

Настоящая методика предназначена для проведения поверки трехфазных статических счетчиков электрической энергии А2 классов точности 0.2S и 0.5S (в дальнейшем - счетчик).

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства поверки метрологических характеристик счетчика и порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал составляет 10 лет.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1:

Таблица 1

Операция	Пункт методики	Выполнение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.1	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	5.2	+	+
Опробование	5.3	+	+
Определение основных метрологических характеристик	5.4	+	+
Определение погрешностей измерений дополнительных параметров электрической сети	5.5	+	Только по пп.1, 2 и 3 Таблицы 4

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для проведения поверки должны быть применены средства, указанные в табл. 2:

Таблица 2

Наименование средств измерений и основные технические характеристики	Номер пункта
Установка для проверки счетчиков электрической энергии МК6801 Номинальные напряжения 57.7/100 В, 127/220 В; 220/380 В; диапазон регулирования выходного тока 0.004-120А. Коэффициент мощности $\cos\varphi = 0.5_{\text{инд}}; 1; 0.5_{\text{емк}}$. Погрешность при измерении активной мощности (энергии) - 0.05 (0.05).	п.п. 5.3, 5.4
Универсальная пробойная установка УПУ-10М для проверки электрической прочности изоляции. Испытательное напряжение до 8 кВ. Погрешность установки составляет $\pm 5\%$.	п.п. 5.2
Калибратор параметров качества электроэнергии ЭРИС-КЛ-01/02	п.п. 5.5
ПЭВМ	п.п. 5.3, 5.5
Программный пакет PWRPLUS (или его аналог)	п.п. 5.5

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использование другого метрологического и поверочного оборудования, обеспечивающего требуемую точность.

2.2. Все применяемые эталонные средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3. Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При поверке счетчика соблюдать действующие правила устройства электроустановок (ПУЭ).

3.2. Специалист, осуществляющий поверку счетчика, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 23 ± 5 °С
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа
- частота измерительной сети 50 ± 0.5 Гц

4.2. Условия симметрии напряжений и токов при поверке основных параметров:

- форма кривой напряжения и тока в измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом искажения не более 5 %
- отклонение напряжений, токов в каждой из фаз от среднего значения не более $\pm 1\%$
- значения сдвига фаз для каждого из токов от соответствующего фазного напряжения, независимо от коэффициента мощности, не должны отличаться друг от друга более чем на 2° .

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

- При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:
- отсутствие внешних повреждений деталей корпуса и клеммника счетчика
- маркировка счетчика должна быть нанесена четко и соответствовать требованиям ГОСТ 30206-94
- зажимы клеммника должны иметь все винты; резьба винтов должна быть исправна.

5.2. Проверка электрической прочности изоляции

5.2.1. При проверке электрической прочности изоляции подачу испытательного напряжения следует производить, начиная с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения поверяемой цепи.

5.2.2. Поднимать напряжение до испытательного следует плавно; погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

5.2.3. Результат проверки считают положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение 1 мин. напряжение переменного тока частотой 50 Гц:

4 кВ - между всеми цепями тока и напряжения, а также вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В, соединенными вместе и "землей".

5.3. Опробование

5.3.1. Проверку работы индикаторных устройств счетчика в прямом и обратном направлениях производить при номинальных значениях напряжения, тока, $\cos\varphi = -1; 1$, путем наблюдения за жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) и светодиодом (LED индикатором, расположенном в центре передней панели; далее - испытательный выход).

Результат проверки считать положительным, если наблюдается срабатывание LED индикатора, при тестировании работы ЖКИ отображаются все сегменты, на ЖКИ отсутствует индикация знака наличия ошибки (символ \triangle в верхней части индикатора), нормальный и вспомогательный режимы работы ЖКИ переключаются с помощью кнопки ALT, ЖКИ отображает запрограммированные данные и их значения, индикаторы направления нагрузки отображают текущий квадрант.

5.3.2. Проверку работы импульсных выходов производить при номинальных значениях напряжения, тока и $\cos\varphi = 0.5$ одновременно с определением погрешности, при подаче импульсов на вход поверочного стенда.

Результат проверки считать положительным, если импульсные выходы выдают число импульсов пропорционально количеству измеренной энергии и погрешность не выходит за установленные пределы.

5.4. Определение основных метрологических характеристик

5.4.1. Проверку начального запуска производить при номинальном напряжении. Счетчик должен нормально функционировать не позднее, чем через 5 секунд после приложения напряжения к зажимам счетчика.

5.4.2. Проверку отсутствия самохода производить при значении напряжения равным 115 % от номинального и отсутствии тока в последовательных цепях (разомкнуты), путем подсчета (регистрации) количества срабатываний оптического индикатора активной энергии, расположенного на ЖКИ. Минимальная продолжительность испытаний составляет 60 минут.

Результат проверки считать положительным, если за установленное время испытаний оптический индикатор активной энергии ни разу не изменил своего состояния.

5.4.3. Проверку порога чувствительности производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением ± 1 %, коэффициенте мощности равном 1 и токе, равном 0.1% от номинального. Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку порога чувствительности необходимо провести для каждого направления.

Результат проверки считать положительным, если оптический индикатор активной энергии на ЖКИ хотя бы один раз изменит свое состояние при наблюдении в течение 20 минут.

5.4.4. Определение основной погрешности проводить при номинальном напряжении с допустимым отклонением ± 1 % при значениях параметров симметричной нагрузки указанных в таблице 3, используя испытательный или импульсный выход.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку порога чувствительности необходимо провести для каждого направления.

Таблица 3

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы погрешности, %, для счетчиков класса точности (при симметричной нагрузке)	
		0.2S	0.5S
$0,01 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	1	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 I_{НОМ} \leq I < I_{НОМ}$	1	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,1 I_{НОМ}$	0.5 (инд.) 0.8 (емк.)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 I_{НОМ} \leq I < I_{max}$	0.5 (инд.) 0.8 (емк.)	$\pm 0,3$	$\pm 0,6$
$0,1 I_{НОМ} \leq I < I_{max}$ (по требованию)	0.25 (инд.) 0.8 (емк.)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Результат проверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений для соответствующего класса точности, указанных в таблице 3.

5.4.5. Определение основной погрешности при однофазной нагрузке производить для прямого направления энергии при напряжении указанном в п.п.5.4.4., $\cos\varphi=1$, наличии номинального значения силы тока в одной из фаз (поочередно для каждой фазы А, В, С).

Результат проверки считают положительным, если основная погрешность не превышает $\pm 0,3\%$ - для класса 0.2S, $\pm 0,6\%$ - для класса 0.5S. Разность между значениями погрешности, выраженной в %, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках не должна превышать 0,4%, 1,0% для счетчиков классов точности 0.2S, 0.5S соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ. В связи с тем, что в счетчике А2 вычисление реактивной энергии производится на основании математической обработки того же массива результатов измерений мгновенных значений мощности, что и при измерении активной энергии, необходимость в отдельном экспериментальном определении погрешности измерения реактивной энергии отсутствует. Правильность выполнения программы при вычислении как активной, так и реактивной энергии проверяется автоматически, в каждом цикле вычислений.

5.5. Определение погрешностей измерений дополнительных параметров электрической сети

При периодической поверке производится определение погрешностей по пп. 1, 2 и 3 таблицы 4. Определение погрешностей по остальным пунктам проводится по требованию заказчика.

Определение погрешности счетчика при измерении дополнительных параметров сети проводить с использованием калибратора типа ЭРИС-КЛ-01/02, ПК, программного пакета PWRPLUS.

Испытания проводить при нормальных условиях, указанных в п 4.1.

При помощи калибратора задать:

- номинальные величины тока по фазам
- номинальные величины напряжения по фазам.
- Частоту сети 50Гц

- Коэффициент мощности $\text{COS}\varphi=0.5$ по фазам.
- Гармоники кривой тока (I_1-I_{15}) $=5\%I_0$ по фазам
- Гармоники кривой напряжения (U_1-U_{15}) $=5\%U_0$ по фазам

С помощью ПК и программного пакета PWRPLUS считать показания счетчика.

Счетчики считаются выдержавшими испытания, если погрешности измерений дополнительных параметров эл.сети не превосходят указанных в таблице 4.

Таблица 4

1	Предел допускаемой погрешности измерения напряжения в рабочем диапазоне напряжений, %	$\pm 0,5$	Погрешность приведена к номинальному значению
2	Предел допускаемой погрешности измерения тока, %	$\pm 0,5$	Погрешность приведена к номинальному значению тока
3	Предел допускаемой погрешности измерения частоты, Гц	$\pm 0,01$	Погрешность абсолютная
4	Предел допускаемой погрешности измерения глубины провала напряжения, %	$\pm 0,5$	Погрешность приведена к номинальному значению
5	Предел допускаемой погрешности измерения длительности провала напряжения, с	$\pm 0,01$	Погрешность абсолютная
6	Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности	$\pm 0,01$	Погрешность абсолютная
7	Предел допускаемой погрешности измерения углов между векторами трехфазных систем напряжений и токов, град	$\pm 1,0$	Погрешность абсолютная
8	Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента искажения синусоидальности напряжения K_u , %	± 10 $\pm 0,2$	Погрешность относительная при $K_u \geq 1.0$ Погрешность абсолютная при $K_u < 1.0$
9	Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента искажения синусоидальности тока K_i , %	± 10 $\pm 0,2$	Погрешность относительная при $K_i \geq 1.0$ Погрешность абсолютная при $K_i < 1.0$
10	Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента n-й гармонической составляющей напряжения $K_u(n)$, %	± 10 $\pm 0,2$	Погрешность относительная при $K_u(n) > 1.0$ Погрешность абсолютная при $K_u(n) < 1.0$

11	Предел допускаемой погрешности измерения коэффициента n-й гармонической составляющей тока $K_i(n)$, %	± 10	Погрешность относительная при $K_i(n) \geq 1.0$ Погрешность абсолютная при $K_i(n) < 1.0$
		$\pm 0,2$	

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Счетчик, прошедший проверку с положительными результатами, признают годным к эксплуатации.

6.2. Корпус счетчика после проверки пломбируется пломбой поверителя и пломбой завода - изготовителя.

6.3. Результаты и дату поверки счетчика оформляют записью в паспорте (при этом запись должна быть удостоверена клеймом).

6.4. Счетчик, прошедший проверку с отрицательным результатом хотя бы в одном из пунктов поверки, запрещается к эксплуатации и на него выдается извещение о непригодности, с указанием причин его выдачи. Клеймо предыдущей поверки гасится.