

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Телематические Решения»


М.Б. Мартынов
«06» 09 2019 г.


УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»


М.С. Казаков
«06» 09 2019 г.


Счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1

Методика поверки
МП 66753-17

С изменением №1

г. Москва
2019 г.

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1, выпускаемые ООО «Телематические Решения», г. Москва и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками 16 лет.

Раздел 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Перечень операций, проводимых при поверке счетчиков

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2. Проверка электрической прочности изоляции	8.2	Да	Нет
3. Опробование	8.3	Да	Да
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.4	Да	Да
5. Проверка стартового тока (порога чувствительности) и отсутствия самохода	8.5	Да	Да
6. Определение метрологических характеристик	8.6	Да	Да
7. Оформление результатов поверки	9	Да	Да

Примечание: пункты 8.6.6 выполнять только для модификаций с символом Q – с нормируемым контролем показателей качества электроэнергии.

Пункт 2.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки счетчики бракуют, их поверку прекращают.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчики вновь представляют на поверку.

2.4 Допускается выборочная первичная поверка счетчиков. При этом объем выборки счетчиков из партии, подвергаемых первичной поверке, определяется в соответствии с ГОСТ 24660-81 «Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку на основе экономических показателей». Выбор плана контроля и количества поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81 приведен в Приложении Б.

Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень эталонов единиц величин, средств измерений и вспомогательного оборудования (далее – средств поверки) при проведении операций поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень эталонов единиц величин, средств измерений и вспомогательного оборудования

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики	
Установка автоматическая трехфазная	НЕВА-Тест 6303	Основная относительная погрешность измерений среднеквадратических значений тока и напряжения, не более, %	$\pm 0,2$
		Абсолютная погрешность измерений частоты сети, не более, Гц	0,05
		Абсолютная погрешность измерений коэффициента мощности, не более	0,005
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-84	Диапазон измеряемых периодов, с	от 10^{-6} до 10
		Период тактовой частоты, с	10^{-7}
Калибратор переменного тока	Ресурс-К2М	Диапазон измерений напряжения, В	от 10 до 300
		Пределы допускаемой относительной погрешности, %	$\pm 0,01$
		Диапазон измерений частоты, Гц	от 45 до 65
Установка для проверки параметров электрической безопасности	GPT-79603	Испытательное напряжение переменным током, кВ	от 0,1 до 5
Термогигрометр	CENTER 313	Диапазон измеряемых величин, - температура, °С	от -20 до +60
		- влажность относительная, %	от 10 до 100
Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	Диапазон измеряемого давления, кПа (мм рт. ст.)	от 80 до 106 (от 600 до 800)
Преобразователь	RS-485 - USB	-	
Устройство сопряжение оптическое	УСО-2 ИПГШ 468351.008ТУ	Наличие интерфейса USB	
Оптический импульсный преобразователь (принимающая головка)	Комплектация НЕВА-Тест 6303	-	
Программное обеспечение	«Конфигуратор ФОБОС»	-	

Примечание - Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

Пункт 3.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

Пункт 4.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Соблюдают также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на счетчики и применяемые средства измерений.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5.3 Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- счетчик проверяют в корпусе с установленным кожухом и без крышки зажимов;
- температура окружающего воздуха – плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 80 до 106,7 кПа;
- отсутствие постоянного магнитного поля внешнего происхождения.

Параметры, обеспечиваемые поверочной установкой:

- номинальная частота сети – $(50,0 \pm 0,5)$ Гц;
- значение выходного напряжения переменного однофазного тока от 40 В до 276 В;
- значение выходного переменного однофазного тока от 0,01 А до 100 А;
- отклонение значения тока в фазе от значения, указанного в каждом конкретном случае – не более ± 1 %;
- отклонение фазного напряжения от среднего значения – не более ± 1 %;
- сдвиг фаз между током и напряжением (независимо от значения коэффициента мощности) не должен отличаться от заданного более чем на 2°;
- коэффициент искажения формы кривых синусоидального напряжения и тока – не более 2 %.

Пункт 6.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдерживают счетчики в условиях окружающей среды, указанных в п. 6, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6;

– подготавливают к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

Раздел 7 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие счетчиков следующим требованиям:

– лицевая панель счетчиков должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии с ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012.

8.1.2 В комплекте счетчиков должны быть следующие документы:

1) «Счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1. Паспорт» (обязательно при первичной поверке).

2) «Счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1. Руководство по эксплуатации» (допускается использовать электронный документ, размещенный на сайте www.waviot.ru);

3) МП 66753-17 с изменением № 1 «Счетчики электрической энергии статические однофазные ФОБОС 1. Методика поверки» (допускается наличие не в комплекте, а на рабочем месте поверки).

8.1.3 На крышке зажимов или на корпусе счетчиков должна быть нанесена схема подключения счетчиков или маркировка, однозначно указывающая на порядок подключения к электрической сети;

8.1.4 Все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, механические элементы хорошо закреплены;

8.1.5 При периодической поверке контролируют, чтобы источник автономного питания (литиевая батарея) имел достаточный ресурс на следующий интервал между поверками или был заменен на новый, со сроком годности не менее 16 лет.

Результаты поверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

Пункт 8.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

8.2.1 Проверку электрической прочности изоляции при воздействии переменного напряжения проводят с помощью установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79603 (далее по тексту – пробойная установка) путем подачи испытательного напряжения 4,0 кВ частотой (50 ± 1) Гц между всеми соединенными между собой зажимами цепей тока и напряжения счетчика и «землей» в течение одной минуты.

8.2.2 «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.

8.2.3 Испытательный выход счетчика соединяют с «землей».

Результаты проверки считают положительными, если во время проверки не произошло пробоя или перекрытия изоляции испытуемых цепей.

Пункт 8.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.3 Опробование

Опробование проводят при помощи установки автоматической трехфазной НЕВА-Тест 6303 (далее по тексту – поверочная установка) в следующей последовательности:

8.3.1 Сконфигурировать электрический или оптический испытательный выход счетчика, отдельный или совмещенный с индикатором функционирования (красный светодиод). Для конфигурирования выхода счетчика:

1) собрать рабочее место, в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 - Рабочее место для конфигурирования испытательного выхода счетчика.

2) Подключить счетчик к установке по схеме, на рисунке А.1 Приложения А;
3) включить установку и подать на счетчик номинальное напряжение;
4) запустить на персональном компьютере программу «Конфигуратор ФОБОС»;
5) выбрать тип интерфейса для конфигурирования счетчика;
6) выбрать в меню тип испытательного выхода (оптический или электрический) и тип энергии (активная или реактивная – только при использовании электрического испытательного выхода).

8.3.2 Подключить счетчик к поверочной установке в соответствии со схемой, представленной на рисунке А.1 Приложения А, и прогреть при номинальных значениях напряжения, тока и частоты. Время прогрева счетчика должно быть не менее 1 мин.

8.3.3 Зафиксировать наличие импульсов на электрическом или оптическом испытательном выходе счетчика (в зависимости от выполненной настройки).

8.3.4 Правильность работы счетного механизма счетчика проверяют по приращению показаний счетного механизма счетчика, пропорциональному числу включений светодиода (числу изменений состояния испытательного выхода).

Результат проверки считают положительным, если на каждое изменение состояния счетного механизма (на единицу младшего разряда дисплея счетчика) происходит n включений светодиода в соответствии с формулой (1):

$$n = \frac{C}{10^m} \quad (1)$$

где C – постоянная счетчика (число импульсов испытательного выходного устройства счетчика на 1 кВт·ч), имп./кВт·ч (для реактивной энергии – имп./квар·ч);

m – число разрядов от запятой справа.

Примечание: допускается опробование проводить в процессе проверки метрологических характеристик счетчика.

Пункт 8.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Проверку идентификационных данных ПО проводят путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в описании типа на счетчик, с идентификационными данными ПО, считанными со счетчика. Для этого на рабочем месте в соответствии с рисунком 1 запустить на

персональном компьютере программу «Конфигуратор ФОБОС» и считать информацию по вкладке «Информация».

Результаты проверки считаются положительными, если считанные со счетчика идентификационные данные ПО соответствуют указанным в описании типа.

Пункт 8.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.5 Проверка стартового тока (порога чувствительности) и отсутствия самохода.

8.5.1 Проверка стартового тока.

Проверку стартового тока проводят при помощи поверочной установки, устанавливая следующие параметры испытательных сигналов для активной (реактивной) энергии:

– для счётчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,001 \cdot I_{\text{ном}}; \cos \varphi = 1;$$

– для счётчиков класса точности 0,5:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,001 \cdot I_{\text{ном}}; \sin \varphi = 1;$$

– для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 непосредственного включения:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,004 \cdot I_{\text{б}}; \cos \varphi (\sin \varphi) = 1;$$

– для счётчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012 трансформаторного включения:

$$U = U_{\text{ном}}; I = 0,002 \cdot I_{\text{ном}}; \cos \varphi (\sin \varphi) = 1.$$

Проверку проводят в следующей последовательности:

- 1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно рисунку А.1 Приложения А.
- 2) Подключить один из интерфейсов для конфигурирования счетчика согласно рисунку 1.
- 3) Рекомендуется с помощью программы «Конфигуратор ФОБОС» установить кратность частоты генерации поверочных импульсов 10.

4) Проверку проводят, наблюдая за приращением показаний энергии счётчика. Счётчики должны начинать непрерывную регистрацию показаний активной и реактивной энергии.

5) Результаты проверки считают положительными, если счётчик начинает и продолжает регистрировать показания активной и реактивной энергии и за время проверки, не превышающее Δt , мин, рассчитываемое по формуле (2), регистрируется хотя бы один импульс на электрическом или оптическом испытательном выходе.

$$\Delta t = \frac{C \cdot 10^6}{k \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}}}, \quad (2)$$

где C – коэффициент, равный 600 при измерении активной энергии и 480 при измерении реактивной энергии;

k – количество импульсов на электрическом или оптическом испытательном выходе на каждый кВт·ч, имп/(кВт·ч) при измерении активной энергии и на каждый квар·ч, имп/квар·ч, при измерении реактивной энергии (с учетом установленной кратности);

$I_{\text{макс}}$ – максимальный ток, А,

$U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, В.

6) Для счётчиков с двумя направлениями учёта проверку проводят в обоих направлениях.

8.5.2 Проверка отсутствия самохода

Проверку проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Выполнить действия по подпунктам 1) – 3) п. 8.5.1.
- 2) При проверке отсутствия самохода к цепям напряжения счетчика приложить напряжение $1,2 \cdot U_{\text{ном}}$. При этом ток в токовой цепи должен отсутствовать.
- 3) На электрическом или оптическом испытательном выходе счетчика регистрируют импульсы с помощью поверочной установки или визуально.

4) Минимальное время наблюдения отсутствия самохода Δt , мин, определяется по формуле (2).

Результаты проверки считают положительными, если за время испытания регистрируется не более одного импульса.

Примечание: после окончания проверок по п.8.5.1 и п.8.5.2 вернуть кратность частоты генерации поверочных импульсов равной 1 с помощью программы «Конфигуратор ФОБОС».

Пункт 8.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8.6 Определение метрологических характеристик.

8.6.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии.

Определение основной относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

1) Подключить счетчик к поверочной установке согласно схеме, представленной на рисунке А.1 Приложения А.

2) Измерения проводить при номинальном напряжении 230 В.

3) Последовательно провести испытания для прямого и обратного направлений активной энергии следующим образом:

– установить на выходе поверочной установки сигналы в соответствии с таблицей 3 или 4;

– считать с дисплея поверочной установки значения погрешностей измерений энергии прямого и обратного направлений $\delta_w, \%$;

4) Последовательно проводят испытания для прямого и обратного направлений реактивной энергии, устанавливая сигналы в соответствии с таблицей 5 или 6, считывая с дисплея поверочной установки значения погрешностей измерений энергии прямого и обратного направлений $\delta_{var}, \%$;

Примечание: с целью ускорения проверки допускается устанавливать с помощью программы «Конфигуратор ФОБОС» кратность частоты генерации поверочных импульсов равной 10 для всех режимов, кроме проверок при значении тока I_{\max} . После окончания проверок необходимо вернуть кратность к значению 1.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности, приведенных в таблицах 3 - 6.

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения основной относительной погрешности измерений активной энергии для счетчиков класса точности 0,5S

Номер испытания	Значение силы тока для счетчиков, А	Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
1	$0,01 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,0$
2	$0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,5$
3	$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,5$
4	$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
5	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5 L и 0,8 C	$\pm 1,0$
6	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,6$
7	$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 0,6$
8	$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,6$
9	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,25 L и 0,5 C	$\pm 1,0$
10	$I_{\text{НОМ}}$		$\pm 1,0$
11	$I_{\text{МАКС}}$		$\pm 1,0$
Примечания			

Номер испытания	Значение силы тока для счетчиков, А	Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
1	Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.		
2	Знаком «С» обозначена емкостная нагрузка.		

Таблица 4 - Испытательные сигналы для определения основной относительной погрешности измерений активной энергии для счетчиков класса точности 1

Номер испытания	Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности ($\cos \varphi$)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %
	с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		
1	$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 1,5$
2	$0,1 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$		$\pm 1,0$
3	I_b	$I_{ном}$		$\pm 1,0$
4	$I_{макс}$	$I_{макс}$		$\pm 1,0$
5	$0,1 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$	0,5 L и 0,8 C	$\pm 1,5$
6	$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{ном}$		$\pm 1,0$
7	I_b	$I_{ном}$		$\pm 1,0$
8	$I_{макс}$	$I_{макс}$		$\pm 1,0$

Примечания
1 Знаком «L» обозначена индуктивная нагрузка.
2 Знаком «С» обозначена емкостная нагрузка.

Таблица 5 – Испытательные сигналы для определения основной относительной погрешности измерений реактивной энергии для счетчиков класса точности 0,5

Номер испытания	Значение силы тока для счетчиков, А	Коэффициент $\sin \varphi$ (при индуктивной или емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %
1	$0,01 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 1,0$
2	$0,05 \cdot I_{ном}$		$\pm 0,5$
3	$I_{ном}$		$\pm 0,5$
4	$I_{макс}$		$\pm 0,5$
5	$0,02 \cdot I_{ном}$	0,5	$\pm 1,0$
6	$0,1 \cdot I_{ном}$		$\pm 0,6$
7	I_b		$\pm 0,6$
8	$I_{макс}$		$\pm 0,6$
9	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,25	$\pm 1,0$
10	$I_{ном}$		$\pm 1,0$
11	$I_{макс}$		$\pm 1,0$

Таблица 6 - Испытательные сигналы для определения основной относительной погрешности измерений реактивной энергии для счетчиков класса точности 1

Номер испытания	Значение тока для счетчиков		$\sin \varphi$ (при индуктивной и емкостной нагрузке)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении реактивной энергии, %
	с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		
1	$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{ном}$	1	$\pm 1,5$
2	$0,1 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$		$\pm 1,0$
3	I_b	$I_{ном}$		$\pm 1,0$
4	$I_{макс}$	$I_{макс}$		$\pm 1,0$
5	$0,1 \cdot I_b$	$0,05 \cdot I_{ном}$	0,5	$\pm 1,5$
6	$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{ном}$		$\pm 1,0$
7	I_b	$I_{ном}$		$\pm 1,0$
8	$I_{макс}$	$I_{макс}$		$\pm 1,0$
9	$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{ном}$	0,25	$\pm 1,5$
10	I_b	$I_{ном}$		$\pm 1,5$
11	$I_{макс}$	$I_{макс}$		$\pm 1,5$

8.6.2 Определение основной погрешности измерений текущего времени

Определение основной погрешности измерений текущего времени проводят путем измерения среднесуточной погрешности хода часов счетчика.

Определение основной погрешности измерений текущего времени проводят при помощи частотомера электронно-счетного ЧЗ-84 (далее - частотомер) следующим образом:

1) Для конфигурирования выхода счетчика собрать рабочее место, в соответствии с рисунком 1.

2) Подключить счетчик к поверочной установке согласно схеме, представленной на рисунке А.1 Приложения А, подать на него номинальное напряжение.

3) Сконфигурировать электрический или оптический испытательный выход счетчика на генерирование секундных импульсов следующим образом:

- запустить на персональном компьютере ПО «Конфигуратор ФОБОС»;
- в строке меню выбрать «Выходные импульсы: время»;
- считать с помощью ПО «Конфигуратор ФОБОС»; со счетчика значение суточной поправки хода часов T_k с учетом знака.

4) Собрать схему согласно рисунку 2.

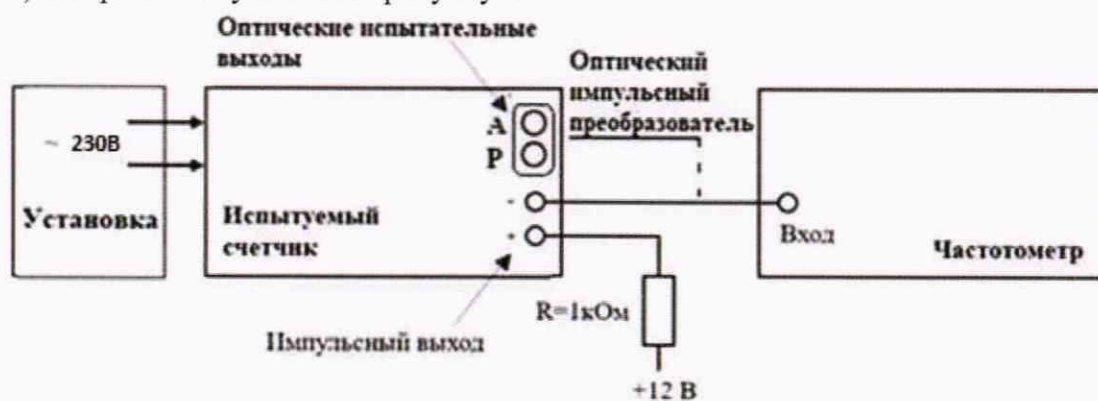


Рисунок 2 - Схема проверки основной погрешности измерений текущего времени

5) Выбрать на частотомере режим измерения периода импульсов, «метки времени», соответствующий измерению периода с точностью 10^{-7} с; время счёта 10.

6) Запустить частотомер.

7) По истечении времени ориентировочно 10 с (но не ранее 2-го изменения показания частотомера) зафиксировать показания частотомера ($t_{и}$) с точностью до 0,1 мкс.

8) Рассчитать погрешность хода часов ΔT , с/сут с учетом коррекции хода часов T_k , с/сут, установленной в счетчике, по формуле (3)

$$\Delta T = \frac{10^6 - T_{и}}{10^6} \cdot 86400 + T_k \quad (3)$$

где (T_k) - коррекция хода часов (поправка), указанная в сопроводительной документации на счетчик (сопроводительный лист, паспорт) или считанная со счетчика визуально или с помощью ПО «Конфигуратор ФОБОС».

Результаты проверки считают положительными, если погрешность хода часов с учетом суточной коррекции не более $\pm 0,5$ с/сут.

8.6.3 Определение основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока.

Определение основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 7.

Таблица 7 - Испытательные сигналы для проверки основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока

Значение напряжения переменного тока, В	Значение силы переменного тока для счётчиков, А	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
$0,80 \cdot U_{ном}$	$I_{б(ном)}$	$\pm 0,5$
$U_{ном}$		
$1,2 \cdot U_{ном}$		

- 3) Сравнить показания, измеренные поверочной установкой и счетчиком.
- 4) Рассчитать относительную погрешность измерений напряжения переменного тока по формуле (4).

$$\delta X = \frac{X_{и} - X_{о}}{X_{о}} \cdot 100 \quad (4)$$

где $X_{и}$ – показание счетчика;

$X_{о}$ – показание поверочной установки;

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают пределов, приведенных в таблице 7.

8.6.4 Определение основной относительной погрешности измерений силы переменного тока.

Определение основной относительной погрешности измерений силы переменного тока проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.
- 2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 8.

Таблица 8 - Испытательные сигналы для определения основной относительной погрешности измерений силы переменного тока

Значение силы переменного тока, для счётчиков, А		Значение напряжения переменного тока, В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		
$0,05 \cdot I_6$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$	$\pm 0,5$
I_6	$I_{\text{НОМ}}$		
$I_{\text{МАКС}}$	$I_{\text{МАКС}}$		

3) Сравнить показания, измеренные поверочной установкой и счетчиком.

4) Рассчитать относительную погрешность измерений силы переменного тока по формуле (4).

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают пределов, приведенных в таблице 8.

8.6.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока.

8.6.5.1 Для счетчиков модификаций с символом Q определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока допускается проводить одновременно с п. 8.6.6 при определении абсолютной погрешности измерений отклонения частоты переменного тока.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают $\pm 0,03$ Гц.

8.6.5.2 Для счетчиков модификаций без символа Q определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока проводят при помощи поверочной установки в следующей последовательности:

1) Собрать схему, приведенную на рисунке А.1 Приложения А.

2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательные сигналы согласно таблице 9.

Таблица 9 – Испытательные сигналы для проверки погрешности измерений частоты переменного тока

Характеристика	Испытательный сигнал при $I_6, U_{\text{НОМ}}$						
	1	2	3	4	5	6	7
$f, \text{ Гц}$	50,0	57,5	51,0	50,2	49,8	49,0	45,0

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают $\pm 0,03$ Гц.

8.6.6 Определение абсолютных погрешностей измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения переменного тока, измерений отклонения частоты переменного тока.

Определение абсолютных погрешностей измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения переменного тока, измерений отклонения частоты переменного тока проводят при помощи калибратора переменного тока «Ресурс-К2М» (далее – калибратор) в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.

2) При помощи калибратора подать на счетчик последовательно испытательные сигналы 1 - 7, с характеристиками, представленными в таблице 10.

Таблица 10 - Испытательные сигналы для определения абсолютных погрешностей измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения, измерений отклонения частоты

Характеристика	Испытательный сигнал (отклонение относительно заданного напряжения/частоты)						
	1	2	3	4	5	6	7
$\delta U, \%$	0	-5	-10	-20	5	10	20
$\Delta f, \text{Гц}^{1)}$	0	7,5	1	0,2	-0,2	-1	-5,0

Примечание: ¹⁾ – указанные значения отклонения частоты приводятся к ближайшим дискретным значениям, обеспечиваемым калибратором

3) Считать со счетчика результаты измерений всех характеристик и сравнить со значениями, установленными в калибраторе.

4) Рассчитать абсолютные погрешности измерений по формуле (5).

$$\Delta X = X_n - X_0, \quad (5)$$

где X_n – показание счетчика;

X_0 – показание калибратора.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают значений для измерений отрицательного и положительного отклонения напряжения $\pm 0,5 \%$ и для измерений отклонения частоты $\pm 0,03 \text{ Гц}$.

8.6.7 Определение основных относительных погрешностей измерений активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности

8.6.7.1 Определение основной относительной погрешности измерений активной мощности.

Определение основной относительной погрешности измерений активной мощности проводят в следующей последовательности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.

2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательный сигнал с характеристиками, представленными в таблице 11.

Таблица 11 - Испытательные сигналы для определения основной относительной погрешности измерений активной мощности

№/№	Напряжение переменного тока, % от $U_{\text{НОМ}}$	Сила переменного тока, А, для счетчиков		Коэффициент мощности $\cos \varphi$
		с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	
1	80	$0,05 \cdot I_6$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0
2		$0,05 \cdot I_6$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L
3		$0,2 \cdot I_6$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1
4		$0,2 \cdot I_6$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L
5		I_6	$I_{\text{НОМ}}$	1,0
6		$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{макс}}$	1,0
1	100	$0,05 \cdot I_6$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0
2		$0,05 \cdot I_6$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L
3		$0,2 \cdot I_6$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1
4		$0,2 \cdot I_6$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L
5		I_6	$I_{\text{НОМ}}$	1,0
6		$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{макс}}$	1,0
1	120	$0,05 \cdot I_6$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0

№/№	Напряжение переменного тока, % от $U_{\text{НОМ}}$	Сила переменного тока, А, для счетчиков		Коэффициент мощности $\cos \varphi$	
		с непосредственным включением	включаемых через трансформатор		
2		$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L	
3		$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1	
4		$0,2 \cdot I_b$	$0,1 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5L	
5		I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0	
6			$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{макс}}$	1,0

Примечание: Допускается данную проверку совмещать с проверкой по п. 8.6.1 для одинаковых условий и значений входных сигналов.

3) Рассчитать относительную погрешность измерений активной мощности по формуле (4).

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают значений $\pm 1,0\%$.

8.6.7.2 Определение основной относительной погрешности измерений реактивной мощности:

1) Собрать схему, представленную на рисунке А.1 Приложения А.

2) При помощи поверочной установки воспроизвести испытательный сигнал с характеристиками, представленными в таблице 12.

3) Рассчитать относительную погрешность измерений реактивной мощности по формуле (4).

Таблица 12 - Испытательные сигналы для определения основной относительной погрешности измерений реактивной мощности

№/№	Напряжение переменного тока, % от $U_{\text{НОМ}}$	Сила переменного тока, А, для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$
		с непосредственным включением	включаемых через трансформатор	
1	80	$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0
2		$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5
3		$0,5 \cdot I_b$	$0,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5
4		I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0
5		$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{макс}}$	1,0
1	100	$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0
2		$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5
3		$0,5 \cdot I_b$	$0,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5
4		I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0
5		$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{макс}}$	1,0
1	120	$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	1,0
2		$0,05 \cdot I_b$	$0,02 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5
3		$0,5 \cdot I_b$	$0,5 \cdot I_{\text{НОМ}}$	0,5
4		I_b	$I_{\text{НОМ}}$	1,0
5		$I_{\text{макс}}$	$I_{\text{макс}}$	1,0

Примечание: Допускается данную проверку совмещать с проверкой по п. 8.6.1 для одинаковых условий и значений входных сигналов.

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают значения $\pm 1,0\%$.

8.6.7.3 Определение основной относительной погрешности измерений полной мощности.

Определение основной относительной погрешности измерений полной мощности проводят одновременно с пунктами 8.6.7.1 и 8.6.7.2.

Полная мощность (S) связана с активной (P) и реактивной (Q) мощностями следующим соотношением:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (6)$$

1) Используя значения активной и реактивной мощности, заданных установкой при воспроизведении испытательных сигналов с совпадающими характеристиками, представленными в таблицах 11 и 12, рассчитать соответствующие заданные значения полной мощности.

2) Считать показания полной мощности, воспроизводимые счетчиком для каждого испытательного сигнала с совпадающими характеристиками, представленными в 11 и 12, и рассчитать основную относительную погрешность измерений полной мощности по формуле (4).

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной относительной погрешности не превышают $\pm 1,0$ %.

8.6.7.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности.

Определение основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности проводят одновременно с пунктом 8.6.7.1.

1) Рассчитать основную абсолютную погрешность измерений коэффициента мощности по формуле (5).

Результаты проверки считают положительными, если полученные значения основной абсолютной погрешности не превышают $\pm 0,02$.

Раздел 8 (Измененная редакция, Изм. № 1)


9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

1) Результаты поверки счетчиков оформляют 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».

2) При положительном результате поверки счетчики удостоверяют знаком поверки и записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя или выдают «Свидетельство о поверке».

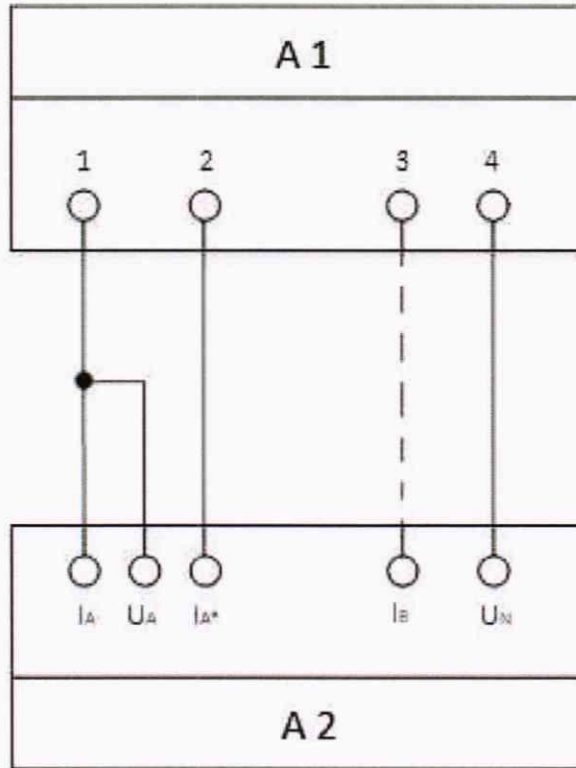
3) При отрицательных результатах поверки счетчиков свидетельство о поверке не выдаётся, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на счетчиков гасится и выдаётся извещение о непригодности согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

Раздел 9 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Начальник отдела испытаний ООО «ИЦРМ»  А.В. Гладких

Приложение А
(обязательное)

Схема подключения счётчиков



A1 – счетчик;

A2 – поверочная установка или калибратор переменного тока.

Рисунок А.1 – Схема подключения измерительных цепей счетчиков к поверочной установке и калибратору переменного тока

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)

Приложение Б
(рекомендуемое)

**Пример выбора плана контроля и количества
поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81**

Принятые условные обозначения:

N – объем контролируемой партии (шт.);

M – отношение убытков от забракования партии к затратам на контроль одной единицы продукции. При неразрушающем контроле с последующим сплошным контролем забракованной партии $M = N$ (п. 1.3 ГОСТ 24660-81);

q_n – входной уровень дефектности в процентах;

q_0 – приемочный уровень дефектности в процентах;

n – объем выборки;

c – допускаемое количество дефектных счетчиков в выборке;

E – средний относительный уровень затрат. При неразрушающем контроле $E \approx q_0$.

До принятия решения о выборочном контроле был проведен сплошной контроль 10 партий по 95 штук счетчиков в каждой ($N = M = 95$) на соответствие счетчиков настоящей методики. Среди общего числа счетчиков прошедших проверку, дефектных было 0 штук.

Входной уровень дефектности $q_n = 0 \times 100 / 950 = 0 \%$.

По таблице 3 (для $M = 64-100$) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п. 1.7; п. 1.8), выбираем $q_0 = 0.01$, $E = 0.1$ и устанавливаем план выборочного одноступенчатого контроля: **$n = 8$; $c = 0$** .

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 8 счетчиков из партии 95 шт. счетчиков на соответствие настоящей методики. При отсутствии в выборке дефектных счетчиков всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного счетчика всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.

Приложение Б (Измененная редакция, Изм. № 1)