

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ОАО «НИПКП «Квант»

В.А. Гергерт

« 19 » 2018 г.



заместитель директора по

производственной метрологии ФГУП

«ВНИИМ»

Н.В. Иванникова

« 19 » 2018 г.



Счётчики электрической энергии  
трехфазные многотарифные «КВАНТ-3Ф»

Методика поверки  
ИМБТ.411152.002 МП

2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на вновь изготавливаемые, отремонтированные и находящиеся в эксплуатации счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные «КВАНТ-3Ф» (в дальнейшем – счетчики), выпускаемые по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ИМБТ.411152.001 ТУ, дополняет методику поверки по ГОСТ 8.584-2004 с учетом конструктивных и технологических особенностей счетчика при проведении их первичной и периодической поверок (в дальнейшем – поверка).

Межповерочный интервал - 16 лет.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.4	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	5.5	+	-
Проверка программного обеспечения	5.6	+	+
Проверка порога чувствительности	5.7	+	+
Проверка отсутствия самохода	5.8	+	+
Проверка метрологических характеристик	5.9	+	+
Проверка точности хода часов	5.10	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны использоваться эталонные средства измерений и оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - эталонные средства измерений и оборудование, используемые при проведении поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование эталонного средства измерений, вспомогательного оборудования; метрологические и технические характеристики
5.5	Установка для проверки параметров электробезопасности GPI-725 (регистрационный №46633-11);
5.7 - 5.11	Установка автоматическая однофазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 6103 (регистрационный № 49992-12)
5.7, 5.8	Секундомер механический СОПр-2а-3-000 (регистрационный №11519-11)
5.11	Частотомер электронный ЧЗ-63А (регистрационный №9084-90) Вольтметр универсальный В7-78 (регистрационный № 52147-12)

2.2 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик счетчиков с требуемой точностью.

2.3 Используемые средства измерения должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Минпромэнерго, эксплуатационной документации установки для поверки счетчиков электрической энергии, далее установка.

3.2 Обслуживающий персонал должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 Условия проведения поверки указаны в таблице 3. Допускается проводить поверку в иных условиях, если влияющие величины не вызывают изменений основной относительной погрешности измерения активной электрической энергии на величину более  $\pm 0,2\%$ .

Таблица 3 - условия проведения поверки

Влияющая величина	Допустимые значения
Температура окружающего воздуха, °C	23±2
Относительная влажность воздуха, %	30 - 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 - 106,7 (630 - 800)
Форма кривой напряжения и тока измерительной сети	Синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 2%
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения	На уровне обычного фона
Магнитная индукция внешнего происхождения при номинальной частоте	Значение индукции, создающее изменение погрешности, не более $\pm 0,1\%$ , но не более 0,05 Тл
Радиочастотные электромагнитные поля, от 30 кГц до 2 ГГц, не более	1 В/м
Частота сети, Гц	50 ± 0,5
Отклонение фазных или линейных напряжений от среднего значения не более, %	±1
Отклонение значения силы тока от среднего значения не более, %	±1
Отклонение угла сдвига фаз между током и напряжением от установленного значения не более	2

4.2 На поверку должны предъявляться счетчики, принятые ОТК или представителем организации, производивший ремонт.

### 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Допускается, при первичной поверке счетчиков серийного производства, при положительных результатах испытаний по пп. 5.6-5.8, 5.9.1 и 5.10, 5.11 проводить поверку на 10% счетчиков из партии. Если при проведении испытаний 10% счётчиков из партии по пп. 5.6-5.8, 5.9.1 и 5.10, 5.11 результат испытаний будет отрицательным, то испытания всей партии счетчиков проводить по пп. 5.6-5.8, 5.9.1 и 5.10, 5.11 до устранения причин отрицательных результатов испытаний.

5.2 Поверка счетчика после ремонта должна проводиться в объеме периодической поверки.

5.3 Перед проведением испытаний пп. 5.6-5.8, 5.9.1 и 5.10, 5.11 счетчик следует выдерживать при  $U_{ном}$  и  $I_6$  не менее 5 мин. При серийном производстве допускается уменьшать время выдержки счетчика, если это не оказывает влияния на точность результатов измерения.

#### 5.4 Внешний осмотр

Внешний осмотр проводить по ГОСТ 8.584-2004. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика требованиям ГОСТ 31818.11-2012.

#### 5.5 Проверка электрической прочности изоляции

5.5.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить по ГОСТ 8.584-2004 в соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012 и ГОСТ 31819.21-2012.

5.5.2 Электрическая прочность изоляции между соединенными вместе цепями тока и напряжения, и «землей» должна выдерживать в течение 1 мин воздействие переменного напряжения 4 кВ.

**Примечание** – «землей» является специально наложенная на счетчик металлическая проводящая фольга, касающаяся всех доступных проводящих частей и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен корпус счетчика и ко всем вспомогательным цепям с номинальным напряжением меньше 40В.

5.5.3 Если при проведении испытания произошел пробой или перекрытие изоляции, счетчик считается не прошедшим проверку.

Появление «короны» или шума при проверке не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

**Примечание** – проверку электрической прочности изоляции допускается проводить на 10% счетчиков из партии. При отрицательном результате испытаний 10% счётчиков испытания проводить на 100% счетчиков до устранения причин отрицательных результатов испытаний.

#### 5.6 Проверка программного обеспечения

Для идентификации ПО счетчика необходимо запустить исполняемый файл ПО «Система учета энергоресурсов «Квант-Энерго» сервисное программное обеспечение «конфигуратор».

Подключить счетчик к ПК при помощи оптопорта.

В ПО «Система учета энергоресурсов «Квант-Энерго» сервисное программное обеспечение «конфигуратор» считать наименование ПО, его версию и контрольную сумму встроенного ПО нажав на соответствующие кнопки открывшегося окна в ПО.

Счетчик считается прошедшим проверку, если номер версии ПО соответствует указанной в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО КВАНТ-1Ф
Номер версии (идентификационный номер ПО)	04
Цифровой идентификатор ПО	98B6E825D0BF3823CC167AF4CF79BD6A
Другие идентификационные данные	md5

Счетчик считается прошедшим проверку, если номер версии ПО соответствует указанной в таблице 4.

### 5.7 Проверка порога чувствительности (стартового тока)

Проверку порога чувствительности (стартового тока) счетчика проводить на установке при  $U_{ном}$  и  $\cos \varphi$  и  $\sin \varphi$ , приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Базовый ток, А	Стартовый ток, А	
	$\cos \varphi=1$	$\sin \varphi=1$
5	0,02	0,025

В качестве показаний следует принимать количество импульсов, зафиксированное визуально с оптического выхода.

Счетчик считается прошедшим проверку, если за время испытаний, рассчитанном по формуле 1 с оптического выхода поступит не менее 2-х импульсов.

$$t = \frac{m \cdot 1000 \cdot 3600}{(U_{ном} \cdot I \cdot P)}, \quad (1)$$

где  $t$  - время испытаний, с;

$m = 2,6$ ;

1000 и 3600 – коэффициенты для перевода кВт·ч в ватт-секунды;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение, В;

$I$  – стартовый ток, А;

$P$  - передаточное число испытательного выхода счетчика, имп./кВт·ч (имп./квар·ч);

### 5.8 Проверка отсутствия самохода.

Проверку отсутствия самохода производить на установке, при отсутствии тока в цепи тока и напряжении 264 В.

Длительность проверки вычислить по формуле:

$$t = \frac{N \times 10^6}{K \times U_{ном} \times I_{макс}}, \quad (2)$$

где  $N = 600$ ;

$K$ - постоянная счетчика, имп./кВт·ч);

$U_{ном}$  – номинальное напряжение, В;

$I_{макс}$  – максимальный ток, А;

$t$  – время испытания, мин.

Счетчик считается прошедшим проверку, если за время проведения испытания с испытательного выхода счетчика поступит не более 1 импульса.

### 5.9 Определение метрологических характеристик

5.9.1 Определение основных относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии

Определение основных относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии проводить на установке, при  $U_{ном}$  и значениях силы тока,  $\cos \varphi$  и  $\sin \varphi$ , приведенных в таблицах 6-9.

Таблица 6 - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электрической энергии при симметричной нагрузке

№ испытания	Сила тока	cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1	$3 \times 0,05 I_b$	1,0	±1,5
2	$3 \times 0,1 I_b$	1,0	±1,0
3	$3 \times 0,1 I_b$	0,5 (L)	±1,5
4	$3 \times I_b$	1,0	±1,0
5	$3 \times I_b$	0,5 (L)	±1,0
6	$3 \times I_{\text{макс}}$	1,0	
7	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,5 (L)	

Таблица 7 – пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электрической энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений

№ испытания	Сила тока	cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1	$1 \times 0,1 I_b$	1	±2,0
2	$1 \times 0,2 I_b$	0,5 (L)	
3	$1 \times I_b$	1,0	
4	$1 \times I_{\text{макс}}$	0,5 (L)	

Таблица 8 - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной энергии при симметричной нагрузке

№ испытания	Сила тока	sin φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1	$3 \times 0,05 I_b$	1,0	±2,5
2	$3 \times 0,2 I_b$	0,5 (L)	±2,0
3	$3 \times I_b$	1,0	
4	$3 \times I_b$	0,5 (L)	
5	$3 \times I_{\text{макс}}$	1,0	
6	$3 \times I_{\text{макс}}$	0,5 (L)	

Таблица 9 - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной энергии при однофазной нагрузке и симметрии многофазных напряжений

№ испытания	Сила тока	cos φ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1	$1 \times 0,1 I_b$	1	±3,0
2	$1 \times 0,2 I_b$	0,5 (L)	
3	$1 \times I_b$	1,0	
4	$1 \times I_{\text{макс}}$	0,5 (L)	

Счетчик считается прошедшим проверку, если относительные погрешности измерения активной или реактивной электрической энергии не превышают пределов допускаемой основной относительной погрешности указанных в таблицах 6-9.

**Внимание! При первичной поверке основная относительная погрешность счетчиков не должна превышать 0,8 от пределов допускаемой основной относительной погрешности указанных в таблицах 6 - 9.**

#### 5.10 Проверка точности хода часов счетчика

Проверку точности хода часов счетчиков осуществлять в автоматическом режиме с помощью установки НЕВА-Тест 6103. Испытательный выход счётчика подключить к установке в соответствии с руководством по эксплуатации установки НЕВА-Тест 6103.

Счетчики считают выдержавшими испытания, если длительность периода испытательного сигнала находится в пределах от 999994 до 1000006 мкс.

Для проверки точности хода часов допускается использование электронного частотомера. В соответствии с руководством по эксплуатации и рисунком 1 подключить к испытательному выходу для проверки точности хода часов счетчика частотомер. Частотомер установить в режим измерения периода с разрешением не хуже 1 мкс. Подать питание на счетчик и на испытательный выход счётчика. Измерить период следования импульсов на испытательном выходе, с точностью до 1 мкс.

Счетчики считают выдержавшими испытания, если длительность периода испытательного сигнала находится в пределах от 999994 до 1000006 мкс.

#### 5.11. Определение погрешности измерения параметров сети

**Примечание** – определение погрешности измерения параметров сети допускается проводить на 1% счетчиков из партии, но не менее 24 шт. При отрицательном результате испытаний 1% счётчиков испытания проводить на 100% счетчиков до устранения причин отрицательных результатов испытаний.

5.11.1 Определение основной относительной погрешности измерения активной мощности. Погрешность измерения активной мощности определять при номинальном напряжении и значениях информативных параметров, приведённых в таблице 10.

Т а б л и ц а 10

Ре- жим	Значение тока	Коэффициент мощности cosφ	Допускаемое значение основной относительной погрешности измерения активной мощности, %
1	0,1 I <sub>б</sub>	0,5 (L)	± 1,5
2	I <sub>б</sub>	1	± 1,0
3	I <sub>max</sub>	0,5 (L)	

Погрешность измерения активной мощности рассчитать по формуле:

$$\delta = \frac{P_{сч.} - P_o}{P_o} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где  $P_{сч.}$  – значение активной мощности, измеренное счётчиком, В;

$P_o$  – значение активной мощности, измеренное эталонным счётчиком установки НЕВА-Тест 6103.

Счётчики считают выдержавшими испытания, если погрешности измерения активной мощности не превышают допускаемых пределов погрешностей приведённых в таблице 8.

5.11.2. Определение основной относительной погрешности измерения напряжения. Измерения проводить при напряжении  $U_{ном}$  и  $0,7U_{ном}$  Погрешность измерения напряжения рассчитать по формуле:

$$\delta = \frac{U_{сч.} - U_o}{U_o} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где  $U_{сч}$  – значение напряжения, измеренное счётчиком, В;

$U_o$  – значение напряжения, измеренное эталонным счётчиком установки, В.

Допускается измерять среднеквадратичное значение напряжения с помощью вольтметра, подключая его между зажимом нулевого провода счётчика и зажимом цепи напряжения фазы.

Счётчики считают выдержавшими испытания, если основная относительная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне напряжений не превышает  $\pm 0,5\%$ .

5.11.3. Определение основной относительной погрешности измерения тока определять при определении основной относительной погрешности счётчиков. Измерения проводить при значениях тока приведённых в таблице 11. Погрешность измерения тока счётчиком для каждого значения тока рассчитать по формуле:

$$\delta = \frac{I_{сч} - I_o}{I_o} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где  $I_{сч}$  – значение тока, измеренное, поверяемым счётчиком, А;

$I_o$  – значение тока, измеренное эталонным счётчиком установки, А.

Допускается измерять среднеквадратичное значение тока с помощью вольтметра универсального, подключая его в разрыв токовой цепи фазы, при измерении токов превышающих максимально допустимое для вольтметра значение использовать измерительный трансформатор тока И561.

Т а б л и ц а 11

Режим	Значение тока	Допускаемое значение основной относительной погрешности измерения тока, %
1	$0,1 I_b$	$\pm 3,0$
2	$I_b$	$\pm 2,0$
3	$I_{max}$	

Счётчики считают выдержавшими испытания, если основная относительная погрешность измерения тока не превышает пределов приведённых в таблице 11.

5.11.4. Определение абсолютной погрешности измерения частоты сети проводить на поверочной установке при номинальной частоте сети и при крайних значениях рабочего диапазона частот. Погрешность определять как разность между показаниями образцового счётчика входящего в состав установки и поверяемого счётчика. Для измерения частоты сети допускается использовать частотомер ЧЗ-63А.

Счётчики считают выдержавшими испытания, если погрешность измерения частоты сети не превышает  $\pm 0,08$  Гц.

5.11.5. Определение абсолютной погрешности измерения коэффициента активной мощности проводить на поверочной установке при номинальной частоте сети, номинальном напряжении, токе  $0,1 I_b$  при коэффициентах мощности 1; 0,5L; 0,5C; 0,8L; 0,8C. Погрешность определять как разность между показаниями образцового счётчика входящего в состав установки и поверяемого счётчика.

Счётчики считают выдержавшими испытания, если погрешность измерения коэффициента активной мощности не превышает  $\pm 0,05$ .

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

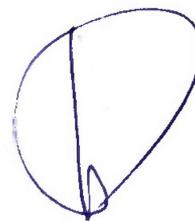
6.1 Результаты поверки отражают в протоколе поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

При осуществлении поверки на автоматизированной установке, решение о признании годности счетчика осуществляется на основании протокола поверки, выданного установкой.

6.2 При положительных результатах поверки счетчик опломбируется с наложением оттиска поверительного клейма. Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта, заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы и (или) выдачей свидетельства о поверке.

6.3 В случае отрицательных результатов поверки счетчик признается непригодным. При этом клейма предыдущей поверки счетчика гасят, пломбы предыдущей поверки снимают.

Начальник отд.206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



С.Ю. Рогожин

Вед.инженер отд.206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



Е.Н. Мартынова

Начальник сборочного производства  
приборов учета ОАО «НПП КП «Квант»

М.В. Крупин

Приложение А  
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

счетчика \_\_\_\_\_ Заводской номер \_\_\_\_\_  
(исполнение)

Год выпуска \_\_\_\_\_ Дата предыдущей поверки «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Поверочная установка типа \_\_\_\_\_, № \_\_\_\_\_ свидетельство о поверке  
установки № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., срок действия до «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.;

Предельные значения допускаемой основной суммарной погрешности эталонных  
средств поверочной установки не более \_\_\_\_\_ %.

Эталонный счетчик типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ предел основной относи-  
тельной погрешности, не более \_\_\_\_\_ %;

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ:

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_
2. Проверка электрической прочности изоляции \_\_\_\_\_
3. Опробование и проверка правильности работы счетного механизма и испыта-  
тельных выходов \_\_\_\_\_
4. Результаты определения основной относительной погрешности

№ пп	Напряжение, В	Нагрузка в % от $I_6$	Коэффициент мощности $\cos\varphi$ , $\sin\varphi$	Значение основной относи- тельной погрешности, %,
1				
2				

5. Проверка чувствительности \_\_\_\_\_
6. Проверка отсутствия самохода \_\_\_\_\_
7. Проверка точности хода часов \_\_\_\_\_
8. Определение погрешности измерения параметров сети \_\_\_\_\_

Заключение: счетчик \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ (Подпись)

Приложение Б

(продолжение)

Форма протокола автоматизированной поверки счетчиков массового производства

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ \_\_\_\_\_

Класс точности \_\_\_\_\_ Постоянная \_\_\_\_\_  $U_{ном}$  \_\_\_\_\_  $I_{ном}$  \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_ Время \_\_\_\_\_  
 Изготовитель \_\_\_\_\_ Температура \_\_\_\_\_  
 Установка \_\_\_\_\_ Эталонный счетчик типа \_\_\_\_\_ Влажность \_\_\_\_\_  
 Свидетельство о поверке установки \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_

No	Зав. No	Cos = 1.0					Cos = 0.5L			Cos = 0.5C	ТХЧ	Самоход	Чувств.	Пост.	Изоляция	Внешний вид	Заключение
		$I_{max}$	1.0lb	0.1lb	0.05lb	0.01lb	$I_{max}$	1.0lb	0.1lb	0.2lb							
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	

Оператор \_\_\_\_\_

Контролер \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_