

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии ZCX / ZMX серии E450, предназначенные для измерений и учета активной, активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления в однофазных и трехфазных цепях переменного тока, для прямого включения в одно- и многотарифном режимах, изготавливаемые компанией Landis+Gyr AG, Швейцария.

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

Не предусмотрена возможность производить периодическую поверку счетчиков только по тем типам сигналов и диапазонам измерений, для которых он используется эксплуатирующей организацией при наличии письменного заявления.

Интервал между поверками 16 лет.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки счетчика должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		Первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Подтверждение соответствия ПО СИ	6.1.1	Да	Да
3 Опробование	6.2	Да	Да
4 Проверка электрической прочности изоляции	6.3	Да	Да
5 Определение метрологических характеристик	6.4	Да	Да
6 Определение основной погрешности	6.4.1	Да	Да
7 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	6.5	Да	Да
8 Проверка стартового тока (порога чувствительности)	6.6	Да	Да
9 Проверка погрешности часов	6.7	Да	Да
10 Оформление результатов поверки	7	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

Операция поверки	Эталонные средства измерений, испытательное оборудование и вспомогательная аппаратура, их технические характеристики
Проверка электрической прочности изоляции	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36055-07
Определение метрологических характеристик	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57346-14 Блок коррекции времени ЭНКС-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37328-15

2.2 Все средства измерений (эталонные единицы величин) должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке или знак поверки.

2.3 Допускается применение других средств поверки, с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

4.2 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 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха (30...80) %;
- атмосферное давление (84...106) кПа;
- внешнее магнитное поле – отсутствует;
- частота измерительной сети $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- форма кривой тока и напряжения – синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 5 %;
- отклонение значения фазного напряжения от среднего значения ± 1 %;
- отклонение значения силы тока от среднего значения ± 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 изготовителя (например, MAP110), считать номер версии программного обеспечения.
2. Отображение на дисплее. Перейти из рабочего режима счетчика в дисплейный список (Std_dAtA), для этого необходимо перелистнуть дисплейное меню до пункта Std_dAtA, удерживая нажатой дисплейную кнопку более 2-х секунд и затем отпустить её. После этого на дисплее отобразится первое значение списка. 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.

6.3 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 оборачивается 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).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

Основную относительную погрешность счетчика определяют на УППУ МЭ при номинальном напряжении $U_{ном}$ для каждого направления (потребление-отдача) активной и реактивной энергии при значениях информативных параметров входных сигналов, приведенных в таблицах 3.1, 3.2 и 4.1, 4.2.

Таблица 3.1 - Для активной энергии (при симметричной нагрузке для трехфазных счетчиков или для однофазных счетчиков)

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %	
				Кл. 1,0 Прямого включения	Кл. 2 Прямого включения
U _{ном} , В	0,05 I _б	1	2	±1,5	±2,5
	0,1 I _б	1	4	±1,0	±2,0
	0,1 I _б	0,5 инд.	4	±1,5	±2,5
	0,1 I _б	0,8 емк	4	±1,5	-
	0,2 I _б	0,5 инд.	4	±1,0	±2,0
	0,2 I _б	0,8 емк.	4	±1,0	-
	I _б	1	4	±1,0	±2,0
	I _{макс}	1	10	±1,0	±2,0
	I _{макс}	0,5 инд.	10	±1,0	±2,0
	I _{макс}	0,8 емк.	10	±1,0	-

Таблица 3.2 - Для активной энергии (при несимметричной нагрузке, для трехфазных счетчиков)

Фаза тока нагрузки	Ток	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %	
				Кл. 1 Прямого включения	Кл. 2 Прямого включения
А	0,1 I _б	1	2	±2,0	±3,0
	I _{макс}	1	4	±2,0	±3,0
	0,2 I _б	0,5 инд.	2	±2,0	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±2,0	±3,0
В	0,1 I _б	1	2	±2,0	±3,0
	I _{макс}	1	4	±2,0	±3,0
	0,2 I _б	0,5 инд.	2	±2,0	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±2,0	±3,0
С	0,1 I _б	1	2	±2,0	±3,0
	I _{макс}	1	4	±2,0	±3,0
	0,2 I _б	0,5 инд.	2	±2,0	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±2,0	±3,0

Таблица 4.1 - Для реактивной энергии (при симметричной нагрузке для трехфазных счетчиков или для однофазных счетчиков)

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %
				Кл. 2 Прямого включения
U _{ном} , В	0,05 I _б	1	2	±2,5
	0,1 I _б	1	4	±2,0
	0,1 I _б	0,5 инд.	4	±2,5
	0,2 I _б	0,5 инд.	4	±2,0
	0,2 I _б	0,8 емк	4	±2,5
	I _б	1	4	±2,0
	I _{макс}	1	10	±2,0
	I _{макс}	0,5 инд.	10	±2,0
	I _{макс}	0,8 емк.	10	±2,5

Таблица 4.2 - (при несимметричной нагрузке, для трехфазных счетчиков)

Фаза тока нагрузки	Ток	Cos φ	Минимальное количество импульсов	Пределы погрешности, %
				Кл. 2 Прямого включения
А	0,1 I _б	1	2	±3,0
	I _{макс}	1	4	±3,0
	0,2 I _б	0,5 инд.	2	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±3,0
В	0,1 I _б	1	2	±3,0
	I _{макс}	1	4	±3,0
	0,2 I _б	0,5 инд.	2	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±3,0
С	0,1 I _б	1	2	±3,0
	I _{макс}	1	4	±3,0
	0,2 I _б	0,5 инд.	2	±3,0
	I _{макс}	0,5 инд.	4	±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 3.1, 3.2 и 4.1, 4.2.

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.

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

Результат проверки считается положительным, если в течение времени $T_{исп}$ 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, $\cos\varphi=1$ и значении силы тока $I_{чувств}=0,4 \% I_6$.

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

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

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 в ватт-минуты;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение = 220 В;

I – ток нагрузки, протекающий через счётчик, А;

P - частота импульсного выхода имп./ кВт·ч.

PF – коэффициент мощности (по условиям испытания равен 1)

K – коэффициент, учитывающий количество фаз счетчика (1 – однофазный счетчик, $\sqrt{3}$ – трехфазный счетчик).

6.7 Проверка погрешности часов

6.7.1 Проверка точности часов: основная погрешность.

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

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

Подключить счетчик к персональному компьютеру и запустить программное обеспечение, например, «МАР110».

Установить на поверочной установке напряжение $U_{ном}$ (ток в цепи нагрузки отсутствует)

Считать программой «МАР110» текущее состояние счетчика. Проверить тарифное расписание счетчика, время счетчика.

Скорректировать время на компьютере, по блоку коррекции времени ЭНКС-2. Скорректировать время внутренних часов счетчика в соответствии с временем компьютера.

Через 3 суток скорректировать время на компьютере по блоку коррекции времени ЭНКС-2 и, при помощи программного обеспечения «МАР110», сравнить время на компьютере и счетчике.

Счетчик считается прошедшим поверку если разность показаний компьютера и счетчика не превышают $\pm 0,6$ с, что соответствует погрешности $\pm 0,2$ с/сутки.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты поверки измерителей оформить в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Результаты поверки заносятся в протокол по произвольной форме.

Счетчик, прошедший поверку с положительными результатами, пломбируют и накладывают оттиск поверительного клейма.

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.