

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Арго-про»

«22»



И.А. Камманов

2017г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по  
производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

2017г.



Счетчики электрической энергии однофазные многотарифные  
МУР 1001.5 SmartOn EE1

Методика поверки

АПГУ. 420144.100 МП

2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на вновь изготавливаемые, отремонтированные и находящиеся в эксплуатации счетчики электрической энергии однофазные многотарифные МУР 1001.5 SmartOn EE1(в дальнейшем – счетчики), выпускаемые по ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, АПУ. 420144.100 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.

Структура условного обозначения счетчиков приведена в приложении А.

## 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 пробойная универсальная УПУ-10
5.7...5.9	Установка для поверки счетчиков электроэнергии SY8125 (рег. № 35594-07).
5.8	Секундомер механический СОПр-2а (рег.№ 11519-11)
5.10	Частотомер универсальный GFC-8131H (рег. № 19818-07)
5.10	Адаптер AD-RS485

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, $^{\circ}\text{C}$	$23 \pm 2$
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	$50 \pm 0,5$
Отклонение фазных или линейных напряжений от среднего значения не более, %	$\pm 1$
Отклонение значения силы тока от среднего значения не более, %	$\pm 1$
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, проводить поверку на 10% счетчиков из партии. Если при проведении испытаний 10% счетчиков из партии по пп. 5.6-5.8, 5.9.1 и 5.10, результат испытаний будет отрицательным, то испытания всей партии счетчиков проводить по пп. 5.6-5.8, 5.9.1 и 5.10, 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, 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

Подключить адаптер интерфейса связи, AD-485, к порту «UART», см. рисунок 1, или адаптер оптопорта к порту «ОПТОПОРТ» счетчика.

Проверку программного обеспечения проводить с помощью ПО «Конфигуратор ЕЕ». Порядок работы с ПО «Конфигуратор ЕЕ» приведен в руководстве оператора на данное ПО.

Считать номер версии ПО счетчика и номер версии ПО «Конфигуратор ЕЕ».

Таблица 4 – ПО для счетчиков максимальным током 60 А (встроенное)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1001.5EE1-0
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.32.01A-0
Цифровой идентификатор ПО	5FEA
Другие идентификационные данные	-

Таблица 5 – ПО для счетчиков максимальным током 100 А (встроенное)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1001.5EE1-1
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.32.01A-1
Цифровой идентификатор ПО	A61D
Другие идентификационные данные	-

Таблица 6 – ПО конфигуратора ЕЕ (внешнее)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МУР 1001.5 SMARTONE ЕЕ-1
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже v.412.0
Цифровой идентификатор ПО	AB13FDA7
Другие идентификационные данные	-

Счетчик считается прошедшим проверку, если номера версий ПО соответствуют указанным в таблицах 4-6.

### 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 7.

Таблица 7 – значения величины стартового тока

Базовый ток, А	Стартовый ток, А	
	$\cos \varphi=1$	$\sin \varphi=1$
5	0,02	0,025
10	0,04	0,05

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  $U_{\text{ном}}$  и значениях силы тока,  $\cos \varphi$  и  $\sin \varphi$ , приведенных в таблицах 8 и 9.

Таблица 8 - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электрической энергии (мощности)

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

Таблица 9 - пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной энергии (мощности)

№ испытания	Сила тока	$\sin \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1	$0,05 I_b$	1,0	$\pm 2,5$
2	$0,2 I_b$	0,5 (L)	$\pm 2,0$
3	$I_b$	1,0	
4	$I_b$	0,5 (L)	
5	$I_{\text{макс}}$	1,0	
6	$I_{\text{макс}}$	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 8 и 9.

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

### 5.9.2 Определение погрешностей измерения параметров сети

**Примечание** – определение погрешностей измерения параметров сети при первичной поверке допускается проводить на 1% счетчиков из партии. При отрицательном результате испытаний 1% счётчиков испытания проводить на 10% счетчиков до устранения причин отрицательных результатов испытаний.

При периодической поверке определение погрешности измерения параметров сети проводить по запросу потребителя счетчика.

#### 5.9.2.1 Определение основных относительных погрешностей измерения напряжения и силы тока

##### 5.9.2.1.1 Определение основной относительной погрешности измерения

напряжения проводить на установке, при значениях напряжениях  $U_{ном}$  и  $0,7 \cdot U_{ном}$ .

Относительную погрешность измерения напряжения вычислить по формуле:

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

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

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

Допускается измерять напряжение с помощью вольтметра, подключая его между зажимом нулевого провода счетчика и зажимом цепи напряжения фазы.

5.9.2.1.2 Определение основной относительной погрешности измерения силы тока проводить на установке при значениях силы тока:  $0,1 I_б$ ,  $I_б$  и  $I_{макс}$ .

Относительную погрешность измерения силы тока вычислить по формуле:

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

где  $I_{сч.}$  – показание силы тока, измеренной счетчиком, А;

$I_o$  – показание силы тока, измеренной эталонным счетчиком установки, А.

Счетчик считается прошедшим проверку, если относительные погрешности измерения напряжения и силы тока не превышают  $\pm 1,0\%$ .

5.9.2.2 Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты

Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты проводить на установке:

- для номинальной частоты 50 Гц при значениях 47,5; 50 и 52,5 Гц;

- для номинальной частоты 60 Гц при значениях 57,5; 60 и 62,5 Гц.

Абсолютную погрешность измерения частоты вычислить как разность между показаниями частоты эталонного счетчика входящего в состав установки и поверяемого счетчика.

Счетчик считается прошедшим проверку, если основная абсолютная погрешность измерения частоты не превышает  $\pm 0,1$  Гц.

5.9.3 Определение основной относительной погрешности измерения полной мощности

Определение основной относительной погрешности измерения полной мощности проводить при  $U_{ном}$  и значениях силы тока и  $\cos \varphi$ , приведенных в таблице 10.

Таблица 10- значения силы тока и  $\cos \varphi$  при определении основной относительной погрешности измерения полной мощности

№ испытания	Сила тока	$\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
1	$0,05 I_б$	1	$\pm 2,0$
2	$0,2 I_б$	0,5 (L)	$\pm 1,5$
3	$I_б$	1	
4	$I_{макс}$	1	

Основную относительную погрешность измерения полной мощности вычислить по формуле:

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

$S_{сч.}$  – показание полной мощности, измеренной счетчиком, В;

$U_0$  – показание напряжения, измеренного эталонным счетчиком установки, В;

$I_0$  – показание силы тока, измеренной эталонным счетчиком установки, А.

**Примечание** – допускается, при вычислении основной относительной погрешности измерения полной мощности, использование показаний полной мощности с индикатора установки.

Счетчик считается прошедшим проверку, если основная относительная погрешность измерения полной мощности не превышает пределов допускаемой основной относительной погрешности, приведенных в таблице 10.

### 5.10 Проверка точности хода часов счетчика

Выход контроля часов счетчика подключить к частотомеру в соответствии с рисунком 1.

Частотомер установить в режим измерения периода с разрешением не менее 1 мкс.

Подать питание на счетчик. Измерить период следования импульсов.



Рисунок 1 – схема подключения частотомера

Вычислить абсолютную погрешность хода часов счетчика по формуле:

$$\Delta T = T \cdot 43200 - 43200, \quad (6)$$

где  $\Delta T$  - абсолютная погрешность хода часов, с/сут;

$T$  - измеренный период следования импульсов на испытательном выходе, с.

Счетчик считается прошедшим проверку, если абсолютная погрешность хода часов счетчика не превышает  $\pm 0,5$  с/сут.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

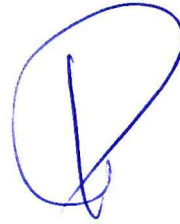
При осуществлении поверки на автоматизированной установке, решение о признании годности счетчика осуществляется на основании протокола поверки, выданного установкой.

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

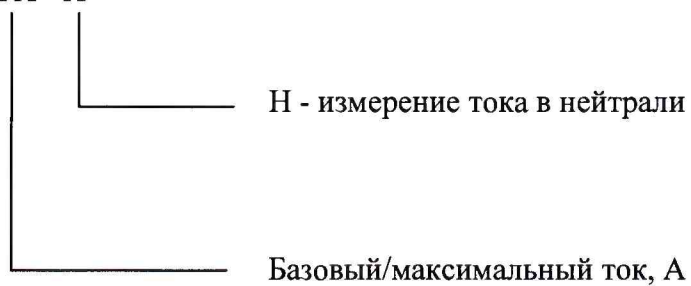
Вед.инженер отд.206.1  
ФГУП «ВНИИМС»



Е.Н. Мартынова

Приложение А  
Структура условного обозначения счетчиков

МУР 1001.5 SmartOn EE1 – X/X - X



Приложение Б  
(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 $I_b$	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 \_\_\_\_\_

Заключение

счетчик \_\_\_\_\_

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

Приложение Б

(продолжение)

Форма протокола автоматизированной поверки счетчиков

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ \_\_\_\_\_

Класс точности \_\_\_\_\_ Постоянная \_\_\_\_\_ Уном \_\_\_\_\_ Iном \_\_\_\_\_ 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 <sub>max</sub>	1.0I <sub>b</sub>	0.1I <sub>b</sub>	0.05I <sub>b</sub>	0.01I <sub>b</sub>	I <sub>max</sub>	1.0I <sub>b</sub>	0.1I <sub>b</sub>	0.2I <sub>b</sub>							
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	

Оператор \_\_\_\_\_

Контролер \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_