

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2015 г.

**СЧЕТЧИКИ СТАТИЧЕСКИЕ ТРЕХФАЗНЫЕ АГАТ 3**

**Методика поверки**

**ПФ2.720.023 МП**

л.р. 63256-16

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика по поверке распространяется на счетчики трехфазные статические АГАТ 3 (далее - счетчики), предназначенные для измерения и учета активной или активной и реактивной электрической энергии в прямом или в прямом и обратном направлении в четырехпроводных сетях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц.

Класс точности счетчиков - 1,0 по активной энергии и 2,0 по реактивной энергии.

Счетчики должны подвергаться первичной поверке при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки, объем, условия проведения испытаний и их методы, а также порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал 10 лет.

### 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	4.1	Да	Да
2 Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Да	Нет
3 Опробование работы счетчика	4.3.1	Да	Да
4 Проверка работы устройства переключения тарифа	4.3.2	Да	Да
5 Проверка отсутствия самохода	4.4	Да	Да
6 Проверка порога чувствительности	4.5	Да	Да
7 Проверка основной погрешности счетчика	4.6	Да	Да
8 Проверка точности хода часов	4.7	Да	Да
9. Подтверждение соответствия программного обеспечения счетчика.	4.8	Да	Да

1.2 В случае отрицательного результата поверки, хотя бы по одному из пунктов, поверку прекращают, и счетчик направляют на регулировку или ремонт.

1.3 При проведении поверки счетчика должны быть применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

1.4 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».

Таблица 2

Наименование средства измерения	Основные технические характеристики
Установка универсальная пробойная УПУ-10	Мощность не менее 0.5 кВ*А на стороне высокого напряжения, испытательное напряжение до 10 кВ, частота 50 Гц, диапазон напряжений от 0 до 10 кВ, номинальный выходной ток 1 мА, погрешность установки напряжения 10%
Поверочная установка МК 6800 (МК 68001) или аналогичная	Класс точности эталонного счетчика 0.2
Секундомер СДСпр-1	Кл. II

**Примечание.** Допускается использовать вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и имеющие действующее свидетельство о поверке.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

2.2 К проведению поверки счетчиков допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже третьей.

2.3 Подключение и отключение счетчиков можно производить только после их обесточивания.

2.4 Поверку проводить с закрытым кожухом.

## 3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

1.	температура окружающего воздуха, °С	20 + 2;
2.	относительная влажность воздуха, %	30-80;
3.	атмосферное давление, кПа	84-106;
4.	частота сети, Гц	50 ±0,5;
5.	форма кривой напряжения и тока измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности	не более 5 %;
6.	отклонение фазного или линейного напряжений от среднего значения	не более 1 %;
7.	отклонение значения силы тока в каждой из фаз от среднего значения	не более 2 %.

3.2 Перед началом определения основной погрешности необходимо выдержать счетчик под непрерывным воздействием номинального напряжения и номинального тока не менее 20 мин.

3.3 Допускается совмещать время выдержки и проведение опробования работы счетчика, проверку времени изменения показаний суммирующих устройств, проверку отсутствия самохода и порога чувствительности.

При периодической поверке необходимо проверить, что элементы питания для внутреннего таймера были заменены на новые (только для моделей со встроенным таймером).

#### 4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 4.1 Внешний осмотр.

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

- а) счетчики, выпущенные из производства или ремонта, должны быть представлены на поверку со схемой подключения;
- б) корпус должен быть цельным, не иметь трещин;
- в) смотровое стекло 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, шильдик на крышке клеммной колодки должен быть надежно прикреплен;
- ж) на щитке должны быть четко обозначены заводской номер счетчика и год его выпуска.

##### 4.2 Проверка электрической прочности изоляции

4.2.1 При проверке электрической прочности изоляции, погрешность установки испыта-

тельного напряжения не должна превышать 5 % . Испытания электрической прочности изоляции напряжением переменного тока проводят с помощью источника мощностью не менее 500 В\*А. Напряжение синусоидальной формы с частотой в пределах (45 - 65) Гц.

4.2.2 Испытание напряжением переменного тока 3,2 кВ между цепями проводится в следующих точках приложения: между вместе соединенными последовательными цепями и вместе соединенными параллельными цепями. При этом слаботочные телеметрические цепи соединены вместе и подключены к "земле".

Результаты проверки считают положительными, если изоляция выдерживает в течение времени приложения испытательного напряжения, равного 1 мин.

4.2.3 Испытание напряжением переменного тока 2 кВ (среднее квадратичное значение испытательного напряжения) электрических цепей относительно земли проводится в следующих точках приложения:

1) между вместе соединенными последовательными и параллельными цепями и "землей" ("землей" при этом является проводящая пленка из фольги, охватывающая корпус счетчика). При этом слаботочные телеметрические цепи соединены вместе и подключены к "земле";

2) между токовой цепью фазы L1 и токовой цепью фазы L2. При этом токовая цепь фазы L3, цепи напряжения и слаботочные телеметрические цепи соединены вместе и подключены к "земле";

3) между токовой цепью фазы L2 и токовой цепью фазы L3. При этом токовая цепь фазы L1, цепи напряжения и слаботочные телеметрические цепи соединены вместе и подключены к "земле";

4) между токовой цепью фазы L1 и токовой цепью фазы L3. При этом токовая цепь фазы L2, цепи напряжения и слаботочные телеметрические цепи соединены вместе и подключены к "земле".

Результаты проверки положительные, если изоляция выдерживает в течение времени приложения испытательного напряжения, равного 1 мин.

### 4.3 Опробование

4.3.1 Проверка работы счетчика и вывода данных на устройстве отображения. Проверка работы устройства отображения проводится визуально. При правильном функционировании на одно изменение единицы младшего разряда счетного механизма должна приходиться энергия 0,01 или 0,1 кВт-ч (в зависимости от исполнения счетчиков), или 0,01 или 0,1 квар-ч. Контроль осуществляют в следующей последовательности:

1) подать нормированную величину активной энергии 0,01 или 0,1 кВт\*ч;

Должно произойти изменение единицы младшего разряда счетного механизма на 0,01 или 0,1 кВт\*ч соответственно;

2) подать нормированную величину реактивной энергии 0,01 или 0,1 квар\*ч (только для многотарифных счетчиков с ЖКИ).

Должно произойти изменение единицы младшего разряда счетного механизма на 0,01 или 0,1 квар\*ч.

Для пояснения отображаемых значений накопленной энергии в счетчиках с ЖКИ используется идентификатор в начале строки ЖКИ. В счетчиках с ЭМУ отображение энергии на барабане ЭМУ сопровождается миганием контрольного индикатора имп/кВт\*ч.

4.3.2 Проверку работы устройства переключения тарифов для счетчиков проводят в следующей последовательности:

4.3.2.1 Подключить цепи тока и напряжения счетчика к стенду. К контактам управления переключением тарифов счетчиков подключить выключенный источник постоянного напряжения ( $12 \pm 0,5$ )В.

4.3.2.2 Установить на установке напряжение  $U_{ном}$  (ток в цепи нагрузки отсутствует), при этом:

- для счетчиков с ЖКИ - на ЖКИ должен постоянно индицироваться ТАРИФ 1 (при переключении на ТАРИФ 2 надпись ТАРИФ 1 должна мигать);
- для двухтарифных счетчиков с ЭМУ - светодиод "Тариф 2" не должен гореть.

4.3.2.3 На установке установить ток  $0,8 I_{макс}$  при  $\cos \varphi = 1$ . При этом показания суммирующего устройства ТАРИФ 1 должны изменяться (показания суммирующего устройства ТАРИФ 2 изменяться не должны).

4.3.2.4 Для переключения тарифа включить источник постоянного напряжения, при этом:

- для счетчиков с ЖКИ - на ЖКИ должен постоянно индицироваться ТАРИФ 2, а при переключении на ТАРИФ 1 он должен мигать.
- для счетчиков с ЭМУ - светодиод "Тариф 2" горит.

Показания суммирующего устройства ТАРИФ 2 должны изменяться, а показания суммирующего устройства ТАРИФ 1 не должны изменяться.

Результаты испытаний положительные, если при переключении тарифов происходит накопление энергии в каждом тарифе.

#### 4.4 Проверка отсутствия самохода

4.4.1 Для проведения проверки отсутствия самохода необходимо подключить счетчик к установке МК68001. Перед проверкой самохода счетчик следует выдерживать при номинальном то-

ке не менее 20 мин. Затем к цепи напряжения приложить 115 %  $U_{ном}$ . Цепь тока должна быть разомкнута.

Результаты испытаний удовлетворительные, если в течение времени, равному:

$$\Delta t \geq \frac{480 \times 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} I_{макс}} [\text{мин}],$$

где  $K$  - передаточное число счетчика;

$m$  – число измерительных элементов;

$U_{ном}$  – номинальное напряжение в вольтах;

$I_{макс}$  – максимальный ток в амперах.

испытательные выходы счетчиков создали не более одного импульса.

#### 4.5 Проверка порога чувствительности.

Проверку порога чувствительности при измерении активной энергии проводят по ГОСТ 31819.21-2012 при симметричной нагрузке по току и напряжению на стенде при напряжении  $U_{ном}$  и  $\cos \varphi = 1$ .

На проверяемые счетчики подают ток нагрузки:

- на счетчики с  $I_б = 5 \text{ А} - 0,02 \text{ А}$ ;
- на счетчики с  $I_{ном} = 10 \text{ А} - 0,04 \text{ А}$ ;
- на счетчики с  $I_{ном} = 5 \text{ А} - 0,01 \text{ А}$ .

Для контроля импульсов телеметрии необходимо использовать выходы +ТМА, Общ. ТМ.

Проверка порога чувствительности при измерении реактивной энергии проводят по ГОСТ 31819.23-2012 при напряжении  $U_{ном}$  и  $\sin \varphi = 1$ .

На проверяемые счетчики подают ток нагрузки:

- на счетчики с  $I_б = 5 \text{ А} - 0,02 \text{ А}$ ;
- на счетчики с  $I_{ном} = 10 \text{ А} - 0,04 \text{ А}$ ;
- на счетчики с  $I_{ном} = 5 \text{ А} - 0,01 \text{ А}$ .

Для контроля импульсов телеметрии необходимо использовать выходы +ТМР, Общ. ТМ.

Счетчики выдержали испытания, если в течение 20 мин при измерении активной энергии и 25 мин при измерении реактивной энергии импульсные выходы счетчиков создали не менее одного импульса.

#### 4.6 Проверка основной погрешности счетчика

4.6.1 Проверка погрешности счетчика проводится на установке МК68001 методом эталонного счетчика при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблицах 4. Погрешность счетчика определяют по показаниям основного передающего устройства.

Перед проведением проверки при измерении активной энергии подключиться к выводам + ТМА, Общ. ТМ испытываемых счетчиков.

Таблица 4 Основная погрешность счетчиков при измерении активной энергии.

Для счетчиков трансформаторного включения				
Номер испытания	Параметры входного сигнала		Программируемое число импульсов	Основная погрешность по ГОСТ 31819.21-2012, % (кл. точности 1.0)
	Сила тока, % от $I_{ном}$	$\cos \varphi$		
1	2	1,0	5	$\pm 1,5$
2	5	1,0	5	$\pm 1,0$
3	5	0,5 инд.	5	$\pm 1,5$
4	10	0,8 емк.	5	$\pm 1,0$
5	10	1,0	5	$\pm 1,0$
6	50	1,0	5	$\pm 1,0$
7	100	1,0	25	$\pm 1,0$
8	100	0,5 инд.	25	$\pm 1,0$
9	$I_{макс}$	1,0	25	$\pm 1,0$
10	$I_{макс}$	0,5 инд.	25	$\pm 1,0$

Для счетчиков прямого включения

Номер испытания	Параметры входного сигнала		Программируемое число импульсов	Основная погрешность по ГОСТ 31819.21-2012, % (кл. точности 1.0)
	Сила тока, % от $I_b$	$\cos \varphi$		
1	5	1,0	5	$\pm 1,5$
2	10	1,0	5	$\pm 1,0$
3	10	0,5 инд.	5	$\pm 1,5$
4	20	0,8 емк.	5	$\pm 1,0$
5	50	1,0	5	$\pm 1,0$
6	100	1,0	25	$\pm 1,0$
7	100	0,5 инд.	25	$\pm 1,0$
8	$I_{макс}$	1,0	25	$\pm 1,0$
9	$I_{макс}$	0,5 инд.	25	$\pm 1,0$

Перед проведением проверки при измерении реактивной энергии подключиться к выводам + ТМР, Общ. ТМ испытываемых счетчиков.

Таблица 5 Основная погрешность счетчика при измерении реактивной энергии

Для счетчиков трансформаторного включения				
Номер испытания	Параметры входного сигнала		Программируемое число импульсов	Основная погрешность по ГОСТ 31819.23-2012, % (кл. точности 2.0)
	Сила тока, % от $I_{ном}$	$\sin \varphi$		
1	2	1,0	5	$\pm 2,5$
2	5	1,0	5	$\pm 2,0$
3	5	0,5 инд.	5	$\pm 2,5$
4	10	0,5 емк.	5	$\pm 2,0$
5	100	1,0	25	$\pm 2,0$
6	$I_{макс}$	1,0	25	$\pm 2,0$
7	$I_{макс}$	0,5 инд.	25	$\pm 2,0$



Для счетчиков прямого включения				
Номер испы- тания	Параметры входного сигнала		Программи- руемое число им- пульсов	Основная погреш- ность по ГОСТ 31819.23-2012, % (кл. точности 2.0)
	Сила тока, % от $I_b$	$\sin \varphi$		
1	5	1,0	5	$\pm 2,5$
2	10	1,0	5	$\pm 2,0$
3	10	0,5 инд.	5	$\pm 2,5$
4	20	0,5 емк.	5	$\pm 2,0$
5	100	1,0	5	$\pm 2,0$
6	$I_{\max}$	1,0	25	$\pm 2,0$
7	$I_{\max}$	0,5 инд.	25	$\pm 2,0$

Результаты поверки положительные, если основная погрешность счетчиков не превышает предела допускаемого значения основной погрешности, приведенной в таблицах 4 и 5.

4.6.2 Проверку погрешности счетчика с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения, проводят, подавая ток в цепь каждого элемента поочередно, при номинальном напряжении и номинальной частоте. Проверку делают для трех фаз. Перед проведением проверки при измерении активной энергии подключиться к выводам + ТМА, Общ. ТМ; при измерении реактивной энергии - к выводам + ТМР, Общ. ТМ испытуемых счетчиков.

Значение тока и число импульсов для программирования стенда при измерении активной энергии приведены в таблице 6, для реактивной энергии - в таблице 7.

Таблица 6 Относительная погрешность при измерении активной энергии с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений

Номер испы- тания	Параметры входного сигнала		Программируемое число импульсов	Относительная погрешность по ГОСТ 31819.21-2012. % (кл. точности 1.0)
	Сила тока, % от $I_{\text{ном}}$	$\cos \varphi$		
1	20	0,5 инд.	5	$\pm 2,0$
2	100	1,0	25	$\pm 2,0$
3	100	0,5 инд.	25	$\pm 2,0$

Таблица 7 Относительная погрешность при измерении реактивной энергии с однофазной нагрузкой при симметрии многофазных напряжений

Нагру- женная фаза	Параметры входного сигнала		Программируе- мое число импульсов	Предел допускаемой основной относительной погрешности по ГОСТ 31819.23-2012, % (кл. точности 2.0)
	Сила тока, % от $I_{\text{ном}}$	$\sin \varphi$		
1	100	1,0	25	$\pm 3,0$
2	100	1,0	25	$\pm 3,0$

Результаты поверки положительные, если основная погрешность счетчиков не превышает допусковых значений погрешности, приведенных в таблицах 6,7.

#### 4.7 Проверка точности хода часов.

4.7.1 Проверку точности хода часов счетчиков с внутренним тарификатором проводят в следующей последовательности:

4.7.1.1 Соединить с помощью специального кабеля телеметрический разъем счетчика с последовательным портом компьютера. Подать на счетчики напряжение  $U_{ном}$  от стенда. Включить компьютер и загрузить программу контроля. На дисплее компьютера должна отобразиться таблица, содержащая информацию о заводском номере испытуемых счетчиках, текущей дате и времени. По радиосигналу точного времени в момент прохождения шестого сигнала откорректировать текущее время счетчика.

4.7.1.2 Выдержать с отключенным напряжением в нормальных условиях счетчик в течение 96 ч. В соответствии с п. 4.7.1.1 считать по радиосигналу точного времени в момент шестого сигнала время счетчика. Определить точность хода часов  $\tau_t$  за 96 ч. Определить суточный ход часов по формуле  $\tau = \tau_t / 4$ .

Счетчик считают выдержавшим проверку, если полученное значение  $\tau$  не превышает пределов погрешности часов  $\pm 0,5$  с/сутки.

#### 4.8 Подтверждение соответствия программного обеспечения счетчика.

4.8.1 При подаче напряжения на силовые клеммы счетчика (включении счетчика в работу) выполняется контроль целостности встроенного программного обеспечения ПО счетчика вычислением контрольного кода CRC. Если ПО не повреждено, в течение 3-х секунд индицируется идентификационный номер ПО совпадающий с зафиксированным в описании типа: 1.1 19921, где 1.1 – номер версии, 19921 – код CRC представленный в десятичном виде.

## 5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты выполнения операций поверки заносятся в протокол, составленный в произвольной форме.

5.2 Счетчики, прошедшие поверку с положительным результатом, признают годными. Их пломбируют и наносят оттиск поверительного клейма, поверку оформляют записью в паспорте.

Счетчики, прошедшие поверку с отрицательным результатом, бракуют, при этом клеймо гасят, пломбу предыдущей поверки снимают и на счетчики выписывается извещение о его непригодности по форме, приведенной в приказе Минпромторга №1815 от 02.07.15 года.