

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»



_____ А.В. Федоров

«30» _____ «11» 2015 г.

Счетчики электрической энергии статические однофазные АМПЕР 1

Методика поверки

МЦКЛ.0178.МП

н.р 63013-16

г. Москва
2015 г.

Счетчики электрической энергии статические однофазные АМПЕР 1 (далее – счетчики), изготавливаемые ООО «СТРИЖ Телематика» в соответствии с ТУ 4228-001-29475497-2015, предназначенные для измерений активной и реактивной электрической энергии, оценки активной и реактивной мощности в однофазных двухпроводных электрических цепях сетей переменного тока, организации многотарифного учета активной и реактивной электрической энергии.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной (при вводе в эксплуатацию и/или после ремонта) и периодической поверок.

Первичную и периодическую поверки осуществляют аккредитованные в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Интервал между поверками – 16 лет.

1 Операции поверки

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

Таблица 1.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Да	Да
Опробование	6.3	Да	Да
Проверка стартового тока (порога чувствительности) и отсутствия самохода	6.4	Да	Да
Определение основной относительной погрешности измерений активной (реактивной) электрической энергии	6.5	Да	Да
Проверка абсолютной погрешности измерений текущего времени	6.6	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 Перечень эталонов единиц величин, средств измерений и вспомогательного оборудования (далее – средств поверки) при проведении операций поверки:

- установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-825; испытательное напряжение до 5 кВ; погрешность установки напряжения $\pm 3\%$; погрешность измерения сопротивления изоляции $\pm 5\%$;

- установки автоматические трехфазные для поверки счётчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6303 (№ 52156-12 в Госреестре СИ РФ, далее – поверочная установка);

- частотомер универсальный GFC-8131H (далее – частотомер); диапазон измеряемых частот 0,1 Гц – 300 МГц; погрешность измерения частоты $1,5 \cdot 10^{-7}$;

- источник питания типа Б5-30; постоянное напряжение от 0 до 24 В; сила тока до 50 мА;

- установка поверочная автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электроэнергии HS-6303E;

- программа «strij_tester», версии не ниже 1;
- преобразователь интерфейсов RS-485 – USB;
- IBM-PC (с Windows XP и выше, программой «strij_tester»).

2.2 Допускается применение других средств поверки с метрологическими характеристиками не хуже приведенных в п. 2.1.

2.3 Эталоны единиц величин и средства измерений, применяемые для поверки счетчиков должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующее свидетельство о поверке или не истекший срок действия результатов поверки, если свидетельство о поверке не выдавалось, эталоны единиц величин должны быть аттестованы в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о периодической аттестации эталонов единиц величин.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К выполнению поверки допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», годные по состоянию здоровья, аттестованные в качестве поверителя, изучившие настоящую МП, эксплуатационные документы на счетчики, средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности и допущенные к работе на электроустановках напряжением до 1000 В.

4 Требования безопасности

4.1 Перед началом поверки необходимо выполнить:

- требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на счетчики;
- требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на используемые средства поверки.

4.2 Требования безопасности электрических изделий должны соответствовать ГОСТ Р 52931 и ГОСТ 12.2.007.0. При работе с электрооборудованием следует соблюдать требования безопасности, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3 При проведении поверки необходимо соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

4.4 Источником опасности при проведении поверки является электрический ток.

5 Условия поверки

5.1 Поверку следует проводить в условиях поверки, приведенных в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Условия поверки

Влияющая величина	Значение влияющей величины
Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106
Частота сети переменного тока, Гц	50 ± 0,5
Внешнее магнитное поле	отсутствует
Коэффициент искажения формы кривой синусоидального напряжения и тока, %, не более	5
Отклонение от среднего значения напряжения тока, %, не более	± 1
Отклонение от среднего значения силы тока, %, не более	± 1

5.2 Для контроля условий испытаний использовать: термометр ТЛ-4 ГОСТ 2854-90, (от 10 до 50) °С с ценой деления 1 °С, психрометр аспирационный электрический М-34 по ТУ 25.1607.054.85, барометр-анероид БАММ-1 по ТУ 25.04.1513-79.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить комплектность в соответствии с эксплуатационными документами на счетчик, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, отметки о приемке отделом технического контроля или о выполнении регламентных работ.

При периодической поверке проконтролировать, чтобы резервный источник питания был заменен на новый, со сроком годности не менее 16 лет.

На корпусе и крышке клеммной колодки счетчика должны быть места для пломбировки и нанесения знака поверки, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов не должна иметь сорванных ниток, а механические элементы хорошо закреплены, повреждения и коррозия на счетчиках должны отсутствовать.

6.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.1 Проверку электрической прочности изоляции при воздействии переменного напряжения проводить с помощью установки GPI-825 путем подачи испытательного напряжения 4,0 кВ переменного тока частотой (50 ± 1) Гц между всеми соединенными между собой зажимами цепей тока и напряжения счетчика и «землей» в течение одной минуты.

6.2.2 «Землей» является проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которую устанавливается цоколь счетчика. Проводящая пленка должна находиться от зажимов и отверстий для проводов на расстоянии не более 20 мм.

6.2.3 Испытательный выход счетчика соединять с «землей».

6.2.4 Счетчик считают выдержавшим испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Допускается при проведении испытания появление «короны» или шума.

6.3 Опробование

6.3.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

6.3.2 Проверку идентификационных данных ПО производить путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в паспорте на счетчик с идентификационными данными ПО, указанными в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АМПЕР 1
Номер версии ПО (идентификационный номер) не ниже	1.0.2.1
Цифровой идентификатор ПО	—*

* Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.

6.3.3 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО, указанные в паспорте на счетчик, соответствуют указанным в таблице 2.

6.3.4 Установить счетчик на поверочную установку в соответствии с эксплуатационными документами и прогреть при номинальных значениях напряжения, тока и частоты. Время прогрева счетчика должно быть не менее 15 мин.

6.3.5 Зафиксировать наличие импульсов на импульсное выходное устройство (при наличии) и (или) индикаторе функционирования (красный светодиод) и изменение показаний отчетного устройства.

6.3.6 Правильность работы счетчика проверяют по приращению показаний отчетного устройства и включения индикатора функционирования (красный светодиод), включающегося с частотой пропорциональной приращению показаний отчетного устройства счетчика.

6.3.7 Проверку правильности работы счетчиков проводить для каждом тарифе.

6.4 Проверка стартового тока (чувствительности) и отсутствия самохода

6.4.1 Проверку стартового тока (чувствительности) проводить на поверочной установке при номинальном напряжении 230 В, коэффициенте мощности (коэффициенте $\sin \varphi$) равном единице и стартовом токе $0,004 \cdot I_6$.

6.4.2 Результаты проверки считают положительными, если при заданном стартовом токе после подачи нагрузки счетчик продолжает регистрировать показания.

6.4.3 На испытательном выходе счетчика с помощью частотомера или на индикаторе функционирования регистрируются импульсы количество которых пропорционально приращению показаний отчетного устройства счетчика.

6.4.4 Счетчик считают выдержавшим проверку при заданном стартовом токе, если за время проверки регистрируется хотя бы один импульс с импульсного выходного устройства и (или) включения индикатора функционирования (красный светодиод).

6.4.5 При проверке отсутствия самохода к цепи напряжения счетчика приложить напряжение 264,5 В. При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать.

6.4.6 На импульсном выходном устройстве счетчика регистрируются импульсы с помощью частотомера и (или) на индикаторе функционирования (красный светодиод).

6.4.7 Минимальное время наблюдения отсутствия самохода Δt определяется:

- для счетчиков, предназначенных для измерения активной энергии по формуле

$$\Delta t \geq \frac{600 \cdot 10^6}{1000 \cdot 230 \cdot I_{\max}}, \quad (1.1)$$

где I_{\max} – максимальный ток, А.

- для счетчиков, предназначенных для измерения реактивной энергии по формуле

$$\Delta t \geq \frac{480 \cdot 10^6}{1000 \cdot 230 \cdot I_{\max}}, \quad (1.2)$$

где I_{\max} – максимальный ток, А.

6.4.8 Счетчик считают выдержавшим проверку, если за время испытания регистрируется не более одного импульса.

6.5 Определение основной относительной погрешности измерений активной (реактивной) электрической энергии

6.5.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной (реактивной) электрической энергии производится с помощью поверочной установки.

6.5.2 Измерения проводить при номинальном напряжении 230 В. Значения тока и коэффициента мощности или коэффициента $\sin \varphi$ задавать в соответствии таблицами 6.1 и 6.2.

6.5.3 Значение основной относительной погрешности измерений активной (реактивной) электрической энергии определяются по формуле

$$\delta X \geq \frac{X_{\text{изм}} - X_3}{X_3}, \quad (2)$$

где $X_{\text{изм}}$ – активная (реактивная) энергия по показаниям счетчика, кВт·ч (квар·ч);

X_3 – активная (реактивная) энергия по показаниям поверочной установки, кВт·ч (квар·ч).

6.5.4 Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения основной относительной погрешности измерений активной (реактивной) энергии не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, приведенных в таблицах 6.1 и 6.2.

Таблица 6.1 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии

Значение тока	Коэффициент мощности	Предел допускаемой основной погрешности измерений активной энергии, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,10 \cdot I_6$	1,00	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,00	$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_6 \leq I < 0,20 \cdot I_6$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
	0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
	0,80 (при емкостной нагрузке)	

Таблица 6.2 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии

Значение тока	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Предел допускаемой основной погрешности измерений реактивной энергии, %
$0,05 \cdot I_6 \leq I < 0,10 \cdot I_6$	1,00	$\pm 1,5$
$0,10 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$
$0,10 \cdot I_6 \leq I < 0,20 \cdot I_6$	0,50	$\pm 1,5$
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$
$0,20 \cdot I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,5$

6.6 Проверка абсолютной погрешности измерений текущего времени

6.6.1 Проверку абсолютной погрешности измерений текущего времени, переключения временных зон проводится для счетчиков, имеющих два или более тарифов, путем определения среднесуточной погрешности хода часов счетчика следующим образом:

- собирают рабочее место, в соответствии с рисунком 1;

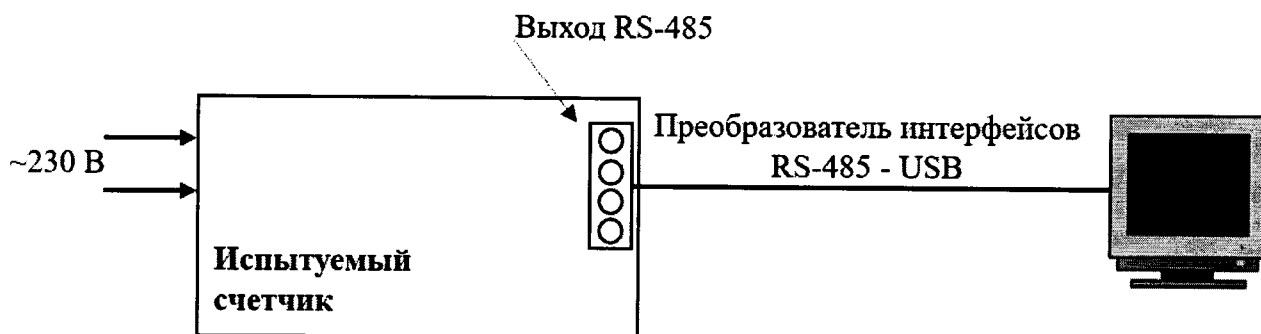


Рисунок 1 – Рабочее место

- конфигурируют импульсное выходное устройство счетчика (далее – импульсный выход) на генерирование секундных импульсов следующим образом:

- а) запускают тестовую программу «strij_tester.exe»;
- б) в строке меню выбирают «Выходные импульсы: время».

- собирают схему подключения частотомера в соответствии с рисунком 2;

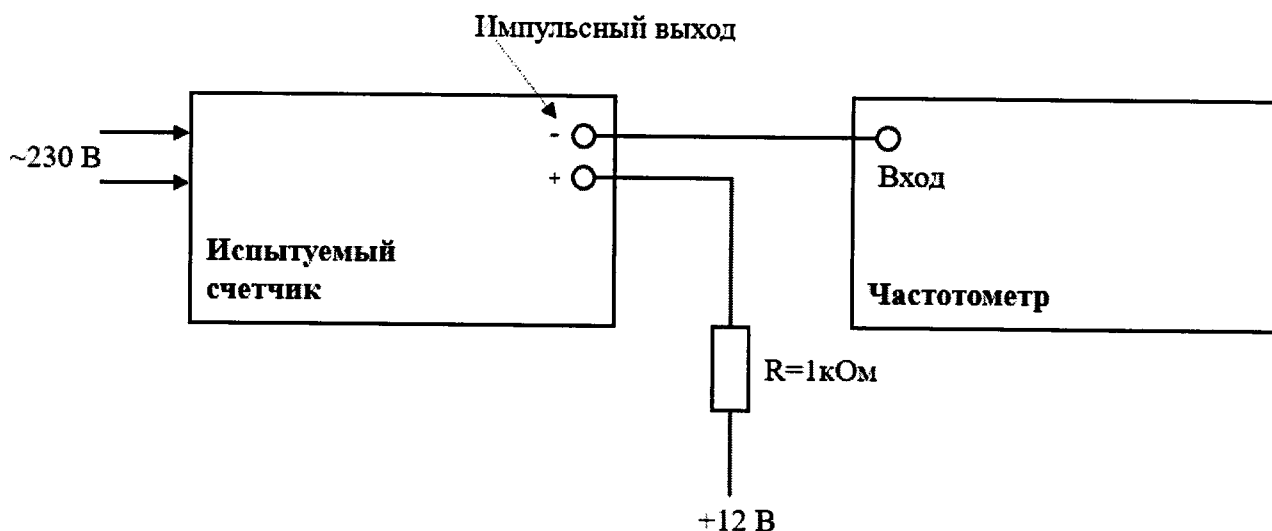


Рисунок 2 – Схема подключения частотомера

- выбирают на частотомере режим измерения периода импульсов. Устанавливают «метки времени», соответствующие измерению периода с точностью 10^{-6} с;
- устанавливают на частотомере количество импульсов усреднения t_{ref} , выбрав время счёта 10^3 ; в этом случае усреднение будет проводиться по 1 тысяче импульсов;
- запускают частотомер, нажав кнопку «ПУСК»;
- по истечении времени прохождения, выбранного количества импульсов снимают показания частотомера t_{meas} ;

6.6.2 Абсолютная погрешность измерений текущего времени Δt определяется по формуле

$$\Delta t = (t_{ref} - t_{meas}) \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24. \quad (3)$$

6.6.3 Результаты проверки считают положительными, если Δt не превышает допустимых пределов при температуре окружающего воздуха, приведенных в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущего времени

Температура окружающего воздуха, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений текущего времени, с
15	± 1,3
16	± 1,2
17	± 1,1
18	± 1,0
19	± 0,9
20	± 0,8
21	± 0,7
22	± 0,6
23	± 0,5
24	± 0,6
25	± 0,7

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленном порядке или делают соответствующую запись в эксплуатационном документе на счетчик.

7.3 Для защиты счетчиков от несанкционированного доступа производится пломбировка счетчиков в соответствии со схемой пломбировки.

7.4 Схемы пломбировки счетчиков приведены на рисунке 7.1.



Рисунок 7.1 – Схемы пломбировки счетчиков

7.5 При отрицательных результатах поверки счетчики к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности с указанием причин в установленном порядке, а счетчики направляют в ремонт или для настройки (регулировки) производителю или авторизованной сервисной организации.

Ведущий инженер по метрологии ЗАО КИП «МЦЭ»

М.О. Припутнев