

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2015 г.

СЧЕТЧИКИ СТАТИЧЕСКИЕ ТРЕХФАЗНЫЕ АГАТ 3

Методика поверки

ПФ.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 испытательного

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 $I_b = 5$ А - 0,02 А;
- на счетчики с $I_{ном} = 10$ А - 0,04 А;
- на счетчики с $I_{ном} = 5$ А - 0,01 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 $I_b = 5$ А - 0,02 А;
- на счетчики с $I_{ном} = 10$ А - 0,04 А;
- на счетчики с $I_{ном} = 5$ А - 0,01 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 испытуемых 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 испытуемых 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 τ_t за 96 ч. Определить суточный ход часов по формуле $\tau = \tau_t / 4$.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если полученное значение τ 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.