

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

06 2013 г.



Счетчики электрической энергии ZMG
серии Е550 трехфазные

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
MP000029783

Москва,
2013

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии ZMG серии E550 трехфазные, предназначенные для измерения и учета активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока, для прямого и трансформаторного включения в одно- и многотарифном режимах, изготавливаемые фирмой «Landis+Gyr Meters& Systems (Zhuhai) Co. Ltd», Китай.

Класс точности - 1,0; 0,5S по активной энергии и 1,0; 2,0 по реактивной энергии.

Методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки, объем, условия проведения поверки и ее методы, а также порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками 16 лет.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки счетчика должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2 Подтверждение соответствия ПО СИ	5.1.1	Да	Да
3 Опробование	6.2	Да	Да
4 Проверка электрической прочности изоляции прочности изоляции	6.3	Да	Да
5. Проверка основной погрешности счетчика	6.4	Да	Да
6 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	6.5	Да	Да
7 Проверка стартового тока (порога чувствительности)	6.6	Да	Да
8 Проверка погрешности часов	7	Да	Да
9 Оформление результатов поверки	8	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчик бракуют и его поверку прекращают.

1.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь представляют на поверку.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице

Таблица 2

Наименование средства измерения	Основные технические характеристики
Основное оборудование.	
Установка универсальная пробойная УПУ-10	Мощность не менее 0,5 кВ·А на стороне высокого напряжения, испытательное напряжение до 10 кВ, частота 50 Гц, диапазон напряжений от 0 до 10 кВ, номинальный выходной ток 1 мА, погрешность установки напряжения 10%
Поверочная установка МК 6800 (МК 68001) или аналогичная	Класс точности эталонного счетчика 0,05
Секундомер	Емкость шкалы не менее 30 мин.
Частотомер	Погрешность измерения частоты - не более $\pm 5 \times 10^{-7} \pm 1$
NTP -сервер	http://www.vniiftri.ru/rus/news/91.html

2.2 Допускается применение других средств поверки, по метрологическим характеристикам не уступающих указанным в таблице 2.

2.3 Используемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с нормативными документами по ГОСТ Р 8.568-97.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Росстандартом.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

5.2 При проведении поверки счетчиков необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

4.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку счетчиков, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(30\ldots80) \%$;
- атмосферное давление $(84\ldots106) \text{ кПа}$;
- внешнее магнитное поле – отсутствует;
- частота измерительной сети $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$;
- форма кривой тока и напряжения – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5% ;
- отклонение значения фазного напряжения от среднего значения $\pm 1 \%$;
- отклонение значения силы тока от среднего значения $\pm 1 \%$.

5.2 На первичную поверку следует предъявлять счетчики, принятые отделом технического контроля изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, проводившей ремонт.

5.3 На периодическую поверку следует предъявлять счетчики, которые были подвергнуты регламентным работам необходимого вида (если такие работы, например, регулировка, предусмотрены техническими документами) и в эксплуатационных документах на которые есть отметка о выполнении указанных работ.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- а) счетчики, выпущенные из производства или ремонта, должны иметь схему подключения, расположенную на крышке клеммной колодки;
- б) корпус должен быть цельным, не иметь трещин;
- в) смотровое стекло должно быть прочно закреплено, должно быть прозрачным, без царапин и коробления на поверхности;

- г) все узлы и детали должны быть надежно закреплены и не должны иметь повреждений;
- д) шлицы на винтах клеммной колодки должны быть не разбитыми и не смятыми, а резьба должна обеспечивать надежное крепление проводов;
- е) надписи на шильдиках и щитках должны быть четкими и ясными;
- ж) на основном шильдике должны быть четко обозначены заводской номер счетчика и год его выпуска;
- з) комплектность должна соответствовать требованиям паспорта;
- и) на дисплее не должно быть пятен и царапин, мешающих правильному восприятию информации, отображение информации на дисплее должно быть четким и хорошо различимым.

6.1.1 Подтверждение соответствия ПО СИ

Идентификацию программного обеспечения можно производить 2 (двумя) способами:

1. Подключить считывающее устройство и подключиться к счетчику с помощью ПО изготавителя (например, MAP110), считать номер версии программного обеспечения.
2. Отображение на дисплее. Перейти из рабочего режима счетчика в дисплейный список. В этом списке, при соответствующей параметризации - посмотреть версию программного обеспечения.

Результат считают положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения счетчика соответствуют указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа.

6.2. Опробование.

6.2.1. Проверка ввода информации и вывода данных на индикацию работы оптического канала.

Проверка вывода данных на индикацию производится согласно алгоритму ввода - вывода информации счетчика.

Для проверки вывода данных на дисплее счетчика производятся визуальные наблюдения за периодически сменяющимися показаниями времени и показаниями суммарного количества измеренной электрической энергии.

Для проверки отсчета времени и календаря надо войти в режим отображения времени, даты и года и проконтролировать правильность отображаемой информации.

6.2. Проверка электрической прочности изоляции.

Испытаниям подвергаются счетчики с закрытым корпусом и с установленной крышкой зажимов.

При данных испытаниях термин “земля” имеет следующий смысл: корпус счетчика оберачивается фольгой, присоединенной к плоской проводящей поверхности, на которой установлен цоколь счетчика. Фольга должна находиться от зажимов и от отверстий для проводов на расстоянии не более 20 мм.

После указанных испытаний погрешность счетчика при нормальных условиях должна соответствовать норме.

Скорость изменения испытательного напряжения должна быть такой, чтобы испытательное напряжение изменялось от 0 до заданного значения (от заданного значения до 0) за время от 5 до 10 с.

Появление “короны” и шума при испытаниях не является признаком неудовлетворительной изоляции.

Испытательное напряжение переменного тока (среднее квадратическое значение 2 кВ) с частотой 50 Гц следует проводить:

- между всеми цепями тока и напряжения, а также вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В, соединенными вместе и “землей”;

- между соединенными между собой цепями тока и соединенными между собой цепями напряжения (только для счетчиков трансформаторного включения).

Результат проверки электрической прочности изоляции считается положительным, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие испытательного напряжения в течение 1 мин.

При периодической поверке допускается не проверять электрическую прочность изоляции, если со времени предыдущей поверки счетчик не подвергался вскрытию (пломбы не нарушены).

6.3. Определение метрологических параметров.

6.3.1. Определение основной погрешности.

Основную относительную погрешность счетчика определяют на поверочной установке МК6800 при номинальном напряжении $U_{\text{ном}}$ для каждого направления (потребление-отдача) активной и реактивной энергии при значениях информативных параметров входных сигналов, приведенных в таблицах 3 - 6.

Таблица 3 - Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 0,5S при измерении активной энергии

Но- мер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение по- грешности, %, для счетчиков	Время измере- ния, с	
	Сила тока	Напряжение	$\cos \varphi$, тип нагрузки			
1	$I_{\text{макс}}$	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,5$	2	
2			0,5 инд.	$\pm 0,6$		
3			0,8 емк.			
4	$I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	0,5 инд.	$\pm 0,6$	4	
5			0,8 емк.			
6			1	$\pm 0,5$		
7	$0,1 I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	0,5 инд.	$\pm 0,6$	20	
8			0,8 емк.			
9	$0,05 I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,5$	40	
10	$0,02 I_{\text{ном}}$		0,5 инд.	$\pm 1,0$	100	
11			0,8 емк.			
12	$0,01 I_{\text{ном}}$		1	$\pm 1,0$	200	
При однофазной нагрузке (на каждой фазе отдельно)						
13	$I_{\text{макс}}$	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 0,6$	2	
14			0,5 инд.	$\pm 1,0$		
15			1	$\pm 0,6$		
16	$I_{\text{ном}}$	$U_{\text{ном}}$	0,5 инд.	$\pm 1,0$	4	
17			0,5 инд.	$\pm 1,0$		
18			1	$\pm 0,6$		

Таблица 4 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение по- грешности, %, для счетчиков		Время измере- ния, с
	Сила тока	Напряжение	$\cos \varphi$, тип нагрузки	непосредст- венного включения	трансформа- торного вклю- чения	
1	$I_{\text{макс}}$	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	2
2			0,5 инд.			

3			0,8 емк.			
4			0,5 инд.			
5		$I_{ном}$ (б)	0,8 емк.			
6			1			
7		$0,2 I_{ном}$ (б)	0,5 инд.			
8			0,8 емк.			
9			1			
10		$0,1 I_{ном}$ (б)	0,5 инд.			
11			0,8 емк.			
12			0,5 инд.			
13		$0,05 I_{ном}$ (б)	0,8 емк.			
14			1			
15		$0,02 I_{ном}$ (б)	1			

При однофазной нагрузке (на каждой фазе отдельно)

16			1	$\pm 2,0$		
17		$I_{макс}$	0,5 инд.	$\pm 2,0$		
18			1	$\pm 2,0$		
19		$I_{ном}$ (б)	0,5 инд.	$\pm 2,0$		
20		$0,2 I_{ном}$ (б)	0,5 инд.	$\pm 2,0$		
21		$0,1 I_{ном}$ (б)	1	$\pm 2,0$		
22		$0,05 I_{ном}$ (б)	1	-		
23		$0,1 I_{ном}$ (б)	0,5 инд.	-		

Таблица 5 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении реактивной энергии

Но- мер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение по- грешности, %, для счетчиков		Время измере- ния, с
	Сила тока	Напряжение	$\sin \varphi$, тип нагрузки	непосредст- венного включения	трансформа- торного вклю- чения	
1			1			
2		$I_{макс}$	0,5 инд			
3			1			
4		$I_{ном}$ (б)	0,5 инд			
5		$0,2 I_{ном}$ (б)	0,5 инд			
6			0,5 инд.	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	
7		$0,1 I_{ном}$ (б)	1			
8			1			
9		$0,05 I_{ном}$ (б)	0,5 инд.			
10		$0,02 I_{ном}$ (б)	1			

При однофазной нагрузке (на каждой фазе отдельно)

11			0,5 инд			
2		$I_{макс}$	1			
3			0,5 инд			
14		$I_{ном}$ (б)	1			
15		$0,2 I_{ном}$ (б)	0,5 инд			
16			0,5 инд			
17		$0,1 I_{ном}$ (б)	1			
18		$0,05 I_{ном}$ (б)	1			

Таблица 6 - Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 2 при измерении реактивной энергии

Но- мер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение погрешности, %, для счетчи- ков		Время измере- ния, с
	Сила тока	Напряжение	$\sin \varphi$, тип нагрузки	непосредст- венного включения	трансформа- торного вклю- чения	
1	I_{\max}	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	2
2			0,5 инд			
3			1			4
4			0,5 инд			
5			0,5 инд			10
6			0,5 инд.	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	
7			1	$\pm 2,0$	-	20
8			1	-	$\pm 1,0$	
9			0,5 инд.	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	40
10			1	-		
При однофазной нагрузке (на каждой фазе отдельно)						
11	I_{\max}	$U_{\text{ном}}$	0,5 инд.	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	2
12			1			
13			0,5 инд.	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$	4
14			1			
15			0,5 инд.	$\pm 3,0$	-	10
16			0,5 инд.	-	$\pm 3,0$	
17			1	$\pm 3,0$	-	20
18			1	-	$\pm 3,0$	

Значение основной относительной погрешности поверяемого счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки.

Счетчик считается выдержавшим испытания, если измеренные значения основной погрешности не превышает пределов, указанных в таблицах 3 - 6.

6.5. Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода).

Проверку отсутствия самохода производить при напряжении, составляющем 115% от номинального и отсутствии тока в последовательной цепи в нормальных условиях применения.

Проверка производится с подключением к выходу основного передающего устройства счетчика частотомера.

Продолжительность испытаний в минутах должна составлять $T_{\text{исп}} = 30$ минут.

Результат проверки считается положительным, если частотомер в течение времени $T_{\text{исп}}$ зафиксирует не более 1 импульса на каждое направление (потребление-отдача) активной и реактивной энергии.

6.6. Проверка стартового тока (порога чувствительности).

Стартовый ток счетчика проверять при номинальном напряжении, $\cos \varphi = 1$. Нормированные значения силы тока, которые соответствуют чувствительности для каждого исполнения счетчиков, указаны в таблице 7. Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

Таблица 7 – Нормированные значения стартового тока

Тип включения счётчика	Класс точности счётчика			
	0,5S ГОСТ Р 52323	1 ГОСТ Р 52322	1 ГОСТ Р 52425	2 ГОСТ Р 52425
Непосредственное	0,001 I_b	0,004 I_b	0,004 I_b	0,005 I_b
Через трансформаторы тока	0,001 I_{nom}	0,002 I_{nom}	0,002 I_{nom}	0,003 I_{nom}

Результат поверки считать положительным, если за время испытаний, указанное в формуле, с выхода основного передающего устройства поступит не менее 2-х импульсов.

$$t = \frac{m \cdot 1000 \cdot 60}{(K \cdot U_{nom} \cdot I \cdot PF \cdot P)}, \text{ мин}$$

где t - время испытаний в минутах;

m – коэффициент для 2-х импульсов = 2,6 (t для 2-х имп.+ 30% погрешность);

1000 и 60 – коэффициенты для перевода кВт·ч (квар·ч) в ватт-минуты (вар-минуты);

U_{nom} – номинальное напряжение = 220 В;

I – ток нагрузки, протекающий через счётчик, А;

P - частота импульсного выхода имп./ кВт·ч (имп./ квар·ч).

PF – коэффициент мощности (по условиям испытания равен 1)

K – коэффициент учитывающий количество фаз счетчика ($\sqrt{3}$ – трехфазный счетчик).

7 Проверка погрешности часов.

7.1 Проверка точности часов: основная погрешность.

7.1.1 Визуально проверить работу встроенных часов. Они должны показывать текущее время и дату.

7.1.2. Подключить цепи тока и напряжения счетчика к поверочной установке в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.1.2.2 Подключить счетчик к персональному компьютеру и запустить программное обеспечение, например «MAP110».

7.1.2.3 Установить на поверочной установке напряжение U_{nom} (ток в цепи нагрузки отсутствует).

7.1.2.4 Считать программой «MAP110» текущее состояние счетчика. Проверить тарифное расписание счетчика, время счетчика.

7.1.2.5 Скорректировать время на компьютере, по NTP-серверу (сайт <http://www.vniiftri.ru/rus/news/91.html>). Скорректировать время внутренних часов счетчика в соответствии с временем компьютера.

7.1.2.6 Через 3 суток скорректировать время на компьютере по NTP-серверу (сайт <http://www.vniiftri.ru/rus/news/91.html>) и, при помощи программного обеспечения «MAP110», сравнить время на компьютере и счетчике.

7.1.2.7 Счетчик считается прошедшим поверку, если разность показаний компьютера и счетчика не превышают $\pm 1,5$ с, что соответствует погрешности $\pm 0,5$ с/сутки.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

- 8.1.** Результаты поверки заносятся в протокол по произвольной форме.
- 8.2.** Счетчик, прошедший поверку с положительными результатами, пломбируют и накладывают оттиск поверительного клейма.
- 8.3.** Счетчик, прошедший поверку с отрицательными результатами, запрещается к применению, имеющиеся на нем клейма гасятся специальным знаком, пломбу предыдущей поверки снимают, а на него выдается извещение о непригодности с указанием причины его выдачи.

Глава Московского представительства
«Лэндис+Гир АГ»

В.Д. Васильев

