

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)**



ПОДТВЕРЖДАЮ

ДИРЕКТОР ФГУП

В.Н.Яншин

12 2009 г.

Счетчики электрической энергии
электронные многофункциональные DDL, DEB, DEM, DFB, DFM, DGB,
DGM, DHB, DHM

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ч.р 43991-10

Настоящая методика предназначена для проведения поверки счетчиков электрической энергии электронных многофункциональных DDL, DEB, DEM, DFB, DFM, DGB, DGM, DHB, DHM (в дальнейшем - счетчики).

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

Межповерочный интервал 16 лет.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.п. 5.1) при выпуске из производства (первичной поверке), периодической поверке и после ремонта;
- проверка электрической прочности изоляции (п.п.5.2), осуществляется при выпуске из производства (первичной поверке) и после ремонта;
- опробование (п.п. 5.3) после ремонта;
- определение метрологических параметров (п.п. 5.4) при выпуске из производства (первичной поверке), кроме п.п.5.4.1-5.4.3, периодической поверке и после ремонта.
- Определение погрешности измерения активной и реактивной мощности, напряжения сети п.п. 5.5

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для проведения поверки должны быть применены следующие средства:

Таблица 2.1

Наименование средств измерений и основные технические характеристики	Номер пункта
1. Установка для проверки счетчиков электрической энергии ЦУ6800 ТУ 25-7563.009-96. Номинальные напряжения 57.7/100 В, 127/220 В; 220/380 В; диапазон регулирования выходного тока 0.004-120 А. Коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,5$ инд; 1; 0,5 емк. Класс точности при измерении активной мощности (энергии) - 0.25 (0.25). Класс точности 0.02. Погрешности измерения установки можно определить по прилагаемой к ним, технической документации (паспорту).	п.п. 5.3, 5.4, 5.5
Универсальная пробойная установка УПУ-10М для проверки электрической прочности изоляции. Испытательное напряжение до 8 кВ. Погрешность установки составляет $\pm 5\%$.	п.п.5.2
Счетчик эталонный ВХ-33, границы допустимой основной относительной погрешности измерения активной мощности и энергии $\pm 0.1\%$ при силе тока от 0,01 до 10 А	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 документы о поверке и аттестации.

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.

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

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 23 ± 2 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- частота измерительной сети $50 \pm 0,5$ Гц или $60 \pm 0,5$ Гц;
- форма кривой напряжения и тока в измерительной сети - синусоидальная коэффициентом искажения не более 5 %.

4.2. Условия симметрии напряжений и токов:

- отклонение напряжений, токов в каждой из фаз от среднего значения не более ± 1 %;
- значения сдвига фаз для каждого из токов от соответствующего фазного напряжения, независимо от $\cos \phi$, 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 клемника счетчика
- маркировка счетчика должна быть нанесена четко и соответствовать требованиям ГОСТ Р 52320-2005.
- 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 ± 5 %.

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

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

5.2.4. Вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В считать выводы 20, 21.

5.3. Опробование

5.3.1. Проверку работы устройств индикации производить при номинальных значениях напряжения, тока, $\cos \varphi = 1$; 0,5инд., путем наблюдения за жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) и светодиодом (LED индикатором, расположенном на передней панели; далее - испытательный выход).

Результат поверки считать положительным, если наблюдается срабатывание LED индикатора, на ЖКИ отображается информация.

5.3.2. Проверку работы импульсного выхода производить при номинальных значениях напряжения, тока, $\cos \varphi = 1$; 0,5инд. любым подходящим способом.

Результат поверки считать положительным, если импульсный выход выдает число импульсов пропорционально количеству измеренной энергии.

5.4 Определение 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 без тока нагрузки (отсутствия самохода) производить при значении напряжения равным 115% от номинального и отсутствии тока в последовательных цепях (разомкнуты), путем подсчета (регистрации) количества импульсов. Производить наблюдение за работой оптического индикатора в течение времени рассчитанного по формуле:

$$\Delta t \geq \frac{R \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}$$

где k – число импульсов выходного устройства счетчика на каждый киловатт-час (имп/кВт·ч);

m – число измерительных элементов;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение, В;

$I_{макс}$ – максимальный ток, А;

R – коэффициент, равный 480 или 300 соответственно для кл.т 1 или 2.

Результаты поверки положительны, если на поверочный выход не поступило ни одного импульса.

Результат поверки считать положительным, если за установленное время испытательный или импульсный выход выдает не более одного импульса.

5.4.3. Проверку порога чувствительности производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением $\pm 1\%$, коэффициенте мощности равном 1 и значении силы тока:

Включение счетчика	Класс точности счетчика		Коэффициент мощности
	1	2	
Непосредственное	0,004 $I_б$	0,005 $I_б$	1
Через трансформаторы тока	0,002 $I_{ном}$	0,003 $I_{ном}$	

Результат поверки считается положительным, если за время $T_{исп}$ на поверочном или оптическом выходе будет зафиксировано не менее N импульсов. Значение N обычно принимают равным $N = 1$ или 2 . $T_{исп}$ рассчитывают по следующей формуле:

$$T_{исп} = 120 \cdot N / [I_{чувств} \cdot U_{ном} \cdot \sqrt{3} \cdot (k / 1000)], \text{ (мин)}$$

где $I_{чувств}$ - стартовый ток, А,

$U_{ном}$ - номинальное линейное напряжение, В, между двумя любыми фазами А, В или С, В,

$T_{исп}$ - время в минутах,

k - число импульсов на 1 кВт·ч (имп/квар·ч) с поверочного выхода.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то испытание должно быть проведено для каждого направления.

5.4.4. Определение основной погрешности проводить при номинальном напряжении с допустимым отклонением $\pm 1\%$ при значениях параметров симметричной нагрузки указанных в таблице 5.1, используя испытательный или импульсный выход.

Таблица 5.1

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Пределы допустимой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности		Минимальное количество импульсов
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		1	2	
0,05 I_B	0,02 $I_{ном}$	1,00	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$	3
0,10 I_B	0,05 $I_{ном}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	5
0,10 I_B	0,05 $I_{ном}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	+ 1,5	$\pm 2,5$	10
		0,80 (при емкостной нагрузке)			—
0,20 I_B	0,10 $I_{ном}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	+ 1,0	$\pm 2,0$	20
		0,80 (при емкостной нагрузке)			—
I_B	$I_{ном}$	1,00	+ 1,0	$\pm 2,0$	60
		0,50 (при индуктивной нагрузке)			
I_{max}		1,00	+ 1,0	$\pm 2,0$	100
		0,50 (при индуктивной нагрузке)			100

Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений, указанных в таблице 5.1.

5.5 Определение погрешности измерения активной и реактивной мощности, напряжения сети.

Определение погрешности измерения текущего значения усредненной (интегрированной) за период сети активной и реактивной мощности и напряжения в каждой из фаз А, В, С проводить на установке ЦУ 6800 с использованием эталонного счетчика ВХ-33 для прямого и обратного направлений энергии.

Определение погрешности проводить в нормальных условиях применения (п. 4.1). Перед определением погрешности счетчик следует выдерживать при номинальной нагрузке не менее 30 мин.

Порядок следования фаз должен соответствовать порядку, указанному на схеме подключения счетчика.

Напряжения и токи должны быть практически симметричными и отвечать требованиям п. 4.2.

Эталонный счетчик ВХ-33 должен калиброваться и работать в режиме измерения мощности.

Для считывания значений активной мощности, реактивной мощности и напряжений с образцового счетчика и испытываемого счетчика и обработки

информации с целью определения погрешностей измерения используется программа «Meter Inquiry», устанавливаемая на персональном компьютере стенда.

Определение погрешностей измерения мощности и напряжения проводить при значениях параметров фазных входных сигналов, указанных в таблицах 5.2 –5.6.

Таблица 5.2. Погрешность измерения активной мощности (на интервале усреднения 1 с) по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 1,0

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Кн cosφ	Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, Вт		Значение относительной погрешности счетчика, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, Вт				прямое направ	обратн направ	прямое направ	обратн направ
			прямое направ	обратн направ						
1*	100	2			1,0	1.5				
2	100	5			1,0	1.5				
3	100	5			0,5 (емк.)	1.5				
4	100	10			0,5 (инд.)	1.5				
5	100	10			0,5 (емк.)	1.5				
6	100	20			1,0	1.0				
7	100	20			0,5 (инд.)	1.0				
8	100	40			1,0	1.0				
9	100	100			1,0	1.0				
10	100	I _{max}			1,0	1.0				

Таблица 5.3. Погрешность измерения активной мощности (на интервале усреднения 1 с) по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 2,0

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Кн cosφ	Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, Вт		Значение относительной погрешности счетчика, %	
	Uф, % от Uном	Iф, % от Iном	P, Вт				прямое направ	обратн направ	прямое направ	обратн направ
			прямое направ	обратн направ						
1*	100	2			1,0	2.5				
2	100	5			1,0	2.5				
3	100	10			0,5 (инд.)	2.5				
4	100	20			1,0	2.0				
5	100	20			0,5 (инд.)	2.0				
6	100	40			1,0	2.0				
7	100	100			1,0	2.0				
8	100	I _{max}			1,0	2.0				

Таблица 5.4. Погрешность измерения реактивной мощности (на интервале усреднения 1 с) по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 1,0

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, вар		Значение относительной погрешности счетчика, %		
	U _ф , % от U _{ном}	I _ф , % от I _{ном}	Q, вар			K _н sinφ	прямое направ	обратн направ	прямое направ	обратн направ
			прямое направ	обратн направ						
1*	100	2			1,0	1.5				
2	100	5			1,0	1.5				
3	100	5			0,5(инд)	1.5				
4	100	10			0,5(инд)	1.5				
5	100	40			0,5(инд)	1.0				
6	100	40			1,0	1.0				
7	100	100			1,0	1.0				
8	100	I _{max}			1,0	1.0				

Таблица 5.5. Погрешность измерения реактивной мощности (на интервале усреднения 1 с) по каждой из фаз А, В, С для счетчика класса точности 2,0

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала				Предел основной погрешности, %	Измеренное значение мощности, вар		Значение относительной погрешности счетчика, %		
	U _ф , % от U _{ном}	I _ф , % от I _{ном}	Q, вар			K _н sinφ	прямое направ	обратн направ	прямое направ	обратн направ
			прямое направ	обратн направ						
1*	100	2			1,0	2.5				
2	100	5			1,0	2.5				
3	100	5			0,5(инд)	2.5				
4	100	10			0,5(инд)	2.5				
5	100	40			0,5(инд)	2.0				
6	100	40			1,0	2.0				
7	100	100			1,0	2.0				
8	100	I _{max}			1,0	2.0				

Примечание: * - проводится только для счетчиков трансформаторного включения.

Таблица 5.6. Погрешность измерения напряжения по каждой из фаз А, В, С

№ испытаний	Информативные параметры входного сигнала		Эталонное напряжение, измеряемое на входе, В			Предел погрешности, %	Измеренное значение напряжения, В			Значение относительной погрешности счетчика, %		
	U _ф , % от U _{ном}	I _ф , % от I _{ном}	U _а	U _в	U _с		U _а	U _в	U _с	δ _а	δ _в	δ _с
1	85	40				1.0						
2	100	40				1.0						
3	110	40				1.0						

В таблицы может быть внесен дополнительный информативный параметр – угол сдвига фаз между напряжениями и токами.

При определении погрешностей счетчика по измерению мощности и напряжения отсчет показаний по каждому измерению проводить не менее трех раз с целью их усреднения.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если усредненное по нескольким измерениям значение погрешности не превышает пределов указанных в таблицах 5.2 – 5.6.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

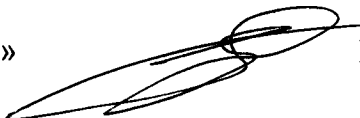
6.1. Счетчик, прошедший проверку с положительными результатами, признают годным к эксплуатации.

6.2 Корпус счетчика после проверки пломбируется пломбой поверителя или пломбой завода-изготовителя или наклеивается индивидуальный голографический знак поверки. Дата поверки фиксируется в паспорте.

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.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Новиков