

Счетчик электроэнергии трехфазный ZMG300
прямого включения

Серия E550

Инструкция пользователя

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

D7102000377c-E550-MP-UA



2011 г.

Содержание

1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	3
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.....	5
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
7. ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ ХОДА ЧАСОВ	16
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	17
Приложение А	18
Приложение Б.....	19
МЕСТА УСТАНОВКИ ПЛОМБ.....	19
Приложение В	21
Приложение Г	25
Приложение Д	27
Обозначение типа счетчика.....	27

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии, трехфазные многофункциональные ZMG300 производства Landis+Gyr Ltd. Счетчики предназначены для измерения и учета активной, реактивной электрической энергии прямого и обратного направления. Также предназначены для измерения четырехквadrантной реактивной энергии в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока прямого включения, в одно- и многотарифном режимах, изготавливаемые фирмой Landis+Gyr Ltd.

Класс точности – 1.0 по активной энергии и 2.0 по реактивной энергии.

Счетчики выпускаются согласно технической документации фирмы-производителя и отвечают требованиям международных и национальных стандартов Украины: IEC 62052-11, IEC 62053-21, IEC 62053-22, IEC 62053-23, ДСТУ IEC 62053-21, ДСТУ IEC 62053-22, ДСТУ IEC 62053-23, ДСТУ EN 50470-3, ДСТУ EN 62054-21, ДСТУ EN 60529.

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

Интервал между поверками 6 лет.

1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.1 ДСТУ IEC 62053-21:2012 Средства измерения электрической энергии переменного тока. Специальные требования. Часть 21. Счетчики активной энергии статические (классов точности 1 та 2) (IEC 62053-21:2003 IDT);

1.2 ДСТУ IEC 62053-22:2006 Средства измерения электрической энергии переменного тока. Специальные требования. Часть 22. Счетчики активной энергии статические (классов точности 0.2 S и 0.5 S) (IEC 62053-22:2003, IDT);

1.3 ДСТУ IEC 62053-23:2012 Средства измерения электрической энергии переменного тока. Специальные требования. Часть 23. Счетчики реактивной энергии статические (классов точности 2 и 3) (IEC 62053-23:2003 IDT);

1.4 ДСТУ EN 50470-1:2010 Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Частина 1. Загальні вимоги, випробування та умови випробувань. Лічильники електричної енергії (класів точності А, В і С) (EN 50470-1:2006, IDT)

1.5 ДСТУ EN 50470-3:2010 Средства измерения электрической энергии переменного тока. Часть 3. Специальные требования. Счетчики активной энергии статические (классов точности А, В и С) (EN 50470-3:2006, IDT);

1.6 ДСТУ EN 62054-21:2004. «Измерение энергопотребления (переменный ток). Установка тарифов и регулирование нагрузки. Часть 21. Специальные требования к выключателям с часовым механизмом (EN 62054-21:2004, IDT);

1.7 ДСТУ EN 60529:2014. Степени защиты, что обеспечивают кожухи (Код IP) (EN 60529:1991/A2:2013, IDT).

1.8 ДСТУ EN 62052-11:2015 (EN 62052-11:2003, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Загальні вимоги, випробування та умови випробування. Частина 11. Лічильники електричної енергії;

1.9 Техническая документация компании Landis+Gyr Ltd.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции проведения поверки

№	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
			первичная поверка	периодическая поверка
1	Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2	Опробование	6.2	Да	Да
3	Проверка электрической прочности изоляции	6.3	Да	Да
4	Определение основной погрешности	6.4.4	Да	Да
5	Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	6.4.7	Да	Да
6	Проверка стартового тока (порога чувствительности)	6.4.8	Да	Да
7	Проверка точности хода часов	7	Да	Да
8	Оформление результатов	8	Да	Да

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

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательных результат, счетчик вновь представляют на поверку.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Наименование средства измерения	Основные технические характеристики
Основное оборудование	
Установка универсальная пробойная УПУ-10 или аналогичная	Мощность не менее 0,5 кВА 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 $\pm 5 \times 10^{-7}$

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

3.3 Используемые средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с действующими нормативными документами.

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 проверки 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 соблюдаться условия, перечисленные в таблице 3.

5.2 Перед проведением поверки счетчик должен быть выдержан при нормальной температуре и относительной влажности окружающего воздуха не менее 1 часа.

Таблица 3 - Условия поверки

Наименование и обозначение влияющей величины	Нормированное значение для	
	кл. точн. 1.0	кл. точн. 2.0
Температура окружающего воздуха, °С	23±2	23±2
Относительная влажность окружающего воздуха, %	30-80	30-80
Атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	84-106 (630-795)	84-106 (630-795)
Частота питающей сети, Гц	50±0,5	50±0,15
Форма кривой напряжения и тока синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности и более	2%	2%
Отклонение значения напряжения от среднего значения, %	±1	±1
Отклонение значения силы тока от среднего значения, %	±1	±1
Значение сдвига фаз для каждого тока от соответствующего фазного напряжения не должны отличаться друг от друга более чем на	±2°	±2°
Индукция внешнего магнитного поля номинальной частоты	не более 0,05 мТл	не более 0,05 мТл

5.3 До определения погрешности счетчик должен находиться под номинальной нагрузкой не менее 2 минут

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

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

- счетчики, выпущенные из производства или ремонта, должны иметь схему подключения, расположенную на крышке клеммной колодки;
- корпус должен быть цельным, не иметь трещин;
- смотровое окно должно быть прочно закреплено, должно быть прозрачным, без царапин и коробления на поверхности;
- все узлы и детали должны быть надежно закреплены и не должны иметь повреждений;
- шлицы на винтах клеммной колодки должны быть не разбитыми и не смятыми, а резьба должна обеспечивать надежное крепление проводов;
- надписи на шильдиках и щитках должны быть четкими и ясными;
- на основном шильдике должны быть четко обозначены заводской номер счетчика и год его выпуска;
- комплектность должна соответствовать требованиям паспорта;
- на дисплее не должно быть пятен и царапин, мешающих правильному восприятию информации, отображение информации на дисплее должно быть четким и хорошо различимым.

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 показания суммарного количества измеренной электрической энергии.

Проверку работы индикаторных устройств счетчика в прямом и обратном направлениях проводить при номинальном значении напряжения, значении тока, равном 5 А, и $\cos\phi = 0,5$ путем наблюдения за жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) и испытательными светодиодами (LED), расположенными в центре передней панели. Правый светодиод – активная энергия, левый – реактивная. Светодиоды являются испытательными выходами для поверки счетчиков.

Результат проверки считать положительным, если:

- наблюдается срабатывание испытательного светодиода;
- при тестировании работы ЖКИ отображаются все сегменты (показано на рис.1);

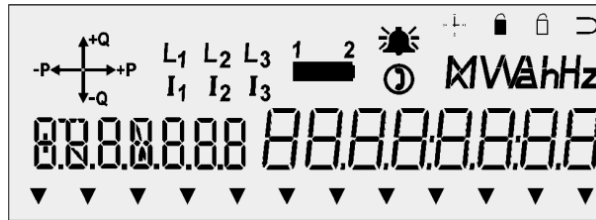



Рисунок 1 – Отображение всех сегментов на ЖКИ

- на ЖКИ отсутствует индикация мигающего символа низкого заряда батареи  (см. Приложение А);
- автоматический и ручной режимы работы ЖКИ переключаются с помощью синей кнопки управления дисплеем;
- ЖКИ отображает запрограммированные данные и их значения, индикаторы направления нагрузки отображают первый квадрант. Например, для потребления активной энергии ЖКИ отображает следующее, показано на рис.2;
- отсутствует регистрация ошибок в работе счетчика: значение регистра ошибок на ЖКИ имеет восемь нулей (регрестр ошибок имеет адрес F.F и выводится на ЖК-дисплей нажатием синей кнопки) показано на рис.3;

Примечание: наличие ошибок в работе счетчика отображается знаками, отличными от нуля, пример показан на рис.4;

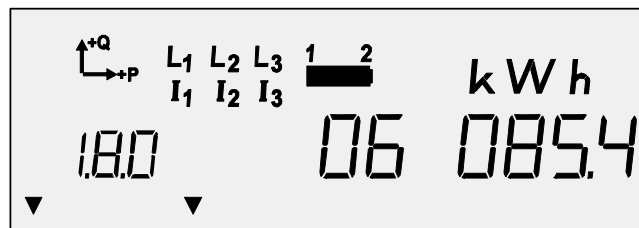


Рисунок 2 – Потребление активной энергии на ЖКИ

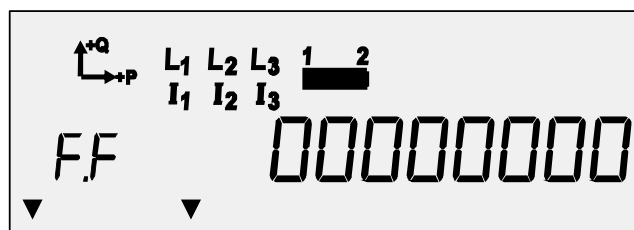


Рисунок 3 – Регистр ошибок

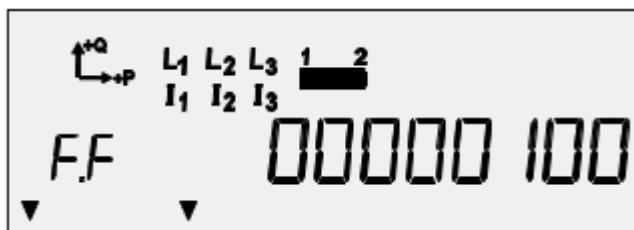


Рисунок 4 – Пример наличия ошибок

При обнаружении ошибок в работе счетчика необходимо обратиться в официальный сервисный центр производства Landis+Gyr Ltd в Украине.

6.2.2 Проверка правильности отсчета времени и календаря

В режиме автоматической прокрутки или вручную при помощи кнопки управления войти в режимы отображения текущего времени, даты и года и проконтролировать правильность отображаемой информации.

Код: 0.9.2 Текущая дата. В зависимости от программирования может иметь формат ГГ-ММ-ДД (год-месяц-дата) или ДД-ММ-ГГ (дата-месяц-год) показано на рис.5.

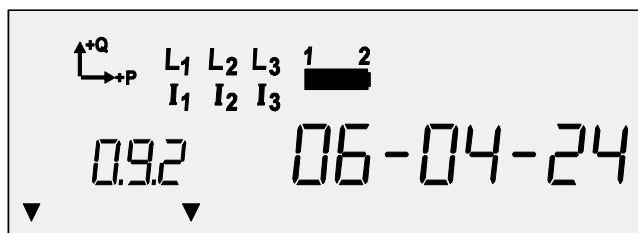


Рисунок 5 – Текущая дата

Код: 0.9.1 Текущее время в формате ЧЧ-ММ-СС (часы-минуты-секунды) показано на рис.6.

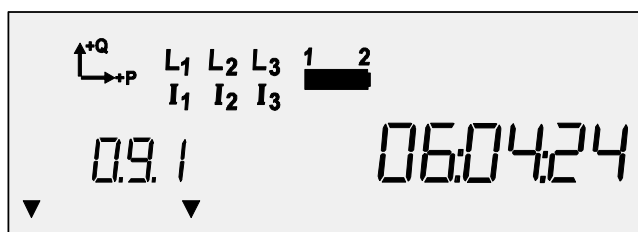


Рисунок 6 – Текущее время

6.2.3 Проверка работы измерительного элемента и счетного механизма и проверка передаточного числа основного устройства.

Проверку работы счетного механизма необходимо производить в процессе самопрогрева счетчика при $\cos\phi=1$ и номинальных значениях напряжения, силы тока.

Счетчик считают выдержавшим испытания, если при изменении показаний дисплея счетчика на 0,2 кВт*ч время изменений показаний находится в пределах $\pm 2\%$ от расчетного времени $t_{расч}$, секунды:

$$t_{расч} = 3600 * 0,2 / P_n, \quad (1)$$

где P_n - мощность нагрузки по показанию эталонного счетчика, кВт

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, присоединённой к плоской проводящей поверхности, на которой установлен цоколь счетчика. Фольга должна находиться от зажимов и от

отверстий для проводов на расстоянии не более 20 м.

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 шумы при испытаниях не является признаком неудовлетворительной изоляции.

Испытательное напряжение переменного тока (среднеквадратическое 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, соединёнными вместе и «землей»;

- между соединёнными вместе цепями тока и соединёнными вместе цепями напряжения (только для счетчиков трансформаторного включения).

Результат проверки электрической прочности изоляции считается положительным, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие испытательного напряжения в течении 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 параметров

6.4.1 Испытательные выходы счетчика.

При определении основной погрешности счетчика в качестве испытательного можно принимать одно из следующих значений:

- число импульсов, поступающих от испытательных светодиодных выходов;
- приращения показаний регистров энергии на ЖК дисплее, который переведен в тестовый режим;
- число импульсов, поступающих от выходных контактов К1, К2, К3, К4 (вес и длительность импульса программируется сервисной программой MAP120).

Детальное описание характеристик и вариантов использования испытательных выходов счетчика указаны в Приложении В.

6.4.2 Подключение счетчика на поверочном стенде

Для поверки счетчик должен быть установлен на поверочном стенде и подключен к образцовому прибору.

Счетчик использует пружинные контакты цепей напряжения, которые подключают цепи напряжения счетчика к фазным зажимам счетчика. Подключите счетчик к поверочному стенду с использованием соединительных кабелей с наконечником в виде металлического штифта диаметром 2.5 мм, которые разъединяют цепи тока и напряжения счётчика.

Детальные пояснения и схемы подключения счетчика к поверочному стенду представлены в Приложении Г.

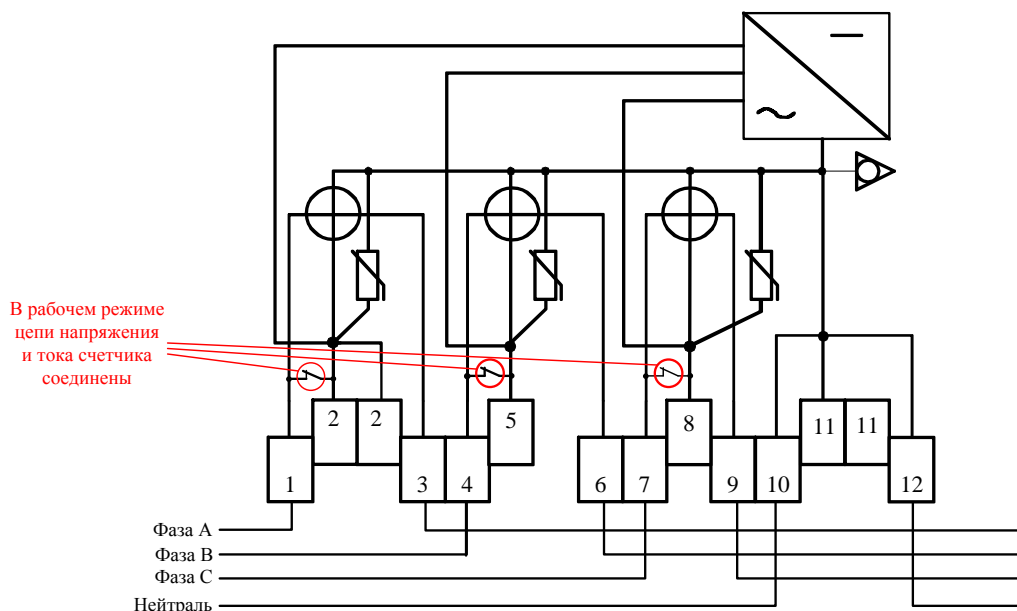


Рисунок 7 – Схема подключения счетчика в рабочем режиме

6.4.3 Время измерения

С технической точки зрения объяснимо большое отклонение измеренных величин, которое происходит при малом времени измерения. Следовательно, для получения требуемой точности измерения рекомендуется увеличивать время их проведения.

Для счетчика ZMG300 с номинальными значениями напряжения $U_n = 230\text{В}$ и тока $I_n = 5\text{А}$ в зависимости от желаемой погрешности измерения рекомендуется использовать следующее время измерения, перечисленные в таблицах 4, 5:

Таблица 4 – Погрешность измерения 0.2%

Ток [% I_n]	Активная энергия			Реактивная энергия		
	3 P $\cos\varphi=1$	1 P 1	3 P 0,5	3 P $\sin\varphi=1$	1 P 1	3 P 0,5
5	8 с	–	–	8 с	–	–
10	4 с	6 с	8 с	4 с	6 с	8 с
20	3 с	3 с	4 с	3 с	3 с	4 с
50	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с
100	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с
1000	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с
2000	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с
2400	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с	3 с

Таблица 5 – Погрешность измерения 0.1%

Ток [% In]	Активная энергия			Реактивная энергия		
	3 P cosφ=1	1 P 1	3 P 0,5	3 P sinφ=1	1 P 1	3 P 0,5
5	31 с	–	–	31 с	–	–
10	10 с	24 с	31 с	10 с	24 с	31 с
20	6 с	8 с	10 с	6 с	8 с	10 с
50	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с
100	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с
1000	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с
2000	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с
2400	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с	6 с

где: 3 P = 3-х фазное измерение, 1 P = однофазное измерение

6.4.4 Определение основной погрешности

Основную относительную погрешность счетчика определяют на поверочной установке МК 6800 при номинальном напряжении $U_{ном}$ для каждого направления (потребление - отдача) активной и реактивной энергии при значениях информативных параметров входных сигналов, приведенных в таблицах 6 и 7.

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 6 и 7.

Таблица 6 - Для активной энергии

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	cosφ	Пределы погрешности, %	
			Класс 1.0 непосредственного включения	Класс 2.0 непосредственного включения
при симметричной нагрузке				
$U_{ном}, В$	$0,05 I_{ном}$	1	±1,5%	±2,5%
	$0,05 I_{ном}$	0.5 инд.	---	---
	$0,1 I_{ном}$	1	±1,0%	±2,0%
	$0,1 I_{ном}$	0.5 инд.	±1,5%	±2,5%
	$0,1 I_{ном}$	0,8 емк.	±1,5%	±2,5%
	$0,2 I_{ном}$	1	---	---
	$0,2 I_{ном}$	0.5 инд.	±1,0%	±2,0%
	$0,2 I_{ном}$	0,8 емк.	±1,0%	---

Продолжение Таблицы 6 - Для активной энергии

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	cosφ	Пределы погрешности, %	
			Класс 1.0 непосредственного включения	Класс 2.0 непосредственного включения
	$I_{НОМ}$	1	±1,0%	±2,0%
	$I_{МАКС}$	1	±1,0%	±2,0%
	$I_{МАКС}$	0,5 инд.	±1,0%	±2,0%
	$I_{МАКС}$	0,8 емк.	±1,0%	---
при несимметричной нагрузке				
А	0,1 $I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	1	±2,0%	±3,0%
	0,2 $I_{НОМ}$	0,5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	0,5 инд.	±2,0%	±3,0%
В	0,1 $I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	1	±2,0%	±3,0%
	0,2 $I_{НОМ}$	0,5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	0,5 инд.	±2,0%	±3,0%
С	0,1 $I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	1	±2,0%	±3,0%
	0,2 $I_{НОМ}$	0,5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	0,5 инд.	±2,0%	±3,0%

$I_{НОМ}$ – базовая сила тока для счетчиков непосредственного присоединения.

* - проверки выполняют только в том случае, если при проверках 3 и 4, соответственно, действительное значение погрешности превышает границы ±1,0%

** - проверки выполняются только для счетчиков, предназначенных для измерения электроэнергии в двух направлениях (прием-выдача)

Таблица 7 - Для реактивной энергии

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	cosφ	Пределы погрешности, %	
			Класс 1.0 непосредственного включения	Класс 2.0 непосредственного включения
при симметричной нагрузке				
$U_{НОМ}, В$	$0,05 I_{НОМ}$	1	±1,5%	±2,5%
	$0,05 I_{НОМ}$	0.5 инд.	---	---
	$0,1 I_{НОМ}$	1	±1,0%	±2,0%
	$0,1 I_{НОМ}$	0.5 инд.	±1,5%	±2,5%
	$0,1 I_{НОМ}$	0,8 емк.	±1,5%	±2,5%
	$0,2 I_{НОМ}$	1	---	---
	$0,2 I_{НОМ}$	0.5 инд.	±1,0%	±2,0%
	$0,2 I_{НОМ}$	0,8 емк.	±1,0%	---
	$I_{НОМ}$	1	±1,0%	±2,0%
	$I_{МАКС}$	1	±1,0%	±2,0%
	$I_{МАКС}$	0.5 инд.	±1,0%	±2,0%
	$I_{МАКС}$	0,8 емк.	±1,0%	---
при несимметричной нагрузке				
А	$0,1 I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	1	±2,0%	±3,0%
	$0,2 I_{НОМ}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{НОМ}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%
В	$0,1 I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{НОМ}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	1	±2,0%	±3,0%
	$0,2 I_{НОМ}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{НОМ}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{МАКС}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%

Продолжение Таблицы 7 - Для реактивной энергии

Напряжение на каждую фазу	Ток нагрузки на каждую фазу	cosφ	Пределы погрешности, %	
			Класс 1.0 непосредственного включения	Класс 2.0 непосредственного включения
С	0,1 $I_{н.ом}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{н.ом}$	1	±2,0%	±3,0%
	$I_{макс}$	1	±2,0%	±3,0%
	0,2 $I_{н.ом}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{н.ом}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%
	$I_{макс}$	0.5 инд.	±2,0%	±3,0%

$I_{н.ом}$ – базовая сила тока для счетчиков непосредственного присоединения.

* - проверки выполняют только в том случае, если при проверках 3 действительное значение погрешности превышает границы ±2,0%

** - проверки выполняются только для счетчиков, предназначенных для измерения реактивной электроэнергии в двух направлениях (Q+, Q-)

6.4.5 Проверку погрешности измерения фазных напряжений производить при номинальном токе и коэффициенте мощности равном 1, сравнивая со значениями напряжений, измеренными эталонным счетчиком поверочной установки для тех значений напряжений: $0,8U_{н.ом}$, $U_{н.ом}$, $U_{макс}$. Проверку проходить для каждой фазы при значении напряжения: 46В, 150В, 220В, 276В.

Погрешность измерения рассчитать по формуле:

$$\delta u = (U_{н.ом} - U_o) * 100 / U_o [\%], \quad (2)$$

где δu - относительная погрешность измерения напряжения, %;

$U_{н.ом}$ - значение фазного (межфазного) напряжения, измеренное поверяемым счетчиком, В;

U_o - значение фазного (межфазного) напряжения, измеренное эталонным счетчиком, В.

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные погрешности измерений не превышают ±0,1 %.

6.4.6 Определение погрешности измерения тока проводить при влияющих величинах для трех значений тока (0,01А; 1А, $I_{макс}$) методом сравнения со значениями токов, измеренными эталонным счетчиком поверочной установки.

Относительную погрешность измерения тока рассчитывать по формуле:

$$\delta i = (I_{н.ом} - I_o) * 100 / I_o [\%], \quad (3)$$

где δi - относительная погрешность измерения тока, %;

$I_{н.о.м}$ - значение тока, измеренное поверяемым счетчиком, А;

I_o - значение тока, измеренное эталонным счетчиком, А.

Результаты испытаний считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения токов не превышают $\pm 0,5\%$.

6.4.7 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)

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

Для проверки отсутствия самохода используется напряжение $U_p = 1.15 U_n$, согласно требований МЭК 62053-21 ($U_p = 265$ В при $U_n = 230$ В).

Порядок действий:

- Отключите счетчик от сети не меньше, чем на 10 с.
- Подключите испытательное напряжение U_p и подождите около 10с.
- Проверка производится с помощью визуального наблюдения за состоянием светодиода основного передающего устройства счетчика и индикаторами дисплея.
- Продолжительность испытаний составляет 1 мин.

Результат проверки считается положительным, если в течение времени наблюдений:

1. Испытательные светодиодные выходы активной и реактивной энергии имеют постоянное свечение. (т.е. не выдают ни одного импульса).

2. На ЖК дисплее не светятся индикаторы направления активной и реактивной энергии.

Пример:

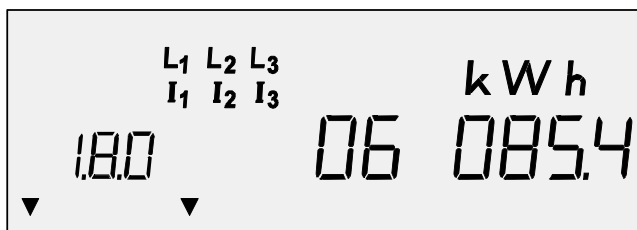


Рисунок 8 - На ЖК дисплее не светятся индикаторы направления активной и реактивной энергии

Это означает, что счетчик остановлен и не ведет счет энергии.

6.4.8 Проверка стартового тока (порога чувствительности)

Стартовый ток счетчика проверять при симметричной нагрузке, номинальном напряжении, $\cos \varphi = 1$ и значение силы тока в каждой фазе $I_{чувств}$, рассчитываемом по формуле:

$$I_{чувств} = I_{н.о.м} \cdot K_l / (400), \quad (4)$$

где $I_{н.о.м}$ - номинальный ток, А;

K_l - класс точности (например 0.5).

Результат проверки считается положительным, если за время 40 мин на

поверочном выходе будет зафиксировано не менее N импульсов. Значение N рассчитывают по следующей формуле:

$$N = I_{\text{чувств}} \cdot U_{\text{ном}} \cdot K / (2 \cdot \sqrt{3}) = I_{\text{ном}} \cdot U_{\text{ном}} \cdot K / (800 \cdot \sqrt{3} \cdot K_{\text{л}}) \quad (5)$$

где $I_{\text{ном}}$ - номинальный ток, А;

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

$K_{\text{л}}$ - класс точности (например 0.5);

K - число импульсов на 1 кВт·ч с поверочного выхода.

7. ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ ХОДА ЧАСОВ

Визуально проверить индикацию текущего времени счетчика. На дисплее должно отображаться текущее время с погрешностью не более ± 1 мин и текущий день недели. Погрешность часов определяется с помощью секундомера и радиоприемника.

В начале испытания по шестому радиосигналу точного времени запустить секундомер, с помощью которого зафиксировать показания встроенных часов счетчика T_0 в момент, когда показания составят ровно 1 минуту следующего часа.

В конце испытания снова по шестому радиосигналу точного времени запустить секундомер и зафиксировать показания часов счетчика T_i также, как и в начале испытания.

Вычислить погрешность таймера по формуле :

$$\Delta T = \frac{24 * (T_i - T_0)}{T_{\text{исп}}} \quad (6)$$

где $T_{\text{исп}}$ - время испытаний в часах.

Рекомендуемое время проверки работы таймера – 1-2 суток.

Допускается контролировать основную погрешность часов по управляющим импульсам, которые выдает счетчик в конце каждого периода интегрирования средней мощности. Период интегрирования запрограммирован в счетчике и обычно составляет 30 или 15 минут. С этим интервалом следуют импульсы с выхода счетчика. Этот период следует измерять частотомером.

Годными признаются счетчики, у которых основная погрешность таймера не превышает 0,5 с/сутки или отклонение измеренного значения периода интегрирования от расчетного не превышает значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8 - Допускаемые отклонения от значений расчетного периода

Расчетное значение периода интегрирования, мин	Допускаемое отклонение от расчетного периода, мс
30	10,42
15	5,21
10	3,47
5	1,74

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.

Приложение А

КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ, ИДИКАТОРЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ

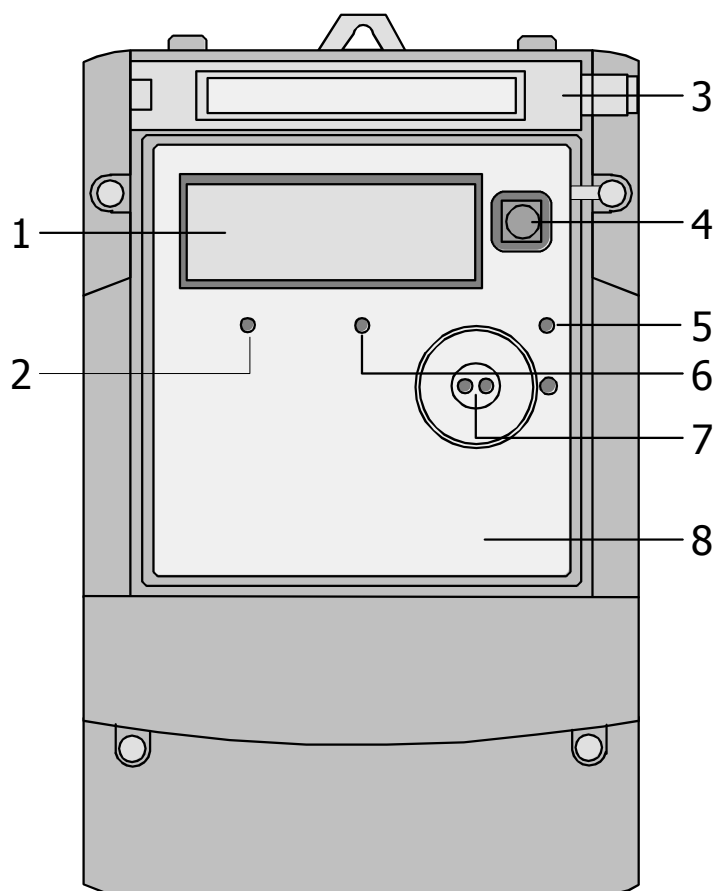


Рисунок 1 - Интерфейсы отображения

Счетчики ZMG300xR снабжены следующими интерфейсами отображения:

1. Дисплей
2. Тестовый светодиод реактивная энергия (только комбинированные счетчики ZMG300CR)
3. Кнопка сброса (за верхней крышкой)
4. Кнопка дисплея
5. Светодиод тревоги (функция анти-взлом)
6. Тестовый светодиод Активная энергия
7. Оптический интерфейс
8. Лицевая панель

Кнопка сброса и батареи находятся под верхней крышкой, которая подлежит пломбированию энергокомпанией. Для входа на 3 уровень доступа (под пломбой энергокомпании) необходимо войти в Сервисное меню путем нажатия кнопки сброса.

Лицевая панель расположена под фронтальной крышкой, которая опломбирована пломбой госповерки. Под ней находится переключатель, обеспечивающий доступ на 4 уровень системы безопасности (под пломбой госповерки).

Приложение Б

МЕСТА УСТАНОВКИ ПЛОМБ



Рисунок 2 – Места установки пломб

ПРИМЕЧАНИЯ

1. На счетчиках ZMG300, которые централизованно поставляются заказчику партиями для учета активной и реактивной энергии, для защиты доступа к изменению (программированию) заводских установок и параметров на верхней крышке, которая закрывает кнопку сброса устанавливается номерная пломба с проволокой официального представителя завода-изготовителя ООО «ЛГ Смарт Энерджи».

В зависимости от требований энергокомпании номер этой пломбы заносится в паспорт и/или в акт первичного (заводского) программирования счетчика.

2. По специальному требованию энергокомпании официальный представитель завода-изготовителя ООО «ЛГ Смарт Энерджи» может устанавливать номерную индикаторную пломбу-наклейку типа «Барьер» для защиты от вскрытия корпуса. В зависимости от требований энергокомпании номер этой пломбы заносится в паспорт и/или в акт первичного (заводского) программирования счетчика.

3. На счетчиках ZMG300, которые поставляются для многозонного тарифного учета активной и реактивной энергии, номерная пломба с проволокой на верхней крышке, которая закрывает кнопку сброса - защиты доступа к

программированию устанавливается энергокомпанией после программирования многозонного тарифного учета счетчика.

4. Энергокомпания по своему усмотрению может установить свою пломбу на защите доступа к поверочным контактам цепей напряжения.

5. Клеммная крышка счетчика всегда пломбируется номерной пломбой энергокомпании.

6. Заводские пломбы.

Трехфазные счетчики электроэнергии типа ZMG при выпуске из производства пломбируются штифтовыми (т.е. беспроводными) пломбами, которые изготовлены из специального черного пластика или свинца. Штифт вставляется в место для пломбировки и при помощи пломбиратора специальной конструкции деформируется с нанесением отиска, что предотвращает удаление штифта из места установки без повреждения пломбы (см. рис. ниже):

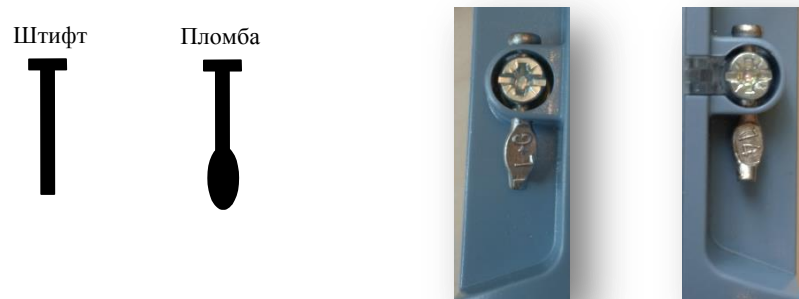


Рисунок 3 – Штифтованные пломбы

Одна сторона заводской пломбы содержит теснение логотипа завода-производителя **Landis+Gyr** или **L+G**, а с другой стороны наносится теснение двух последних цифр года выпуска счетчика из производства. Заводские пломбы Landis+Gyr при выпуске счетчиков из производства признаются в Украине.

Приложение В

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ВЫХОДЫ СЧЕТЧИКА

1. Испытательные светодиодные выходы

На лицевой панели счетчика расположены два испытательных светодиодных выхода, которые используются для поверки счетчика по активной и реактивной энергии.

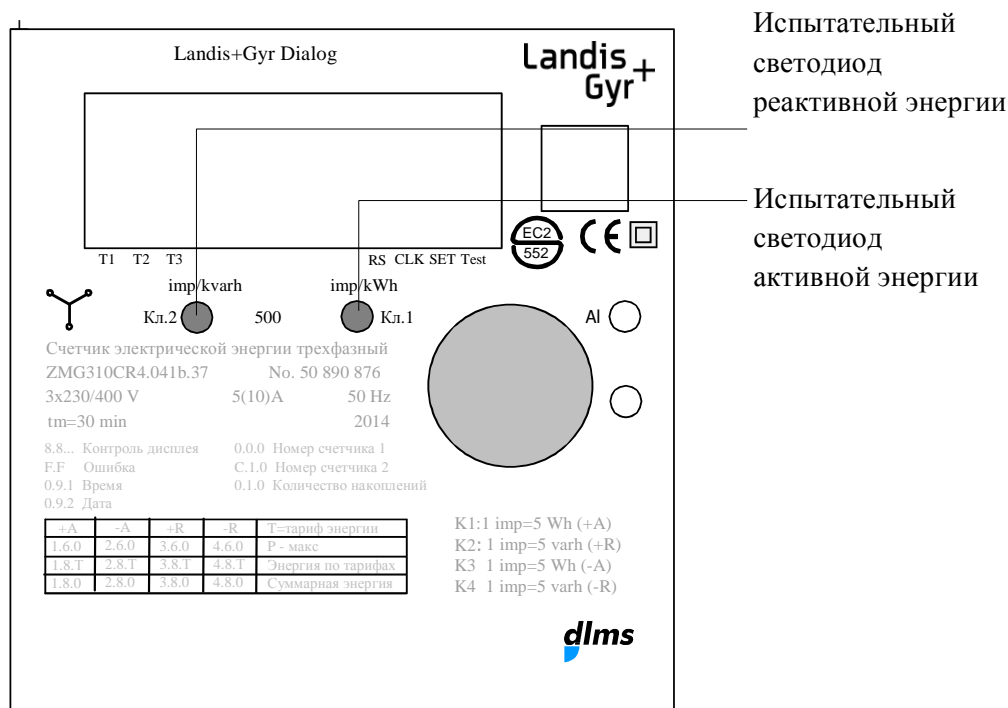


Рисунок 4- Размещение испытательных светодиодных выходов на лицевой панели счетчика

Испытательные светодиоды излучают импульсы с частотой, зависящей от константы счетчика R и текущей мощности. Число импульсов за единицу времени зависит от константы счетчика, которая нанесена на лицевой панели. Необходимо обратить внимание на то, что цифровая обработка сигнала обуславливает задержку в 2 секунды между мгновенной мощностью, фиксируемой счетчиком и появлением импульса светодиода. При этом ни один из импульсов не пропадает. Число импульсов в секунду, соответствующее мощности, равно произведению постоянной счетчика R на мощность в кВт и деленное на 3600.

Пример: Постоянная счетчика R = 500

Нагрузка P = 36 кВт

$$f\text{-светодиода} = R \times P / 3600 = 500 \times 36 / 3600 = 5 \text{ имп/сек}$$

Таким образом при регистрации энергии испытательные светодиодные выходы имеют разрешение 1 импульс на Втч или Варч энергии. Длительность импульса программируется и по умолчанию составляет 10 мс.

Испытательный светодиодный выход для активной энергии выдает импульсы с разрешением 1 Втч для измерения потребления или отдачи (генерации) активной энергии. Это соответствует константе счетчика 500 имп/кВтч.

Испытательный светодиодный выход для реактивной энергии работает аналогично, но со значением импульса 1 Варч и константой счетчика 500 имп/кВАрч.

При отсутствии нагрузки светодиоды светятся постоянно.

2. Импульсные выходные контакты К1, К2, К3 и К4

Счетчик имеет 4 выходных полупроводниковых контактах, каждый из которых представляет собой полупроводниковое реле:

- Рабочее напряжение: от 12 до 277 В переменного или постоянного тока;
- Максимальный ток: 100 мА;
- Максимальная частота следования импульсов составляет 25 Гц (при условии минимальной длительности импульса 20 мс)

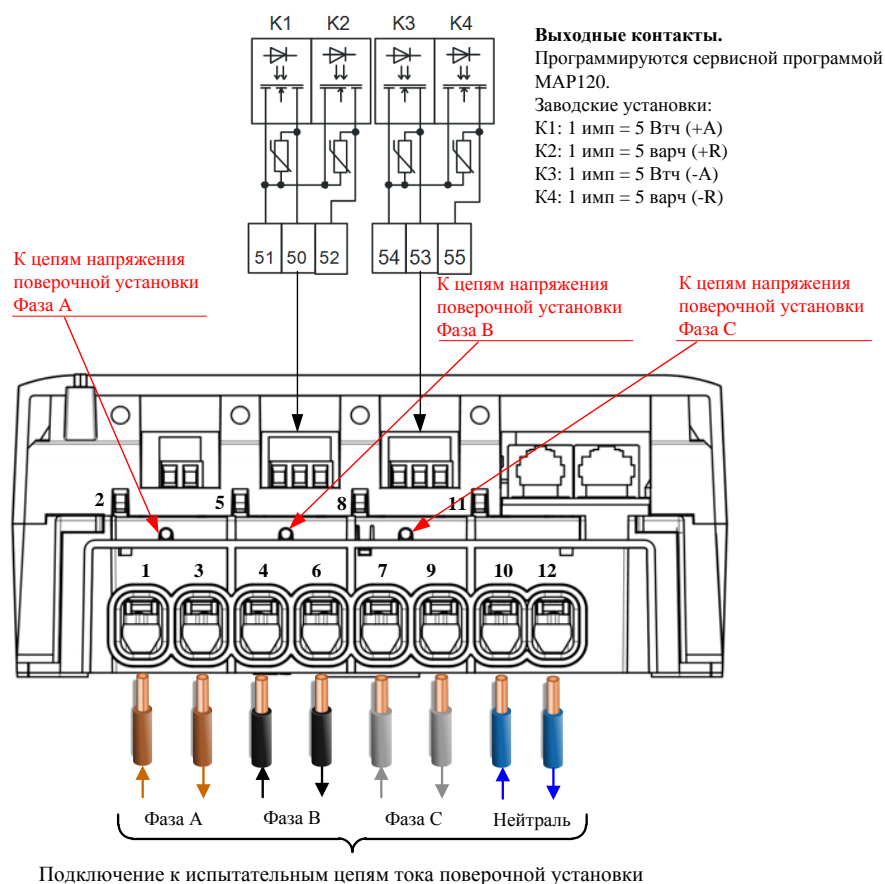


Рисунок 5 - Схема размещения импульсных выходных контактов К1, К2, К3 и К4

Цифровая обработка сигнала обуславливает задержку от 1 до 2 секунд между мгновенной мощностью и появлением импульса на выходе, при этом ни один из импульсов не теряется.

3. Тестовый режим ЖК дисплея

Тестовый режим позволяет увеличить разрешение регистров энергии от 1 до 4 цифр младших разрядов. Это позволяет провести поверку счетчика в достаточно короткий промежуток времени.

В тестовом режиме привычный режим автопрокрутки превращается в управляемый вручную список тех же регистров, но с большим разрешением отображения.

Регистры энергии состоят из 12 цифр с 4 десятичными. Однако только 8 цифр отображаются на дисплее. Число цифр и количество знаков после запятой определяется при параметризации счетчика. Для тестового режима, обычно, при параметрировании задается больше десятичных знаков после запятой (максимум 4), что позволяет быстрее выполнить проверку величины энергии фиксируемой в регистрах.

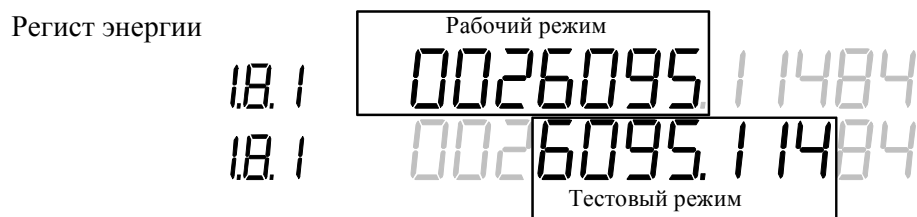


Рисунок 6 - Перевод дисплея из рабочего режима автопрокрутки в тестовый режим.

Перевод из режима автопрокрутки в тестовый и обратно осуществляется с помощью сервисных программ MAP110, MAP120 или вручную через сервисное меню "tEst"

Алгоритм ручного перевода дисплея из рабочего режима автопрокрутки в тестовый режим и обратно

Перевести дисплей в режим проверки отображаемых символов путем кратковременного нажатия кнопки управления дисплеем. При входе дисплея в режим проверки в течении 12 сек (длительность программируется) отображаются все символы дисплея.

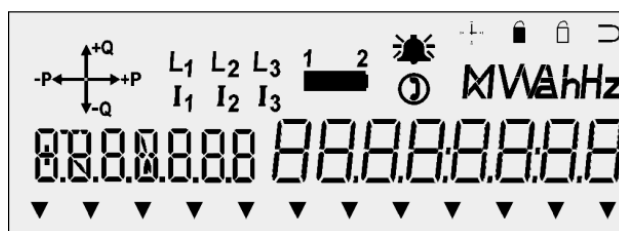


Рисунок 7 – Отображение всех сегментов на ЖКИ

1. В режиме проверки дисплея нажать кнопку сброса R для входа в меню Сервисного списка.

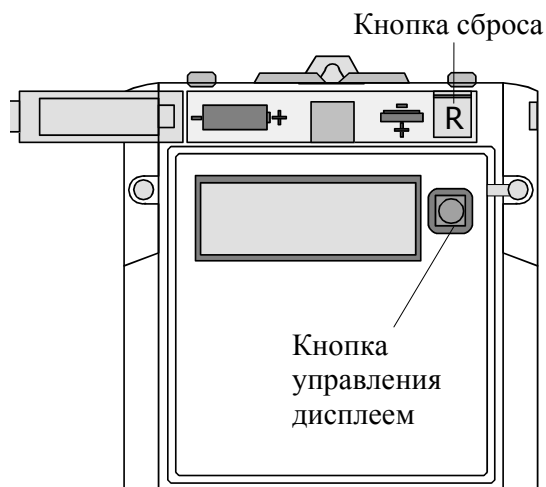


Рисунок 8 – Изображены кнопки сброса и управления дисплеем

2. При каждом последующем кратковременном нажатии кнопки управления дисплеем по очереди отображаются различные пункты меню. Сервисный список выводится под обозначением "SEr_dAtA":

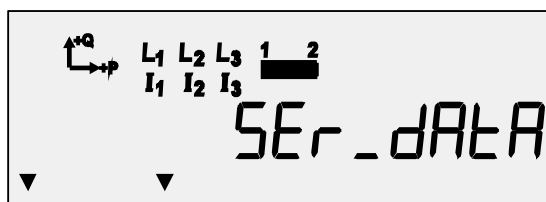
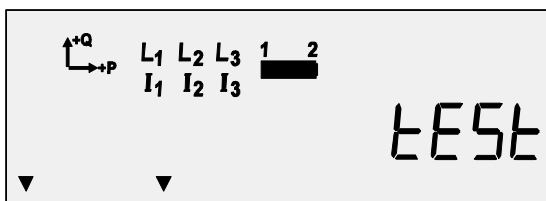


Рисунок 9 – Обозначение сервисного списка

3. Нажатие кнопки сброса в момент проверки дисплея позволяет войти в Сервисный список. Отображается первый пункт меню, обычно это "режим установки" (SEt):

Тестовый режим



Тестовый режим вкл.

Рисунок 10 – Изображение первого пункта меню

4. Эта функция позволяет перейти в тестовый режим путем длительного (не менее 2 секунд) нажатия кнопки управления дисплеем.

5. После последнего пункта меню "End" опять отобразится первая позиция. Быстрым двойным нажатием кнопки дисплея можно выйти прямо в автопрокрутку.

Приложение Г

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЧЕТЧИКА ПОВЕРОЧНОМУ СТЕНДУ

Схема измерительных элементов счетчика прямого включения типа ZMG300.

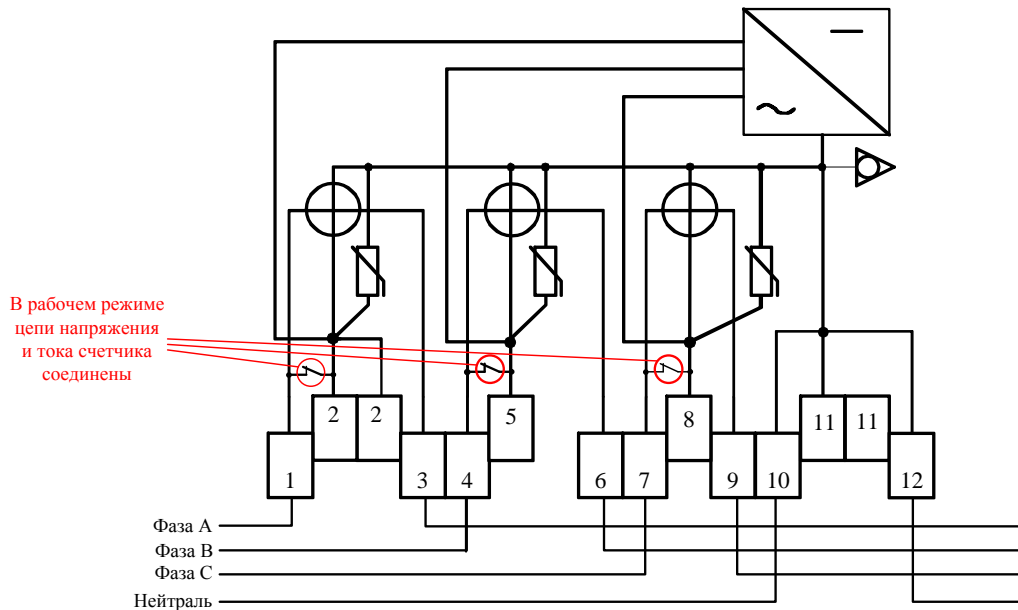
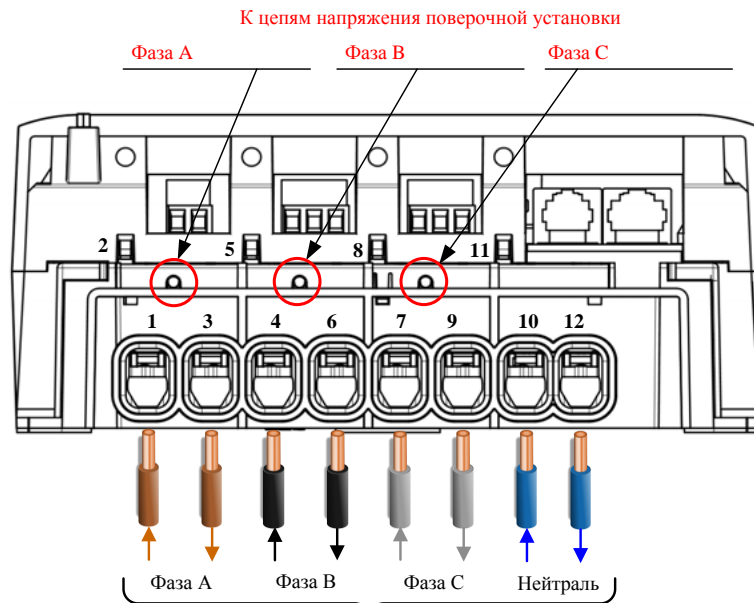


Рисунок 11 – Схема подключения счетчика в рабочем режиме

Для подключения к поверочным цепям напряжения, используйте соединительные кабели с наконечником в виде металлического штифта диаметром 2.5 мм и длиной около 40 мм (± 1 мм). Эти штифты необходимо вставить в отверстия на передней поверхности клеммной колодки прямо над фазными клеммами (помечены кругами на рисунке ниже).



Подключение к испытательным цепям тока поверочной установки

Рисунок 12 – Размещение отверстий для доступа к поверочным цепям на передней поверхности клеммной колодки счетчика

Внимание! При подключении металлического штифта измерительные цепи тока и напряжения счётчика разъединяются! В цепях напряжения счётчика используются пружинные контакты, которые подключаются к токовым цепям. При вставке металлического штифта диаметром 2.5 мм. кв. и длиной около 40 мм (± 1 мм) цепи тока и напряжения счётчика разъединяются. Через эти металлические штифты от поверочного стенда на счетчик подается испытательное напряжение по каждой фазе отдельно от токовых цепей.

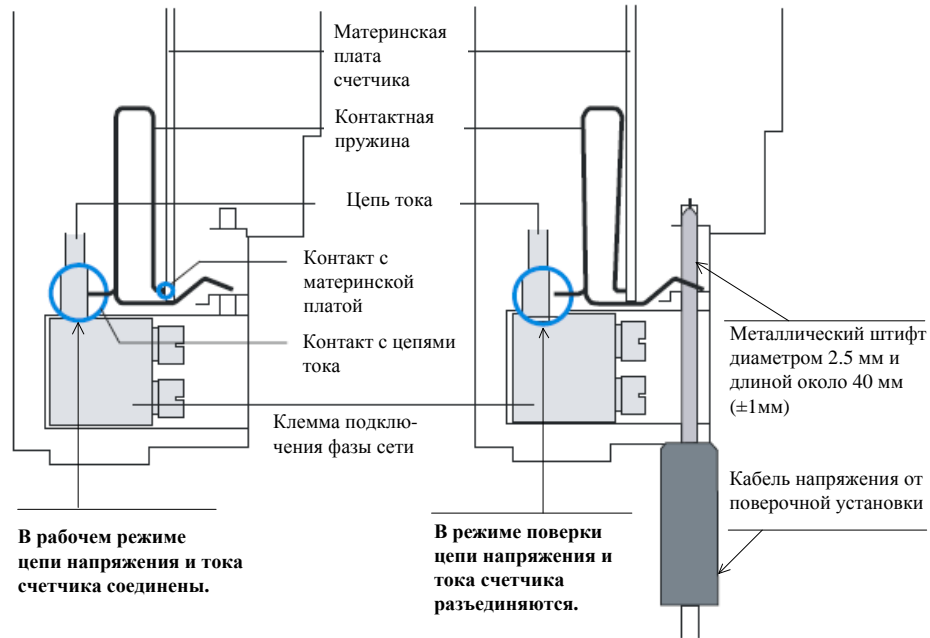


Рисунок 13 - Конструкция цепей напряжения счётчика (тип ZMG300)

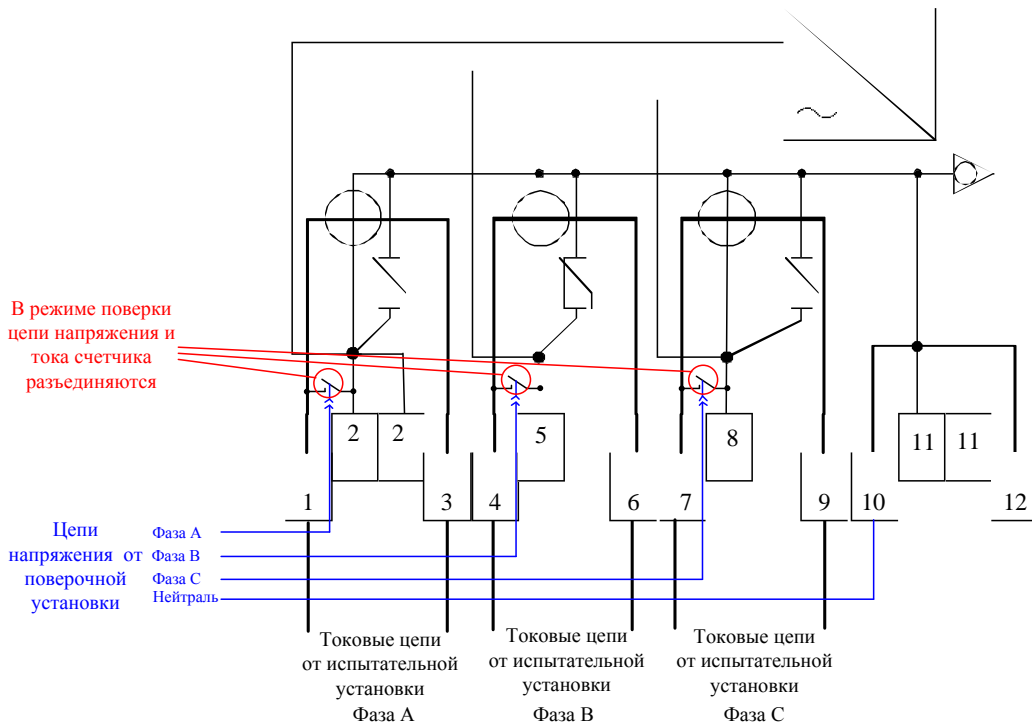


Рисунок 14 - Схема подключения счетчика в поверочном режиме

Приложение Д

Обозначение типа счетчика

		ZMG 3	10	CR	2. 041	b. 37 S2		
Тип сети		ZMG 3-х фазная 4-х проводная сеть (М-сеть)						
Тип подключения								
3 Прямое подключение								
Класс точности		10 Активная энергия класс 1.0 (МЭК)						
Измеряемые величины								
CR	Активная и реактивная энергия							
AR	Активная энергия	Тарифные функции 1 Тарифы энергии, внешнее управление переключением 2 Тарифы энергии, внутреннее управление таймером (TOU) 3 Тарифы энергии и мощности, внешнее управление переключением 4 Тарифы энергии и мощности, внутреннее управление таймером (TOU)						
Количество управляющих входов / количество выходных контактов / специальные функции								
000	Нет входов управления, нет выходных контактов, нет специальных функций							
020	2 выходных контакта	Дополнительные функции 0 нет 3 программный журнал событий 4 программный и аппаратный журнал событий 7 профиль нагрузки a профиль нагрузки и программный журнал событий b профиль нагрузки, программный и аппаратный журнал событий						
260	2 входа управления, 6 выходных контактов							
440	4 входа управления, 4 выходных контакта							
041	Нет входов управления, 4 выходных контакта, 1 выходное реле 5А	Интерфейсы 2 (Xx) и 1 (xX) (S2 = Серии 2)						
00 Нет	40 CS*						60 RS422**	07 RS232***
02 RS232	42 CS и RS232*						62 RS422 с RS232**	с питанием
03 RS485	43 CS с RS485*	63 RS422 с RS485**	37 RS485 и RS232*** с питанием					

*) применяется только в конфигурации .260x.4x или .440x.4x

**) применяется только в конфигурации .041x.6x

***) применяется только в конфигурации .020x.07 или .041x.37