

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»


М. С. Казаков



06 _____ **2020г.**

**Счётчики электрической энергии трехфазные электронные
ПУЛЬСАР 3**

Методика поверки

ЮТЛИ.422863.001МП

2020 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	16
10 Приложение А.....	17

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок счетчиков электрической энергии трехфазных электронных ПУЛЬСАР 3 (далее – счётчики).

1.2 При периодической поверке допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Счетчики подлежат поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учетом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 16 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Операции, выполняемые при поверке счётчиков, и порядок их выполнения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
Опробование	8.3	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Да
Проверка отсутствия самохода	8.5	Да	Да
Проверка стартового тока (чувствительности)	8.6	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.7	Да	Да

Допускается проверку электрической прочности изоляции счетчиков, вновь изготовленных, а также после их ремонта, проводить до поверки. В этом случае повторные испытания по этим позициям не проводят.

Допускается операции по пунктам 8.5, 8.6 и 8.7.1 проводить в автоматическом режиме (автоматический тест в программе CALegration), предварительно создав процедуры поверки и элементы точек измерения в соответствии с требованиями пунктов 8.5, 8.6 и 8.7.1.

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счётчики бракуют, их поверку прекращают.

2.4 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счётчики вновь представляют на поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого счетчика с требуемой точностью.

Таблица 2

№	Наименование средства поверки	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки		
1	Установка для поверки счётчиков	Установка МТЕ для поверки счётчиков, рег. № 17750-08
2	Частотомер электронно-счетный	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-84, рег. № 26596-04
3	Секундомер	Секундомер СОСпр-2б-2-0000, рег. № 2231-72
Вспомогательные средства поверки (оборудование)		
4	Универсальная пробойная установка УПУ-5М	Диапазон задания выходного напряжения переменного тока от 0,2 до 6 кВ. Погрешность задания выходного напряжения переменного тока $\pm 3\%$
5	Термогигрометр электронный	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
6	Персональный компьютер (далее - ПК)	Наличие интерфейса Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; операционная система Windows
7	Преобразователь	RS-485 - USB
8	Программное обеспечение	Программное обеспечение ElectroMeterConfig.exe

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на счётчики и применяемые средства измерений.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5.3 Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- счётчик поверяют в корпусе с установленным кожухом и без крышки зажимов;
- температура окружающего воздуха – плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 30 до 80 %;
- отсутствие постоянного магнитного поля внешнего происхождения.

Параметры, обеспечиваемые поверочной установкой:

- номинальная частота тока сети – $(50,0 \pm 5,0)$ Гц;
- значение выходного напряжения переменного трехфазного тока от 40 В до 276 В;
- значение выходного переменного трехфазного тока от 0,001 А до 100 А;
- отклонение значения силы тока в каждой из фаз от значений, указанных в каждом конкретном случае – не более ± 1 %;
- отклонение каждого из фазных (или линейных) напряжений от среднего значения – не более ± 1 %;
- сдвиги фаз между токами и напряжениями (независимо от значения коэффициента мощности) не должны отличаться друг от друга более чем на 2°;
- коэффициент искажения формы кривых синусоидального напряжения и тока – не более 2 %.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

– выдержать счётчики в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены);

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют соответствие счётчиков следующим требованиям:

- лицевая панель счётчиков должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012;

- в комплекте счётчиков должен быть документ: «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ПУЛЬСАР 3. Руководство по эксплуатации» ЮТЛИ.422863.001 – ХХРЭ;

- на крышке зажима счётчиков должна быть нанесена схема подключения счётчиков к электрической сети;

- все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, механические элементы хорошо закреплены.

Результаты поверки считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции напряжением переменного тока проводить с помощью универсальной пробойной установки УПУ-5М (далее - УПУ-5М) в следующей последовательности:

1) Покрыть корпуса счётчиков сплошной, прилегающей к поверхности корпуса металлической фольгой («Земля») таким образом, чтобы расстояние от фольги до зажимов было не более 20 мм. Соединить с фольгой все вспомогательные цепи с номинальным напряжением меньше 40 В (телеметрический выход и выход интерфейса при их наличии).

2) Установить винты силовых зажимов в положение, соответствующее закреплению максимально допустимого сечения проводов.

3) Подать от УПУ-5М на точки приложения испытательное напряжение практически синусоидальной формы частотой (45 – 65) Гц величиной 4 кВ.

4) Выдержать изоляцию под действием испытательного напряжения в течение 1 мин.

5) Снизить испытательное напряжение до нуля и отключить УПУ-5М.

Результаты считаются положительными, если во время проверки не произошло пробоя или перекрытия изоляции проверяемых цепей.

8.3 Опробование.

8.3.1 Опробование функционирования поверяемого счетчика производить на установке МТЕ для поверки счётчиков (далее по тексту – установка, МТЕ) при номинальных значениях напряжения, частоты, максимальном значении тока и $\cos \varphi = 0,5$.

Проконтролировать на световом индикаторе импульсные вспышки, суммирующие устройства должны увеличивать свои показания.

Для многотарифных счетчиков проверяется правильность переключения тарифов по следующей методике.

Установите системное время выбранного типа дня (рабочего, субботнего, воскресного или праздничного) за 20 секунд до наступления первой зоны, убедитесь в переключении тарифа и работе суммирующего устройства данного тарифа, другие

суммирующие устройства не должны изменять свои показания.

Убедитесь в переключении тарифов во всех зонах данного дня.

Результаты считаются положительными, если суммирующие устройства функционируют по приведенной методике.

Примечание: необходимо для разных групп счетчиков выбирать для поверки разные типы дней. Таким образом, на партии счетчиков должно быть проверено все тарифное расписание.

8.3.2 Последовательно нажимая кнопку управления счётчика в ручном режиме индикации убедиться, что после каждого нажатия кнопки происходит изменение информации, отображаемой на дисплее в соответствии с описанием режима индикации в руководстве по эксплуатации.

Результаты поверки считаются положительными, если при включении режима индикации «Тест ЖКИ» отображаются все символы дисплея, и после каждого нажатия кнопки происходит соответствующее изменение отображаемой информации.

8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификацию программного обеспечения производить на установке при номинальных значениях напряжения, частоты и тока. После включения счетчика проверяют появление на индикаторе последовательно двух сообщений «M XX-XX» и “crc 0000”. Где “XX-YY” – модификация изделия и версия программного обеспечения, а “0000” – циклическая контрольная сумма программного обеспечения. Сравнить версию программного обеспечения представленной на индикаторе счётчика и в описании типа (паспорте). Если циклическая контрольная сумма не равна нулю, то произошло повреждение встроенного программного обеспечения, и результат поверки считают отрицательным.

Результаты поверки считаются положительными, если версия программного обеспечения совпадает с представленной в описании типа (паспорте) и циклическая контрольная сумма равна нулю.

8.5 Проверка стартового тока

8.5.1 Проверку стартового тока проводится при помощи установки, устанавливая следующие параметры испытательных сигналов:

– при измерении активной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,001 \cdot I_{\text{ном}}; \cos \varphi = 1.$$

– при измерении активной электрической энергии для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,002 \cdot I_{\text{ном}}; \cos \varphi = 1 \text{ – для счётчиков трансформаторного включения};$$

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,004 \cdot I_{\text{б}}; \cos \varphi = 1 \text{ – для счётчиков непосредственного включения}.$$

– при измерении реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,5:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,001 \cdot I_{\text{ном}}; \sin \varphi = 1 \text{ – для счётчиков трансформаторного включения};$$

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,002 \cdot I_{\text{б}}; \sin \varphi = 1 \text{ – для счётчиков непосредственного включения}.$$

– при измерении реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.23-2012:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,002 \cdot I_{\text{ном}}; \sin \varphi = 1 \text{ – для счётчиков трансформаторного включения};$$

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,004 \cdot I_{\text{б}}; \sin \varphi = 1 \text{ – для счётчиков непосредственного включения}.$$

– при измерении реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 2

по ГОСТ 31819.23-2012:

$U = U_{\text{ном}}; I = 0,003 \cdot I_{\text{ном}}; \sin \varphi = 1$ – для счётчиков трансформаторного включения;

$U = U_{\text{ном}}; I = 0,005 \cdot I_{\text{б}}; \sin \varphi = 1$ – для счётчиков непосредственного включения.

8.5.2 Проверку проводить в следующей последовательности:

1) Подключить счётчик к установке согласно рисунку А1 Приложения А.

2) Счётчики должны начинать непрерывную регистрацию показаний активной и реактивной энергии при номинальном значении напряжения переменного тока, коэффициенте мощности, равном 1, и значении тока указанном в п. 8.5.1 для соответствующего класса точности.

3) Определить значение относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии для соответствующего класса точности.

Результаты поверки считают положительными, если счётчик начинает и продолжает регистрировать показания активной и реактивной энергии и полученное значение относительной погрешности не превышает $\pm 30\%$.

8.6 Проверка отсутствия самохода

Проверку отсутствия самохода проводить по светодиодным индикаторам «АКТИВ» и «РЕАКТИВ» при помощи установки в следующей последовательности:

1) подключить счётчик к МТЕ согласно рисунку А.1 Приложения А;

2) при помощи установки приложить значение напряжение переменного тока $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$ к измерительным цепям (при отсутствии силы переменного тока в цепях);

3) После приложения напряжения, равного $1,15 \cdot U_{\text{ном}}$, при отсутствии тока в цепи тока индикаторы «АКТИВ» и «РЕАКТИВ» должны создавать не более одного импульса. За время Δt , мин, рассчитанное по формуле (1):

$$t = (N \times 10^6) / (3 \times K \times U_{\text{ном}} \times I_{\text{макс}}) \quad (1)$$

где N – коэффициент, соответствующий классу счетчика:

- для активной электрической энергии:

кл. 1 N=600;

кл. 0,5S N=480;

кл. 0,2S N=600.

- для реактивной электрической энергии для всех классов N=480;

K – передаточное число счетчика;

$I_{\text{макс}}$ – максимальный ток в А.

4) В течение времени, вычисленного формуле (1), проводят наблюдение за индикаторами «АКТИВ» и «РЕАКТИВ» (для счётчиков соответствующих исполнений) энергии.

Результаты считаются положительными, если за время наблюдения, индикаторы «АКТИВ» и «РЕАКТИВ» выдадут не более одного импульса.

8.7 Определение метрологических характеристик

8.7.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии счётчиков в прямом и обратном направлении.

Определение основной относительной погрешности при измерении активной (реактивной) энергии проводить в прямом и обратном направлении при помощи МТЕ при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблицах 3 - 6 в следующей последовательности:

1) Подключить счётчики к поверочной установке МТЕ в соответствии с рисунком А.1 Приложения А.

1) Подключить считывающее устройство (входящее в состав МТЕ) к поверочному выходу счётчика.

2) Подать на счётчики напряжение $U_{ном}$.

3) Запустить ПО.

4) Последовательно провести поверку для прямого и обратного направления активной энергии следующим образом:

– установить на выходе установки МТЕ сигналы в соответствии с таблицами 4 - 7;

– считать с дисплея установки МТЕ значения погрешностей измерения активной электрической энергии прямого направления $\delta_W, \%$;

5) Последовательно провести испытания (таблиц 8 - 11) для прямого и обратного направлений реактивной энергии, выполнив действия в п. 6)

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения погрешностей измерения активной и реактивной энергии не превышают пределов, приведенных в таблицах 4 - 11.

Таблица 4 – Испытательные сигналы для определения основной погрешности измерений активной электрической энергии для счетчиков классов точности 0,2S и 0,5S при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии, %	
			Для класса точности 0,2S	Для класса точности 0,5S
1	$0,01 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
2	$0,05 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
3	$I_{ном}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
4	$I_{макс}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
5	$0,02 \cdot I_{ном}$	0,5L	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
6	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,5L	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
7	$I_{ном}$	0,5L	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
8	$I_{макс}$	0,5L	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
9	$0,02 \cdot I_{ном}$	0,8C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
10	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,8C	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
11	$I_{ном}$	0,8C	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
12	$I_{макс}$	0,8C	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
13	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,25L	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
14	$I_{ном}$	0,25L	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
15	$I_{макс}$	0,25L	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
16	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,5C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
17	$I_{ном}$	0,5C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
18	$I_{макс}$	0,5C	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Примечание таблицы 4

Примечания:

1. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
2. Знаком «С» обозначена емкостная нагрузка.
3. Для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания с номерами 1, 5, 8, 13 и 16 проводится при $U_{ном} = 120$ В, остальные испытания проводятся при $U_{ном} = 230$ В.
4. Для счетчиков на два направления учета энергии необходимо дополнительно проверить основную погрешность при измерении активной энергии при обратном направлении тока в последовательных цепях (испытания с номерами 1-4).

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения основной погрешности измерений активной электрической энергии для счетчиков классов точности 0,2S и 0,5S при однофазной нагрузке и номинальном напряжении

Но- мер испы- тания	Значение силы пе- ременного тока, А	Коэф- фициент мощно- сти $\cos \varphi$	Фаза	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии, %	
				Для класса точности 0,2S	Для класса точности 0,5S
1	$0,05 \cdot I_{ном}$	1	А	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
2	$I_{ном}$	1	В	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
3	$I_{макс}$	1	С	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
4	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,5L	А	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
5	$I_{ном}$	0,5L	В	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
6	$I_{макс}$	0,5L	С	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$

Примечания:

1. Испытания проводить для указанной в таблице фазы счетчиков.
2. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
3. Для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания с номерами 1, 5, 8, 13 и 16 проводится при $U_{ном} = 120$ В, остальные испытания проводятся при $U_{ном} = 230$ В.
4. Для счетчиков на два направления учета энергии необходимо дополнительно проверить основную погрешность при измерении активной энергии при обратном направлении тока в последовательных цепях.

Таблица 6 – Испытательные сигналы для определения основной погрешности измерений активной электрической энергии для счетчиков класса точности 1 при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии, %
	С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		
1	$0,05 \cdot I_B$	$0,02 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 1,5$
2	$0,1 \cdot I_B$	$0,05 \cdot I_{НОМ}$	1	$\pm 1,0$
3	I_B	$I_{НОМ}$	1	$\pm 1,0$
4	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$	1	$\pm 1,0$
5	$0,1 \cdot I_B$	$0,05 \cdot I_{НОМ}$	0,5L	$\pm 1,5$
6	$0,2 \cdot I_B$	$0,1 \cdot I_{НОМ}$	0,5L	$\pm 1,0$
7	I_B	$I_{НОМ}$	0,5L	$\pm 1,0$
8	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$	0,5L	$\pm 1,0$
9	$0,1 \cdot I_B$	$0,05 \cdot I_{НОМ}$	0,8C	$\pm 1,5$
10	$0,2 \cdot I_B$	$0,1 \cdot I_{НОМ}$	0,8C	$\pm 1,0$
11	I_B	$I_{НОМ}$	0,8C	$\pm 1,0$
12	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$	0,8C	$\pm 1,0$

Примечания:

1. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
2. Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.
3. Для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{НОМ}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{НОМ}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания с номерами 1, 5, и 9 проводится при $U_{НОМ} = 120$ В, остальные испытания проводятся при $U_{НОМ} = 230$ В.
4. Для счетчиков на два направления учета энергии необходимо дополнительно проверить основную погрешность при измерении активной энергии при обратном направлении тока в последовательных цепях (испытания с номерами 1-4).

Таблица 7 – Испытательные сигналы для определения основной погрешности измерений активной электрической энергии для счетчиков класса точности 1 при однофазной нагрузке и номинальном напряжении

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Фаза	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии, %
	С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор			
1	$0,10 \cdot I_B$	$0,05 \cdot I_{НОМ}$	1	A	$\pm 2,0$
2	$I_{НОМ}$	$I_{НОМ}$	1	B	$\pm 2,0$
3	$I_{МАКС}$	$I_{МАКС}$	1	C	$\pm 2,0$
4	$0,2 \cdot I_B$	$0,1 \cdot I_{НОМ}$	0,5L	A	$\pm 2,0$

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Фаза	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии, %
	С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор			
5	$I_{\text{НОМ}}$	$I_{\text{НОМ}}$	0,5L	В	$\pm 2,0$
6	$I_{\text{МАКС}}$	$I_{\text{МАКС}}$	0,5L	С	$\pm 2,0$

Примечания:

- Испытания проводить для указанной в таблице фазы счетчиков.
- Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
- Для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{\text{НОМ}}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{\text{НОМ}}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания с номерами 1 и 3 проводится при $U_{\text{НОМ}} = 120$ В, остальные испытания проводятся при $U_{\text{НОМ}} = 230$ В.
- Для счетчиков на два направления учета энергии необходимо дополнительно проверить основную погрешность при измерении активной энергии при обратном направлении тока в последовательных цепях.

Таблица 8 – Испытательные сигналы для определения основной погрешности измерений реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,5 при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент $\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии, %
	С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		
1	$0,05 \cdot I_{\text{б}}$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,0$
2	$0,1 \cdot I_{\text{б}}$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,5$
3	$I_{\text{б}}$	$I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 0,5$
4	$I_{\text{МАКС}}$	$I_{\text{МАКС}}$	1	$\pm 0,5$
5	$0,1 \cdot I_{\text{б}}$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L	$\pm 1,0$
6	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L	$\pm 0,5$
7	$I_{\text{б}}$	$I_{\text{НОМ}}$	0,5L	$\pm 0,5$
8	$I_{\text{МАКС}}$	$I_{\text{МАКС}}$	0,5L	$\pm 0,5$
9	$0,1 \cdot I_{\text{б}}$	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5С	$\pm 1,0$
10	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5С	$\pm 0,5$
11	$I_{\text{б}}$	$I_{\text{НОМ}}$	0,5С	$\pm 0,5$
12	$I_{\text{МАКС}}$	$I_{\text{МАКС}}$	0,5С	$\pm 0,5$
13	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,25L	$\pm 1,0$
14	$I_{\text{б}}$	$I_{\text{НОМ}}$	0,25L	$\pm 1,0$
15	$I_{\text{МАКС}}$	$I_{\text{МАКС}}$	0,25L	$\pm 1,0$
16	$0,2 \cdot I_{\text{б}}$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,25С	$\pm 1,0$

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент $\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной электрической энергии, %
	С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		
17	I_b	$I_{ном}$	0,25С	$\pm 1,0$
18	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,25С	$\pm 1,0$

Примечания:

1. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
2. Знаком «С» обозначена емкостная нагрузка.
3. Для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания с номерами 1, 5, 9, 13 и 16 проводится при $U_{ном}=120$ В, остальные испытания проводятся при $U_{ном}=230$ В.

Таблица 9 – Испытательные сигналы для определения основной погрешности измерений реактивной электрической энергии для счетчиков класса точности 0,5 при однофазной нагрузке и номинальном напряжении

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент $\sin \varphi$	Фаза	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии, %
	С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор			
1	$0,10 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$	1	А	$\pm 0,6$
2	$I_{ном}$	$I_{ном}$	1	В	$\pm 0,6$
3	$I_{макс}$	$I_{макс}$	1	С	$\pm 0,6$
4	$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,5L	А	$\pm 1,0$
5	$I_{ном}$	$I_{ном}$	0,5L	В	$\pm 1,0$
6	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5L	С	$\pm 1,0$
7	$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,5С	А	$\pm 1,0$
8	$I_{ном}$	$I_{ном}$	0,5С	В	$\pm 1,0$
9	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5С	С	$\pm 1,0$

Примечания:

1. Испытания проводить для указанной в таблице фазы счетчиков.
2. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
3. Знаком «С» обозначена емкостная нагрузка.
- 3 Для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания с номерами 1, 4 и 7 проводится при $U_{ном}=120$ В, остальные испытания проводятся при $U_{ном}=230$ В.

Таблица 10 – Испытательные сигналы для определения основной погрешности измерений реактивной электрической энергии для счетчиков классов точности 1 и 2 при симметричной нагрузке и номинальном напряжении

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии, %	
	С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		Для класса точности 1	Для класса точности 2
1	$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
2	$0,1 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
3	I_b	$I_{ном}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
4	$I_{макс}$	$I_{макс}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
5	$0,1 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$	0,5L	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
6	$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,5L	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
7	I_b	$I_{ном}$	0,5L	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
8	$I_{макс}$	$I_{макс}$	0,5L	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
9	$0,1 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$	0,25C	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
10	$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,25C	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
11	I_b	$I_{ном}$	0,25C	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

Примечания:

1. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
2. Знаком «C» обозначена емкостная нагрузка.
3. Для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном} = 57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном} = 230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания с номерами 1, 5 и 9 проводится при $U_{ном} = 120$ В, остальные испытания проводятся при $U_{ном} = 230$ В.

Таблица 11 – Испытательные сигналы для определения основной погрешности измерений реактивной электрической энергии для счетчиков классов точности 1 и 2 при однофазной нагрузке и номинальном напряжении

Номер испытания	Значение силы переменного тока, А		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Фаза	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии, %	
	С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор			Для класса точности 1	Для класса точности 2
1	$0,10 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$	1	А	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
2	$I_{ном}$	$I_{ном}$	1	В	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
3	$I_{макс}$	$I_{макс}$	1	С	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
4	$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,5L	А	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$

Продолжение таблицы 11

5	$I_{\text{ном}}$	$I_{\text{ном}}$	0,5L	B	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
6	$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{макс}}$	0,5L	C	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Испытания проводить для указанной в таблице фазы счетчиков. 2. Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка. 3. Для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{\text{ном}} = 57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{\text{ном}} = 230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания с номерами 1 и 4 проводится при $U_{\text{ном}} = 120$ В, остальные испытания проводятся при $U_{\text{ном}} = 230$ В. 						

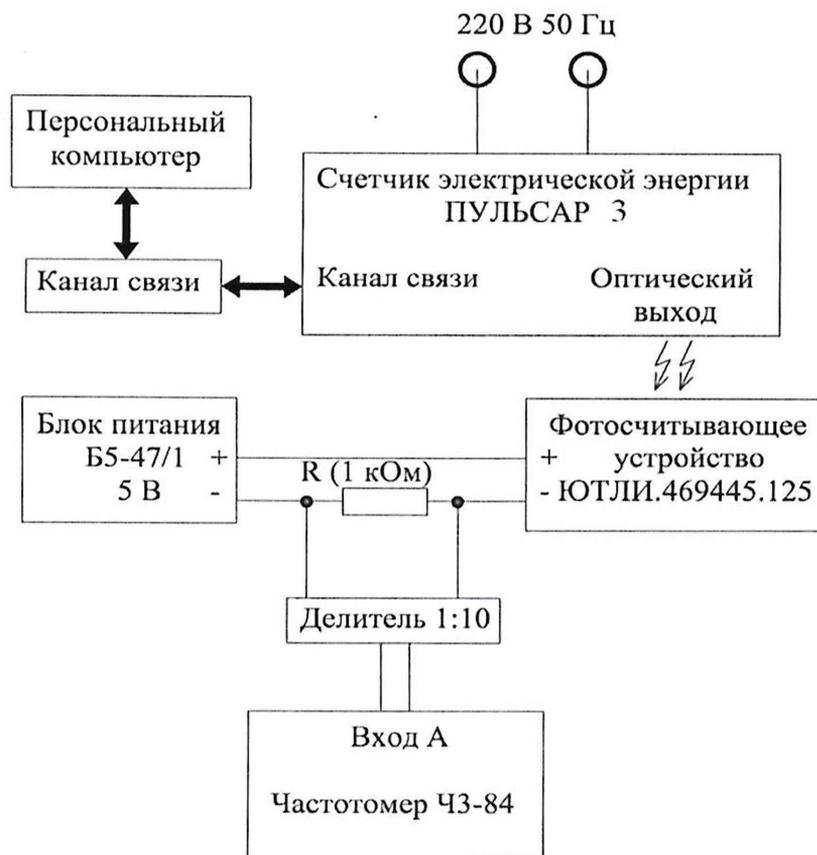
8.7.2 Определение абсолютной погрешности хода часов счётчиков.

Определение абсолютной погрешности хода часов счётчиков проводят только для многотарифных счетчиков методом измерения периода повторения сигнала 512 Гц встроенных часов в следующем порядке:

- 1) Собрать схему в соответствии с рисунком 1.
- 2) Установить счетчик в режим теста кварца часов.
- 3) Установить на выходе блока питания 5 В.
- 4) Частотомером электронно-счетным ЧЗ-84 (далее по тексту – частотомер) измерить период импульсов часов реального времени $T_{\text{изм}}$, с. Считать с индикатора счетчика текущий корректирующий коэффициент KK .

Переключатели частотомера установить в следующее положение:

- вход А;
- сход закрытый;
- делитель 1:10
- измерение периода;
- время индикации 1 с;
- время счета – 10^3 ;
- метки времени – 10^{-7} ;
- уровень – около 0, отрегулировать до устойчивого измерения периода.



R1-резистор С2-33-0,125-1 кОм±5%-Д-В

Рисунок 1 - Схема определения абсолютной погрешности хода часов

- 5) Произвести замер периода импульсов часов.
- 6) Считать показания коэффициента коррекции часов с индикатора счетчика, или с помощью программы ElectroMeterConfig.exe.
- 7) рассчитать значение абсолютной погрешности суточного хода часов по формуле (2).

$$\Delta t = (T_{\text{кал}} - T_0) \times 86400 \quad (2)$$

где Δt – основная погрешность таймера, с/сутки;

$$T_{\text{кал}} = T_{\text{изм}} \cdot (1 + KK/2^{20});$$

$T_0 = 0,001953125$ с – точное значение периода частоты 512 Гц;

$T_{\text{изм}}$ – измеренное значение периода, с;

KK = корректирующий коэффициент;

86400 – число секунд в сутках.

Результаты поверки считаются положительными, если полученное значение абсолютной погрешности измерения текущего времени в нормальных условиях с учётом коррекции не превышает $\pm 0,5$ с/сутки.

8.7.3 Определение основной относительной погрешности измерений фазного напряжения переменного тока (проводится только для счетчиков с интерфейсом связи).

Определение погрешности проводят при помощи МТЕ в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи МТЕ воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 12.

Таблица 12

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
Для счетчиков ПУЛЬСАР 3/1 с номинальным значением напряжения 57,7 В			
45	I_b (или $I_{ном}$)	1,0	±0,5
57,7			
75			
Для счетчиков ПУЛЬСАР 3/3 с номинальным значением напряжения 230 В			
208	I_b (или $I_{ном}$)	1,0	±0,5
230			
275			
Для счетчиков ПУЛЬСАР 3/2 с номинальным значением напряжения 120...230 В			
100	I_b (или $I_{ном}$)	1,0	±0,5
230			
275			

3) Сравнить показания, измеренные МТЕ и счётчиком.

4) Рассчитать основную относительную погрешность измерения фазного напряжения переменного тока по формуле (3).

$$\delta X = \frac{X_{и} - X_{о}}{X_{о}} \cdot 100 \quad (3)$$

где $X_{и}$ – показание счётчика;

$X_{о}$ – показание МТЕ.

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерения фазного напряжения переменного тока не превышают пределов, приведенных в таблице 12.

8.7.4 Определение основной относительной погрешности измерений силы переменного тока (проводится только для счетчиков с интерфейсом связи).

Определение проводят при помощи МТЕ в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи МТЕ воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 13.

Таблица 13

Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,1 \cdot I_B$ (или $I_{ном}$)	$U_{ном}$	1,0	$\pm 0,5$
I_B (или $I_{ном}$)			
$I_{макс}$			
Примечание - для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания проводятся при $U_{ном}=120$ В.			

3) Сравнить показания, измеренные МТЕ и счётчиком.

4) Рассчитать основную относительную погрешность измерения силы переменного тока по формуле (3).

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерения силы переменного тока не превышают пределов, приведенных в таблице 13.

8.7.5 Определение основной относительной погрешности измерений частоты переменного тока (проводится только для счетчиков с интерфейсом связи).

Определение проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.

2) Воспроизвести при помощи МТЕ испытательные сигналы согласно таблице 14.

Значение частоты переменного тока, Гц	Значение силы переменного тока, А	Значение напряжения переменного тока, В	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
45	I_B (или $I_{ном}$)	$U_{ном}$	1,0	$\pm 1,0$
50				
55				
Примечание - для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания проводятся при $U_{ном}=120$ В.				

3) Сравнить показания, измеренные МТЕ и счетчиком.

4) Рассчитать основную относительную погрешность измерения частоты переменного тока по формуле (3).

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают пределов, приведенных в таблице 14.

8.7.6 Определение основных погрешностей измерения активной, реактивной и полной электрических мощностей (проводится только для счетчиков с интерфейсом связи).

8.7.6.1 Определение основной относительной погрешности измерения активной электрической мощности.

Определение погрешности проводить в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.

2) При помощи МТЕ воспроизвести испытательный сигнал с характеристиками представленными в таблице 15.

Таблица 15

№/№	Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	cos φ
1	$U_{ном}$	$0,05 \cdot I_{б(ном)}$	1,0
2		$0,05 \cdot I_{б(ном)}$	0,5L
3		$I_{б(ном)}$	1
4		$I_{б(ном)}$	0,5L
5		$I_{макс}$	1,0
6		$I_{макс}$	0,5L

Примечание - для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания проводятся при $U_{ном}=120$ В.

3) Рассчитать основную относительную погрешность измерения активной электрической мощности по формуле (3).

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерения активной электрической мощности не превышают:

- для счётчиков класса точности 0,2S: $\pm 0,2$ % при $\cos \varphi=1$ и $\pm 0,3$ % при $\cos \varphi=0,5$;
- для счётчиков класса точности 0,5S: $\pm 0,5$ % при $\cos \varphi=1$ и $\pm 0,6$ % при $\cos \varphi=0,5$;
- для счётчиков класса точности 1: $\pm 1,0$ % при $\cos \varphi=1$ и $\pm 1,5$ % при $\cos \varphi=0,5$.

8.7.6.2 Определение основной относительной погрешности измерения реактивной электрической мощности.

1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.

2) При помощи МТЕ воспроизвести испытательный сигнал с характеристиками представленными в таблице 16.

3) Рассчитать основную относительную погрешность измерения реактивной электрической мощности по формуле (3).

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений реактивной электрической мощности не превышают:

- для счётчиков класса точности 0,5: $\pm 0,5$ % при $\sin \varphi=1$ и $\pm 0,6$ % при $\sin \varphi=0,5$;
- для счётчиков класса точности 1,0: $\pm 1,0$ % при $\sin \varphi=1$ и $\pm 1,2$ % при $\sin \varphi=0,5$;
- для счётчиков класса точности 2,0: $\pm 2,0$ % при $\sin \varphi=1$ и $\pm 2,4$ % при $\sin \varphi=0,5$.

Таблица 16

№/№	Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока, А	sin φ
1	$U_{ном}$	$0,05 \cdot I_{б(ном)}$	1,0
2		$0,05 \cdot I_{б(ном)}$	0,5
3		$I_{б(ном)}$	1,0
4		$I_{б(ном)}$	0,5
5		$I_{макс}$	1,0
6		$I_{макс}$	0,5

Примечание - для счетчиков Пульсар 3/1 поверка проводится при $U_{ном}=57,7$ В. Для счетчиков Пульсар 3/3 поверка проводится при $U_{ном}=230$ В. Для счетчиков Пульсар 3/2 испытания проводятся при $U_{ном}=120$ В.

8.7.6.3 Определение основной относительной погрешности измерений полной электрической мощности.

1) Определение основной относительной погрешности измерения полной электрической мощности проводить одновременно с пунктами 8.7.6.1 и 8.7.6.2.

2) Рассчитать основную относительную погрешность измерений полной электрической мощности по формуле (3).

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают пределов $\pm 3,0\%$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки счетчика оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и (или) отметкой в паспорте и нанесением знака поверки.

9.2 Знак поверки наносится давлением на специальную мастику или на навесную пломбу, и (или) на свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки счетчик не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки счетчика оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, счетчик к применению не допускают.

Заместитель начальника отдела испытаний и поверки средств измерений ООО «ИЦРМ»



Ю.А. Винокурова

Приложение А.
Схема проверки метрологических характеристик



Рисунок А.1