(Iб)	0,5инд	±0,3	±0,6	±0,5	±1,0	30	-
13	3×Uном	3×Iном(Iб)	0,8емк	±0,3	±0,6	±0,5	±1,0	30	-
14	3×Uном	3×Iмакс	0,5инд	±0,3	±0,6	±1,0	±0,5	30	-
15	3×Uном	3×Iмакс	0,8емк	±0,3	±0,6	±1,0	±0,5	30	-
16	3×Uном	1×0,05Iном	1,0	±0,3	±0,6	-	-	-	60
17	3×Uном	1×0,1Iб	1,0	-	-	±1,0	±2,0	-	60
18	3×Uном	1×Iном(Iб)	1,0	±0,3	±0,6	±1,0	±2,0	30	-
19	3×Uном	1× Iмакс	1,0	±0,3	±0,6	±1,0	±2,0	30	-
20	3×Uном	1×0,1Iном	0,5инд	±0,4	±1,0	-	-	-	60
21	3×Uном	1×0,2Iб	0,5инд	-	-	±1,0	±2,0	-	60
22	3×Uном	1×Iном(Iб)	0,5инд	±0,4	±1,0	±1,0	±2,0	30	-
23	3×Uном	1× Iмакс	0,5инд	±0,4	±1,0	±1,0	±2,0	30	-

Примечание
* для однофазных счетчиков используется напряжение и ток одной фазы

Таблица 11 – Значения параметров входного сигнала при измерении реактивной энергии и мощности

№ п/п	Параметры входного сигнала			Пределы допустимого значения погрешности при измерении реактивной энергии и мощности, %			Время измерения, с	
	Напряжение, В	Ток, А	Sin φ	класс точности			Основной режим	Режим поверки
				0,5	1	2		
1	3×U _{ном}	3×0,02I _{ном}	1,0	±0,8	±1,5	-	-	60
2	3×U _{ном}	3×0,05I _{ном} (I _б)	1,0	±0,5	±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	±0,5	±1,0	±2,0	30	-
5	3×U _{ном}	3×I _{макс}	1,0	±0,5	±1,0	±2,0	30	-
6	3×U _{ном}	3×0,05I _{ном}	0,5инд	±0,8	±1,5	-	-	60
7	3×U _{ном}	3×0,05I _{ном}	0,5емк	±0,8	±1,5	-	-	60
8	3×U _{ном}	3×0,10I _{ном} (I _б)	0,5инд	±0,5	±1,0	±2,5	-	60
9	3×U _{ном}	3×0,10I _{ном} (I _б)	0,5емк	±0,5	±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	±0,5	±1,0	±2,0	30	-
13	3×U _{ном}	3×I _{ном} (I _б)	0,5емк	±0,5	±1,0	±2,0	30	-
14	3×U _{ном}	3×I _{макс}	0,5инд	±0,5	±1,0	±2,0	30	-
15	3×U _{ном}	3×I _{макс}	0,5емк	±0,5	±1,0	±2,0	30	-
16	3×U _{ном}	3×0,10I _{ном}	0,25инд	±0,8	±1,5	-	30	-
17	3×U _{ном}	3×0,10I _{ном}	0,25емк	±0,8	±1,5	-	30	-
18	3×U _{ном}	3×0,20I _б	0,25инд	-	-	±2,5	30	-
19	3×U _{ном}	3×0,20I _б	0,25емк	-	-	±2,5	30	-
20	3×U _{ном}	3×I _{ном} (I _б)	0,25инд	±0,8	±1,5	±2,5	30	-
21	3×U _{ном}	3×I _{ном} (I _б)	0,25емк	±0,8	±1,5	±2,5	30	-
22	3×U _{ном}	3× I _{макс}	0,25инд	±0,8	±1,5	±2,5	30	-
23	3×U _{ном}	3× I _{макс}	0,25емк	±0,8	±1,5	±2,5	30	-
24	3×U _{ном}	1×0,05I _{ном}	1,0	±0,8	±1,5	-	-	60
25	3×U _{ном}	1×0,10(I _б)	1,0	-	-	±3,0	-	60
26	3×U _{ном}	1×0,10I _{ном}	0,5инд	±0,8	±1,5	-	-	60
27	3×U _{ном}	1×0,10I _{ном}	0,5емк	±0,8	±1,5	-	-	60
28	3×U _{ном}	1×0,20I _б	0,5инд	-	-	±3,0	-	60
29	3×U _{ном}	1×0,20I _б	0,5емк	-	-	±3,0	-	60
30	3×U _{ном}	1×I _{ном} (I _б)	1,0	±0,8	±1,5	±3,0	-	60
31	3×U _{ном}	1×I _{ном} (I _б)	0,5инд	±0,8	±1,5	±3,0	-	60
32	3×U _{ном}	1×I _{ном} (I _б)	0,5емк	±0,8	±1,5	±3,0	-	60
33	3×U _{ном}	1× I _{макс}	1,0	±0,8	±1,5	±3,0	30	-
34	3×U _{ном}	1×I _{макс}	0,5инд	±0,8	±1,5	±3,0	30	-
35	3×U _{ном}	1×I _{макс}	0,5емк	±0,8	±1,5	±3,0	30	-

Примечание
* для однофазных счетчиков используется напряжение и ток одной фазы

6.8 Определение погрешности измерения напряжения и тока

6.8.1 Проверку основной относительной погрешности при измерении фазного напряжения (для однофазных счетчиков), фазных и линейных напряжений (для трехфазных счетчиков) проводить на установке УППУ.

6.8.2 Проверку погрешности измерения фазных и линейных напряжений проводить методом сравнения со значениями напряжений, измеренных эталонным счетчиком в соответствии с формулами:

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

где $U_{изм}$ – значения напряжений, измеренных счетчиком;

U_0 – значения напряжений, измеренных эталонным счетчиком.

6.8.3 Измерения напряжений проводить для каждой фазы сети для трех значений напряжений: $0,7U_{ном}$, $U_{ном}$, $1,2U_{ном}$.

6.8.4 Результат считать положительным, если пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении среднеквадратичных значений фазных и линейных напряжений (для трехфазных счетчиков) и фазного напряжения (для однофазных счетчиков) находятся в пределах $\pm 0,5\%$.

6.8.5 Проверку основной относительной погрешности при измерении фазного тока и тока нейтрали ((для однофазных счетчиков), фазных токов (для трехфазных счетчиков) проводить на установке УППУ одновременно с проверкой и по методике п.6.7.

6.8.6 Проверку погрешности измерения токов проводить методом сравнения со значениями токов, измеренных эталонным счетчиком в соответствии с формулами:

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

где $I_{изм}$ – значения токов, измеренных счетчиком;

I_0 – значения токов, измеренных эталонным счетчиком.

6.8.7 Результат считать положительным, если пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 0,2S и 0,5S при измерении фазных токов (для трехфазных счетчиков), токов фазы и нейтрали (для однофазных счетчиков) в процентах в диапазоне токов от $0,02 \times I_{ном}$ до $I_{макс}$ в нормальных условиях не превышают значений, рассчитываемых по следующей формуле:

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

где $I_{макс}$ – максимальный ток счетчика,

I_x – измеряемое значение тока.

6.8.8 Результат считать положительным, если пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении фазных токов (для трехфазных счетчиков), токов фазы и нейтрали (для однофазных счетчиков) в процентах в нормальных условиях в диапазоне токов от $0,05 \times I_б$ до $I_б$ не превышают значений, рассчитываемых по следующей формуле:

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

где $I_б$ – базовый ток счетчика,

I_x – измеряемое значение тока.

6.8.9 Результат считать положительным, если пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении фазных токов (для трехфазных счетчиков), токов фазы и нейтрали (для однофазных счетчиков) в процентах в нормальных условиях в диапазоне токов от $I_б$ до $I_{макс}$ не превышают значений, рассчитываемых по следующей формуле:

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

где $I_{\text{макс}}$ – максимальный ток счетчика,
 I_x – измеряемое значение тока.

6.9 Определение погрешности измерения частоты

6.9.1 Проверку абсолютной погрешности измерения частоты питающей сети проводят на установке УППУ методом сравнения со значением частоты сети, измеренной с помощью частотомера ЧЗ-63, и рассчитывается по формуле:

$$\Delta f = (F_{\text{физм}} - F_0) \text{ Гц},$$

где $F_{\text{физм}}$ – значение частоты, измеренное счетчиком;

F_0 – значение частоты, измеренное частотомером.

6.9.2 Измерение частоты проводить при значениях частоты: 45 Гц, 47,5 Гц, 50 Гц, 52,5 Гц, 55 Гц.

6.9.3 Результат считать положительным, если пределы допускаемой основной абсолютной погрешности счетчиков при измерении частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц находятся в пределах $\pm 0,02$ Гц.

6.10 Определение точности хода встроенных часов

6.10.1 Проверку точности хода часов проводить на установке УППУ методом расчета и сравнения с периодом, измеренным с помощью частотомера ЧЗ-63.

6.10.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 2. Выдержать счетчик при нормальных условиях не менее 1 ч. С помощью Конфигуратора перевести импульсный выход счетчика в режим «Тест 0.5 Гц».

6.10.3 Измерить с помощью частотомера период с относительной погрешностью не хуже 10^{-7} , измерение проводить по спаду импульса.

6.10.4 Считать из счетчика с помощью Конфигуратора коэффициент коррекции часов K .

6.10.4.1 Рассчитать точность хода часов по формуле:

$$T = 86400 \times (1 / K + (t_{\text{эм}} - t_{\text{изм}}) / t_{\text{эм}}),$$

где $t_{\text{эм}}$ – эталонный период, равный 2 сек (1/0,5 Гц);

$t_{\text{изм}}$ – измеренный период.

6.10.5 Результат считать положительным, если точность хода часов при нормальных условиях не хуже $\pm 0,5$ с/сут.

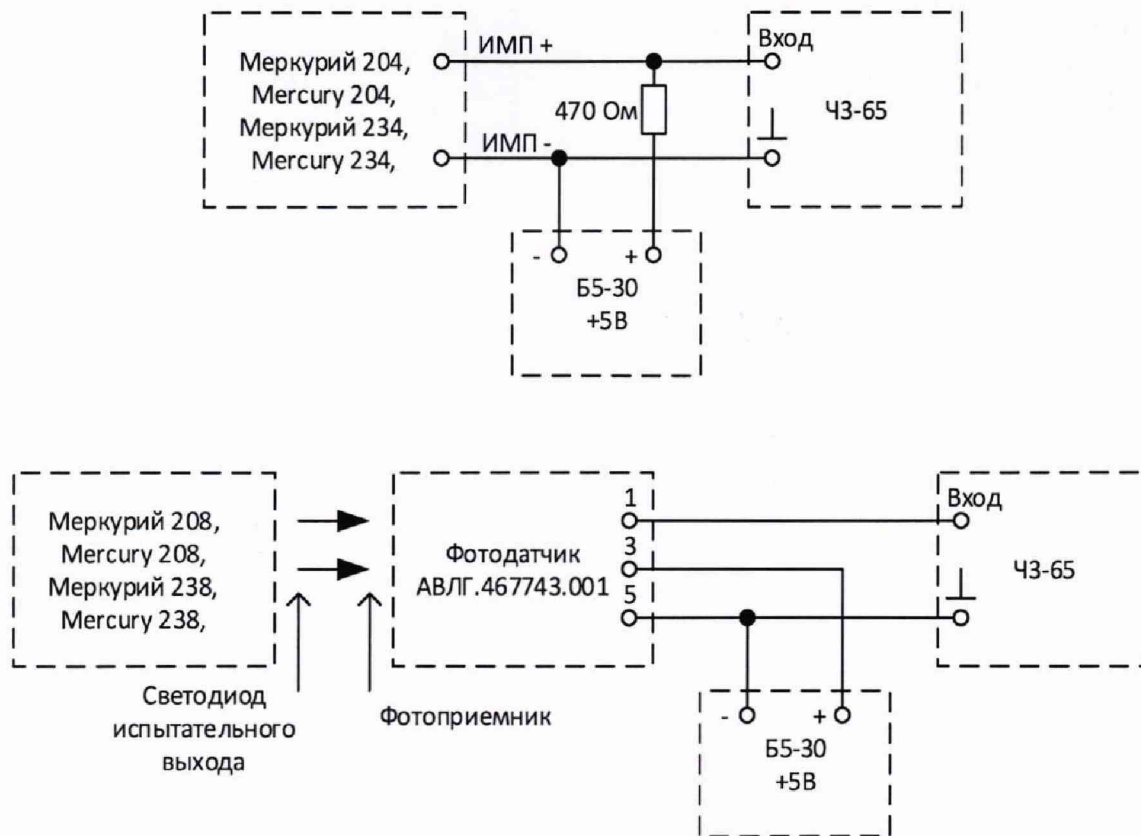


Рисунок 2

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки и записью в формуляре, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (оттиск), в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 с оформлением протокола по форме Приложения А.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

наименование организации, проводившей поверку

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____ 20__ г.

Счетчик 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 счетчик
типа _____ № _____, предназначена для поверки счетчиков типа _____ и класса точности
_____ при соотношении основных относительных погрешностей эталонного и поверяемого
счетчиков, не превышающем _____

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Проверка изоляционных свойств _____

Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и импульсного
выхода _____

Проверка отсутствия самохода _____

Проверка 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	Коэффициент мощности	Основная относительная погрешность, %	Разность погрешностей в режимах симметричной и несимметричной нагрузок, %

Заключение _____

Поверку провел _____
подпись _____ имя, отчество, фамилия _____

