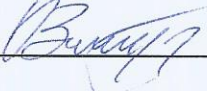


СОГЛАСОВАНО

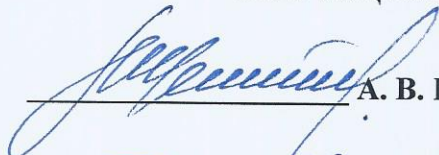
Генеральный директор
ООО «ТЕЛЕТАП»


_____ О. И. Замкова



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ИЦРМ»


_____ А. В. Щетинин



**Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные
КЭЯ «ЗНАК+»**

Методика поверки

МТНЦ.424359.0030-МП-16

г. Видное
2016 г.

Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	4
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	12

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (в дальнейшем - методика) распространяется на счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные КЭЯ «ЗНАК+» (далее по тексту – счётчики) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Счётчики подлежат поверке с периодичностью, устанавливаемой потребителем с учётом режимов и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 10 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Операции, выполняемые при поверке счетчиков, и порядок их выполнения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при 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. Проверка метрологических характеристик	8.4.1	Да	Да
5. Проверка отсутствия самохода	8.4.2	Да	Да
6. Проверка стартового тока (чувствительности)	8.4.3	Да	Да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
Основные средства поверки		
1. Установка для поверки счетчиков электрической энергии	ЦУ6804М	Г. Р. № 56872-14
2. Источник питания постоянного тока	GPR-73060D	Г. Р. № 55898-13
3. Секундомер механический	СОПр-а-3	Г.Р. № 11519-11

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
Вспомогательные средства поверки		
1. Установка универсальная пробойная	УПУ-10	Г. Р. № 58589-14
2. Термогигрометр электронный	«CENTER» модель 313	Г.Р. № 22129-09
3. Барометр-анероид метеорологический	БАММ-1	Г.Р. № 5738-76
<p>Примечание - Допускается проведение поверки счётчиков с применением эталонных средств измерений и вспомогательного оборудования не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик (далее - МХ) поверяемых изделий с требуемой точностью.</p> <p>Допускается проводить проверку электрической прочности изоляции счётчиков до поверки. В этом случае повторные испытания по этой позиции не проводят.</p>		

3.2 В случае отрицательного результата поверки хотя бы по одному пункту поверку прекращают, а счётчик бракуют.

3.3 Применяемые при поверке счётчика средства измерения и испытательное оборудование должны иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, аттестованные в качестве поверителей 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.

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 счётчики и применяемые средства измерений.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надёжно 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. Запрещается производить поверку счётчиков со снятой крышкой корпуса.

6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, перечисленные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и обозначение влияющей величины	Нормированное значение
1. Температура окружающего воздуха, °С	23 ± 2
2. Относительная влажность окружающего воздуха, %	30 - 80
3. Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	84 - 106 (630 - 795)

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

- выдержать счетчики в условиях окружающей среды, указанных в п.б, не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.б;

- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены);

- до определения погрешности счётчик должен находиться под номинальной нагрузкой не менее 10 минут.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

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

- а) счётчики, выпущенные из производства или ремонта, должны иметь схему подключения, расположенную на внутренней стенке клеммного отсека;

- 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 должен быть четко обозначен заводской номер счётчика;

- 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.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Проверка электрической прочности изоляции

8.2.1 Общие условия испытаний.

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

После указанных испытаний погрешность счётчика 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.

Проверку электрической прочности изоляции напряжением переменного тока проводить с помощью установки универсальной пробойной УПУ-10 (далее по тексту- УПУ) в следующей последовательности:

1) Покрывать корпуса счетчиков сплошной, прилегающей к поверхности корпуса металлической фольгой («Земля») таким образом, чтобы расстояние от фольги до зажимов было не более 20 мм.

2) Установить винты силовых зажимов в положение, соответствующее закреплению максимально допустимого сечения проводов.

3) Подать от установки на точки приложения испытательное напряжение переменного тока (среднеквадратическое значение 2 кВ) с частотой 50 Гц между соединенными между собой цепями тока и соединенными между собой цепями напряжения.

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

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

8.3 Опробование

8.3.1 Проверка вывода данных на индикацию.

Проверка вывода данных на индикацию производится согласно алгоритму ввода - вывода информации счётчика, изложенному в руководстве по эксплуатации на счётчик.

Для проверки вывода данных на дисплее счётчика производятся навигация по разделам меню с помощью кнопок управления счётчика и визуальный контроль показаний.

8.3.2 Проверка работы счетного механизма.

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

Счётчик считают выдержавшим испытания, если при изменении показаний дисплея счётчика на 0,2 кВт·ч время изменений показаний находится в пределах $\pm 5\%$ от расчетного времени $t_{расч}$, найденного по формуле (1).

$$t_{расч} = \frac{0,2}{P_n} \times 60 \text{ мин} \quad (1)$$

где $t_{расч}$ - расчетное время в минутах;

P_n - мощность нагрузки, кВт.

8.4 Проверка метрологических характеристик

При контроле и испытаниях счётчиков используют комплект аппаратуры (далее – измерительный комплект), состоящий из установки для поверки счётчиков электрической энергии ЦУ6804М (далее – установка для поверки), компьютера с установленной на него сервисной программой для поверки КЭЯ «ЗНАК+», информационного кабеля для подключения счётчика к компьютеру.

8.4.1 Основную погрешность счётчика определять при номинальном напряжении, номинальной частоте методом калиброванной нагрузки по показаниям импульсного выхода. Допускается считать количество импульсов по индикатору счётчика, введенного в режим поверки.

На установке для поверки счётчиков установить необходимые значения тока, напряжения, коэффициента мощности. По формуле (2) рассчитать минимальный интервал времени проведения поверки и ввести его (в секундах) в соответствующее поле

программы, если введенное время меньше расчетного, программа выдаст сообщение и после отмены действия установит расчетное время автоматически.

$$Dt = \frac{1200}{0,1' K' m' P} \quad (2)$$

где:

$K=0,2, 0,5$ или $1,0$ – класс точности счётчика;

P – значение активной или реактивной мощности, подаваемой на счётчик при поверке;

m – количество измерительных элементов, участвующих в поверке;

После ввода данных в сервисной программе нажать кнопку «Начать поверку активной энергии» или «Начать поверку реактивной энергии». После нажатия кнопки начинается поверочный интервал, по окончании которого программа выдаст сообщение «Поверка закончена» и отобразит расчетное значение энергии, выданной установкой. После этого необходимо считать показание счётчика импульсов (либо считать число импульсов на индикаторе счётчика) и ввести его в соответствующее поле программы. После нажатия кнопки «Расчитать погрешность» программа отобразит значение погрешности.

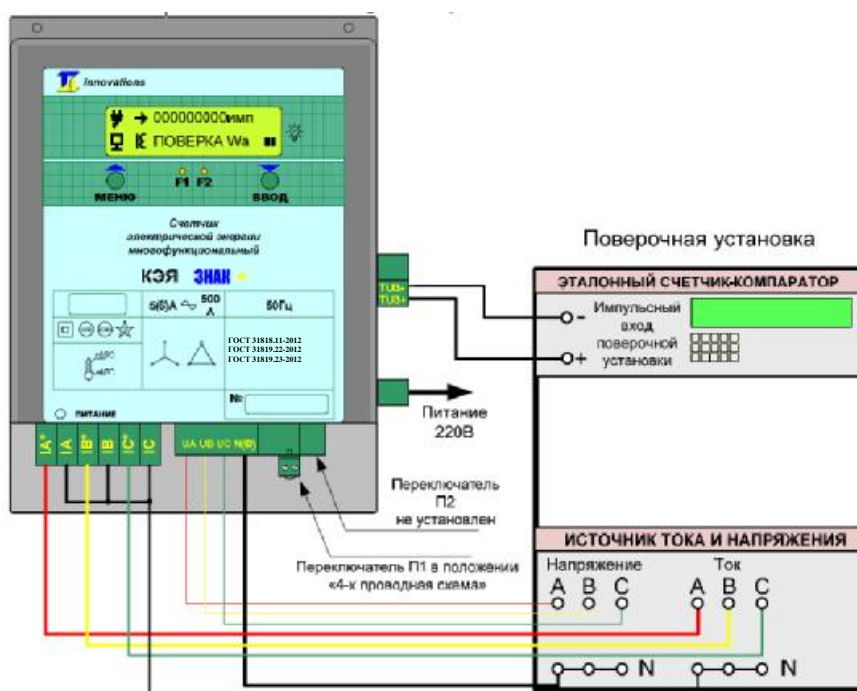


Рис.1 - Схема для определения параметров счётчика

Последовательность испытаний (рекомендуемая) для счётчиков с $I_{ном} = 5 \text{ А}$, $U_{ном} = 100 \text{ В}$ и 380 В , классов 0,2S и 0,5S при измерении активной энергии, информативные параметры входного сигнала, рекомендуемое значение интервала времени поверки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Порядковый номер испытания	Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении		Интервал времени, с		Допустимый предел относительной погрешности, %	
			$U_{ном}=100\text{В}$ 0,2S / 0,5S	$U_{ном}=380\text{В}$ 0,2S / 0,5S		
	Ток, А	Cosj	Класс 0,2S	Класс 0,5S		
1	0,05	1	4125 / 1650	1075 / 430	±0,4	±1,0
2	0,25	1	825 / 330	215 / 86	±0,2	±0,5
3	5	1	150 / 60	150 / 60	±0,2	±0,5
4	0,1	0,5(инд)	4125 / 1650	1075 / 430	±0,5	±1,0
5	0,1	0,8(емк)	2575 / 1030	675 / 270	±0,5	±1,0
6	0,5	0,5(инд)	825 / 330	215 / 86	±0,3	±0,6
7	0,5	0,8(емк)	525 / 210	150 / 60	±0,3	±0,6
8	5	0,5(инд)	150 / 60	150 / 60	±0,3	±0,6
9	5	0,8(емк)	150 / 60	150 / 60	±0,3	±0,6

Последовательность испытаний (рекомендуемая) для счётчиков с $I_{ном} = 1 \text{ А}$, $U_{ном} = 100 \text{ В}$, классов 0,2S и 0,5S при измерении активной энергии, информативные параметры входного сигнала, рекомендуемое значение интервала времени поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Порядковый номер испытания	Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении		Интервал времени, с	Допустимый предел относительной погрешности, %	
			$U_{ном}=100\text{В}$ 0,2S / 0,5S		
	Ток, А	Cosj	Класс 0,2S	Класс 0,5S	
1	0,01	1	20625 / 8250	±0,4	±1,0
2	0,05	1	4125 / 1650	±0,2	±0,5
3	1	1	750 / 300	±0,2	±0,5
4	0,02	0,5(инд)	20625 / 8250	±0,5	±1,0
5	0,02	0,8(емк)	12875 / 5150	±0,5	±1,0
6	0,1	0,5(инд)	4125 / 1650	±0,3	±0,6
7	0,1	0,8(емк)	2625 / 1050	±0,3	±0,6
8	1	0,5(инд)	750 / 300	±0,3	±0,6
9	1	0,8(емк)	750 / 300	±0,3	±0,6

Последовательность испытаний (рекомендуемая) для счётчиков с $I_{ном} = 5 \text{ А}$, $U_{ном} = 100 \text{ В}$ и 380 В , классов 0,5 и 1,0 при измерении реактивной энергии, информативные параметры входного сигнала, рекомендуемое значение интервала времени поверки приведены в таблице 5.

Таблица 5

Порядковый номер испытания	Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении		Интервал времени, с		Допустимый предел относительной погрешности, %	
			$U_{ном}=100\text{В}$ 0,5 / 1,0	$U_{ном}=380\text{В}$ 0,5 / 1,0		
	Ток, А	Sinj			Класс 0,5	Класс 1,0
1	0,1	1	1640 / 820	440 / 220	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
2	0,25	1	340 / 170	120 / 60	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
3	5	1	120 / 60	120 / 60	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
4	0,5	0,5(инд)	340 / 170	120 / 60	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
5	5	0,5(инд)	120 / 60	120 / 60	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
6	5	0,25(инд)	120 / 60	120 / 60	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
7	0,5	0,5(емк)	340 / 170	120 / 60	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
8	5	0,5(емк)	120 / 60	120 / 60	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
9	5	0,25(емк)	120 / 60	120 / 60	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

Последовательность испытаний (рекомендуемая) для счётчиков с $I_{ном} = 1 \text{ А}$, $U_{ном} = 100 \text{ В}$, классов 0,5 и 1,0 при измерении реактивной энергии, информативные параметры входного сигнала, рекомендуемое значение интервала времени поверки приведены в таблице 6.

Таблица 6

Порядковый номер испытания	Информативные параметры входного сигнала при номинальном напряжении		Интервал времени, с	Допустимый предел относительной погрешности, %	
	Ток, А	Sinj			Класс 0,5
1	0,02	1	8200 / 4100	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
2	0,05	1	1700 / 850	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
3	1	1	600 / 300	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
4	0,01	0,5(инд)	1700 / 850	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
5	1	0,5(инд)	600 / 300	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
6	1	0,25(инд)	600 / 300	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
7	0,01	0,5(емк)	1700 / 850	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
8	1	0,5(емк)	600 / 300	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
9	1	0,25(емк)	600 / 300	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

Счётчик предназначен для измерения энергии в обоих направлениях, поэтому значения, установленные в таблицах 3 - 6 следует применять для каждого направления.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если основная погрешность не превышает значений, приведенных в таблицах 3 - 6.

8.4.2 Проверка отсутствия самохода.

Перед проверкой отсутствия самохода счётчик следует выдержать при номинальной нагрузке не менее 20 мин.

Испытания по проверке отсутствия самохода проводить при помощи установки для поверки следующим образом.

К цепи напряжения приложить напряжение, равное 115 % номинального значения напряжения. Цепь тока разомкнута.

Нажать кнопку «Проверка активной энергии» или «Проверка реактивной энергии» в разделе «Проверка самохода» сервисной программы.

После появления в программе сообщения об окончании проверки, считать значение на индикаторе счётчика или счётчике импульсов.

Отсутствие самохода проверяется для активной и реактивной энергии отдельно.



Отсутствие самохода проверяется для каждого счётчика отдельно.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если основной выход счётчика создал не более одного импульса.

8.4.3 Проверку стартового тока (чувствительности) проводить при помощи установки для поверки при номинальном напряжении, номинальной частоте и $\cos \varphi = 1$ ($\sin \varphi = 1$).



8.4.3.1 Последовательность проведения испытаний при измерении активной энергии:

– подать на счётчик ток $I=0,005$ А для $I_{\text{ном}} = 5$ А или $I=0,001$ А для $I_{\text{ном}} = 1$ А;

– на индикаторе счётчика должна появиться пиктограмма  или  наличия активной мощности.

8.4.3.2 Проверку стартового тока (чувствительности) при измерении реактивной энергии проводят при помощи установки для поверки при номинальном напряжении, номинальной частоте и $\sin \varphi = 1$, следующим образом:

– подать на счётчик ток $I=0,01$ А для $I_{\text{ном}} = 5$ А или $I=0,002$ А для $I_{\text{ном}} = 1$ А;

– на индикаторе счётчика должна появиться пиктограмма  или  наличия реактивной мощности.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если в течение 1 мин при измерении активной или реактивной энергии не было отсутствия пиктограмм наличия мощности на индикаторе счётчика.

8.4.4 Проверка пределов допускаемой погрешности хода часов производится при помощи секундомера механического СОПр-а-3(далее – секундомер).

Проверку производить в следующей последовательности:

1. Подключить испытуемый счётчик к измерительному комплекту.
2. Установить связь между счётчиком и сервисной программой.
3. Перейти в раздел «Настройки->Время» экранного меню счётчика и убедиться, что часы счётчика показывают текущее время с погрешностью не более ± 1 мин.
4. Отключить шину связи с компьютером от счётчика.
5. В начале испытания по шестому радиосигналу точного времени запустить секундомер, с помощью которого зафиксировать погрешность часов счётчика T_0 в момент, когда показания часов составят ровно 1 минуту следующего часа.
6. В конце испытания снова по шестому радиосигналу точного времени запустить секундомер и зафиксировать показания часов счётчика T_i также, как и в начале испытания.
7. Вычислить погрешность часов по формуле (3):

$$DT = \frac{24 * (T_i - T_o)}{T_{\text{исп}}},$$

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

Рекомендуемое время проверки часов счётчика – 1-2 суток.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность хода часов не превышает ± 5 с/сутки.

8.4.5 Проверка функции измерения параметров трехфазной сети.

8.4.5.1 Проверка функции измерения параметров трехфазной сети, реализуемой счётчиком, осуществляется при помощи измерительного комплекта.

8.4.5.2 Проверку осуществлять в следующей последовательности:

- 1) подключить испытуемый счётчик к измерительному комплекту
- 2) на счётчик подать номинальное напряжение $U=100(380)$ В и номинальный ток $I=1(5)$ А;
- 3) в разделе поверка мощностей сервисной программы установить входные параметры, соответствующие выходу калибратора, задать интервал времени проверки 60 секунд, запустить проверку;
- 4) повторить пункт 8.4.5.2, перечисления 1, 2, 3 для реактивной мощности;
- 5) подать на счётчик поочередно напряжения 46/80 В, 52/90 В, 57,7/100 В, 63,5/110 В, 66/115 В, токи 0,05(0,01) А, 0,5(0,1) А, 5(1) А, 6(1,2) А. В разделе поверка тока и напряжения сервисной программы установить входные параметры, соответствующие выходу калибратора, задать интервал времени проверки 60 секунд, запустить проверку.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если вычисленная программой погрешность измерения не превышает:

Для активной мощности:

- $\pm 0,5$ % для модификации А;
- $\pm 0,2$ % для модификации В и С.

Для реактивной мощности:

- $\pm 1,0$ % для модификации А и В;
- $\pm 0,5$ % для модификации С.

Для фазного / линейного напряжения переменного тока: $\pm 0,5$ %.

Для силы переменного тока: $\pm 0,5$ %.

8.4.5.3 Проверку абсолютной погрешности измерения коэффициента активной мощности производить методом сравнения с эталонным прибором измерительного комплекта при следующих характеристиках испытательного сигнала: номинальное напряжение $U=100(380)$ В, номинальный ток $I=1(5)$ А, коэффициент мощности 0,5.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения не превышает 0,02.

8.4.5.4 Проверку абсолютной погрешности измерения частоты напряжения производить методом сравнения с эталонным прибором измерительного комплекта при следующих характеристиках испытательного сигнала: номинальное напряжение $U=100(380)$ В, номинальный ток $I=1(5)$ А, коэффициент мощности 1,0.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения не превышает 0,05 Гц.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

9.1 Положительные результаты поверки счётчика при первичной поверке оформляются в паспорте и наносят на место пломбирования счетчика оттиск клейма поверителя согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 Положительные результаты поверки счётчика при периодической (внеочередной) поверке оформляются свидетельством о поверке согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» либо другим действующим нормативно-техническим документом, регламентирующим поверку средств измерений.

9.3 Результаты поверки вносят в протокол, оформленный в соответствии с ГОСТ 8.584-2004.

9.4 При отрицательных результатах поверки счётчика, свидетельство о поверке не выдаётся, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется, запись о поверке в паспорте на комплекс гасится и выдаётся извещение о непригодности согласно утверждённым правилам.