УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФБУ «ЦСМ Татарстан»

_____ С. Е. Иванов

«___» _____ 2019 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИНСТРУКЦИЯ.

Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные АМ550-Т

Методика поверки

411152.002.И1 МП

2019 г.

Оглавление

1. Операции поверки 3

2. Средства поверки 4

3. Требования к квалификации поверителей 4

4. Требования безопасности 4

5. Условия поверки и подготовки к ней 4

6. Подготовка к поверке. 5

7. Проведение поверки 5

7.1 Внешний осмотр. 5

7.2 Проверка электрической прочности изоляции. 5

7.3 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, индикатора функционирования и испытательных выходов 5

7.4 Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода). 6

7.5 Проверка стартового тока (чувствительности). 7

7.6 Определение основной относительной погрешности 7

8. Оформление результатов поверки. 8

Приложение А 10

Приложение Б 11

Настоящая методика поверки распространяется насчетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные АМ550-Т (далее – счетчики), предназначенные для измерения активной и реактивной электрической энергии прямого и обратного направления по дифференцированным во времени тарифам в трехфазных четырехпроводных цепях электрической энергии, с прямым и трансформаторным подключением к измерительным цепям.

Класс точности – 1 и 2 по ГОСТ 31819.21-2012 (по активной энергии), 2 и 3 по ГОСТ 31819.23-2012 (по реактивной энергии).

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

Интервал между поверками – 16 лет.

1. Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Пункт номера методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да	Да
Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, индикатора функционирования и испытательных выходов	7.3	Да	Да
Проверка стартового тока (чувствительности)	7.4	Да	Да
Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	7.5	Да	Да
Определение основной относительно погрешности	7.6	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата поверки хотя бы по одному пункту таблицы 1 поверку прекращают, и забракованный счетчик направляют на регулировку или ремонт.

1.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, счетчик вновь представляют на поверку.

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». Пример выбора плана контроля и количества поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81 приведен в Приложениях А и Б к настоящей методике поверки.

2. Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства поверки, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки
7.2	Установка для проверки электрической безопасности GPI-735A, пг ± 1 % (0,1-5) кВ, пг ± 5 % (1-500) МОм, пг ± 10 % (501-2000) МОм, пг ± 20 % (2001-9900) МОм
7.3 – 7.6	Установка для поверки счетчиков электрической энергии МК6801, ПГ ±(0,05-0,12) %
7.4 – 7.5	Секундомер СОСпр

2.2 Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается использование других аналогичных средств измерений, при этом в качестве арбитражных используются средства измерения более высокой точности.

3. Требования к квалификации поверителей

К поверке счетчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

4. Требования безопасности

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

4.2 При проведении поверки счетчиков необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку.

4.3 К работе на поверочной установке следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку счетчиков, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5. Условия поверки и подготовки к ней

5.1 Поверка должна осуществляться на аттестованном оборудовании и с применением средств измерений, имеющих действующее клеймо поверки.

5.2 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, ^{o}C……..…..23±2;

- относительная влажность воздуха, % ……..…..от 30 до 80;

- атмосферное давление, кПа……от 84 до 106;

- частота измерительной сети, Гц……..50±0,5;

- напряжение переменного тока номинальное для данного типа счетчика симметричное с отклонением не более ±1 %;

- форма кривой напряжения и тока измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности не более 3 %;

- индукция внешнего магнитного поля при номинальной частоте не более 0,05 Тл.

6. Подготовка к поверке.

6.1 Выдержать счетчик при температуре, указанной в п. 5.2 в течение 1 ч.

6.2 Средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Присоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

6.3 Подключить счетчик и средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

7. Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 Проверку соответствия счетчиков требованиям комплекта КД, качества сборки, монтажа и внешнего вида счетчиков, проверку маркировки, массы, упаковки проводят путем внешнего осмотра счетчиков и составных частей (без вскрытия, снятия и разборки составных частей). Проверку комплектности проводят сличением действительной комплектности.

7.1.2 На корпусе и крышке зажимной коробки счетчика должны быть места для навески пломб, все крепящие винты должны быть в наличии, резьба винтов должна быть исправна, а механические элементы хорошо закреплены.

7.2 Проверка электрической прочности изоляции.

7.2.1 Проверку электрической прочности изоляции счетчика (между всеми соединенными зажимами и фольгой, которой оборачивается счетчик перед этими испытаниями) проводят по п. 7.4 ГОСТ 31819.21-2012.

7.2.2 Результаты испытания считают положительными, если не произошло пробоя изоляции. Появление разряда или шума не является признаком неудовлетворительного результата испытания.

7.3 Опробование и проверка правильности работы счетного механизма, индикатора функционирования и испытательных выходов

7.3.1 Опробование проводится при номинальном напряжении. Счетчик должен нормально функционировать после приложения напряжения к зажимам счетчика.

7.3.2 Проверку работы индикатора функционирования проводят на поверочной установке при номинальных значениях напряжения и силы тока, путем наблюдения за индикатором функционирования (светодиодным индикатором, расположенном на лицевой панели).

Результат проверки считают положительным, если наблюдается срабатывание светодиодного индикатора.

7.3.3 Контроль наличия всех сегментов дисплея проводят сразу после подачи на счетчик номинального напряжения. Все высвечиваемые цифры не должны иметь пропущенных сегментов.

7.3.4 Правильность работы счетного механизма счетчика проверяют по приращению показаний счетного механизма счетчика и числу включений светодиода, включающегося с частотой испытательного выходного устройства (числу импульсов на испытательном выходе).

Счетчик считается выдержавшим испытание, если связь между количеством импульсов, формируемых на испытательном выходе, и показаниями на дисплее соответствуют маркировке на щитке.

7.4 Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода).

7.4.1 Проверку отсутствия самохода проводят на испытательном выходе при отсутствии тока в цепи тока. На счетчик подают напряжение $1{,}15 \cdot U_{НОМ}$ и наблюдают за срабатыванием соответствующего светодиодного индикатора функционирования. После приложения напряжения при отсутствии тока в цепи тока испытательный выход счетчика не должен создавать более одного импульса.

7.4.2 Счетчик считается выдержавшим испытание, если соответствующий индикатор функционирования проиндуцирует не более одного импульса за следующее время:

$$\Delta t \geq \frac{R \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_{макс}}, \qquad (1)$$

где Δt – минимальный период испытания, мин;

k – постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)];

m -число задействованных измерительных элементов;

Uном – номинальное напряжение счетчика, В;

Iмакс – максимальный ток счетчика, А;

R – коэффициент равный 600 для счетчиков активной электроэнергии класса точности 1, 480 для счетчиков активной электроэнергии класса точности 2 и счетчиков реактивной электроэнергии класса точности 2 и 300 для счетчиков реактивной электроэнергии класса точности 3.

Для трансформаторных счетчиков постоянная k должна соответствовать значениям вторичных величин (токов и напряжений).

7.5 Проверка стартового тока (чувствительности).

7.5.1 Проверку чувствительности счетчика проводят при номинальном значении напряжения с допустимым отклонением ±1 % и cosφ = 1 (при измерении активной энергии) или sinφ = 1 (при измерении реактивной энергии). Нормированные значения силы тока, которые соответствуют чувствительности для каждого исполнения счетчиков, указаны в таблице 3. Для счетчиков, предназначенных для измерения энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из напрвлений.

Таблица 3

Тип включения счетчика	Класс точности счетчика			
	1	2	2	3
	ГОСТ 31819.21-2012	ГОСТ 31819.21-2012	ГОСТ 31819.23-2012	ГОСТ 31819.23-2012
Непосредственное	0,004 Iб	0,005 Iб	0,005 Iб	0,01 Iб
Через трансформаторы тока	0,002 Iном	0,003 Iном	0,003 Iном	0,005 Iном

7.5.2 Результаты проверки признают положительными, если счетчик начинает и продолжает регистрировать показания (индикатор функционирования счетчика зажигается не менее двух раз, а телеметрический выход счетчика дважды меняет свое состояние, что определяется визуально по смене показаний индикатора установки МК6801) за время испытаний Δt, вычисленное по формуле (2):

$$\Delta t \geq \frac{1{,}2 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot m \cdot U_{ном} \cdot I_c}, \qquad (2)$$

где Δt – минимальный период испытания, мин;

k – постоянная счетчика, имп/(кВт·ч) [имп/(квар·ч)];

m – число задействованных измерительных элементов;

Uном – номинальное напряжение счетчика, В;

Iс – стартовый ток, А (в соответствии с таблицей 3).

7.6 Определение основной относительной погрешности.

Определение основной относительной погрешности счетчика производится при номинальном напряжении и значениях информативных параметров входного сигнала, установленных в таблицах 4 и 5 (согласно ГОСТ 31819.21-2012 и ГОСТ 31819.23-2012). Основную относительную погрешность определяют по испытательному выходу.

Таблица 4. Для активной энергии

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Предел допускаемой основной погрешности, % для счетчиков Класс точности	
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		1	2
При симметричной нагрузке				
0,05 Iб ≤ I ≤ 0,10 Iб	0,02 Iном ≤ I ≤ 0,05 Iном	1,0	± 1,5	± 2,5
0,10 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,05 Iном ≤ I ≤Iмакс	1,0	± 1,0	± 2,0
0,10 Iб ≤ I ≤ 0,20 Iб	0,05 Iном ≤ I ≤ 0,10 Iном	0,5 (инд.)	± 1,5	± 2,5
		0,8 (емк.)		-
0,20 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,10 Iном ≤ I ≤Iмакс	0,5 (инд.)	± 1,0	± 2,0
		0,8 (емк.)		-
По требованию потребителя:				
0,20 Iб ≤ I ≤Iб	0,10 Iном ≤ I ≤Iном	0,25(инд.)	± 3,5	-
		0,5 (емк.)	± 2,5	-
При несимметричной нагрузке				
0,10 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,05 Iном ≤ I ≤Iмакс	1,0	± 2,0	± 3,0
0,20 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,10 Iном ≤ I ≤Iмакс	0,5 (инд.)	± 2,0	± 3,0

Таблица 5. Для реактивной энергии

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Предел допускаемой основной погрешности, % для счетчиков Класс точности	
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		2	3
При симметричной нагрузке				
0,05 Iб ≤ I ≤ 0,10 Iб	0,02 Iном ≤ I ≤ 0,05 Iном	1,0	± 2,5	± 4,0
0,10 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,05 Iном ≤ I ≤Iмакс	1,0	± 2,0	± 3,0
0,10 Iб ≤ I ≤ 0,20 Iб	0,05 Iном ≤ I ≤ 0,10 Iном	0,5	± 2,5	± 4,0
0,20 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,10 Iном ≤ I ≤Iмакс	0,5	± 2,0	± 3,0
0,20 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,10 Iном ≤ I ≤Iмакс	0,25	± 2,5	± 4,0
При несимметричной нагрузке				
0,10 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,05 Iном ≤ I ≤Iмакс	1,0	± 3,0	± 4,0
0,20 Iб ≤ I ≤ Iмакс	0,10 Iном ≤ I ≤Iмакс	0,5 (инд.)	± 3,0	± 4,0

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то испытание должно быть проведено для каждого направления.

Результаты поверки положительны, если значения погрешности не превышают указанные в таблицах 4 и 5.

8. Оформление результатов поверки.

При положительных результатах поверки оформляют протокол по форме Приложения 1 и знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится в соответствующий раздел паспорта согласно Порядка проведения поверки средств

измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённый приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности согласно Приложению 2 Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённый приказом Минпромторга №1815 от 02.07.2015.

Приложение А

Пример выбора плана контроля и количества поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81 для партии 100 шт.

Принятые условные обозначения:

N – объем контролируемой партии (шт.);

M – отношение убытков от забракования партии к затратам на контроль одной единицы продукции. При неразрушающем контроле с последующим сплошным контролем забракованной партии M = N (п.1.3 ГОСТ 24660-81);

$q_н$ – входной уровень дефектности в процентах;

q_0 – приемочный уровень дефектности в процентах;

n – объем выборки;

c – допускаемое количество дефектных счетчиков в выборке;

E – средний относительный уровень затрат. При неразрушающем контроле $E \approx q_0$.

До принятия решения о выборочном контроле был проведен сплошной контроль 15 партий по 100 штук счетчиков в каждой (N = M = 100) на соответствие счетчиков настоящей методике. Среди общего числа счетчиков, прошедших проверку, дефектных было 0 шт.

Входной уровень дефектности $q_н = 0 \cdot 100/1500 = 0$ %.

По таблице 3 (для M = 64-100) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п.п. 1.7, 1.8), выбираем $q_0 = 0{,}01$, E = 0,1 и устанавливаем план выборочного одноступенчатого контроля: n = 8, c = 0.

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 8 счетчиков из партии 100 шт. счетчиков на соответствие настоящей методике. При отсутствии в выборке дефектных счетчиков всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного счетчика всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.

Приложение Б

Пример выбора плана контроля и количества поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81 для партии 1000 шт.

Принятые условные обозначения:

N – объем контролируемой партии (шт.);

M – отношение убытков от забракования партии к затратам на контроль одной единицы продукции. При неразрушающем контроле с последующим сплошным контролем забракованной партии M = N (п.1.3 ГОСТ 24660-81);

$q_н$ – входной уровень дефектности в процентах;

q_0 – приемочный уровень дефектности в процентах;

n – объем выборки;

c – допускаемое количество дефектных счетчиков в выборке;

E – средний относительный уровень затрат. При неразрушающем контроле $E \approx q_0$.

До принятия решения о выборочном контроле был проведен сплошной контроль 10 партий по 1000 штук счетчиков в каждой (N = M = 1000) на соответствие счетчиков настоящей методике. Среди общего числа счетчиков, прошедших проверку, дефектных была 1 шт.

Входной уровень дефектности $q_н = 1 \cdot 100/10000 = 0{,}01$ %.

По таблице 6 (для M = 631-1000) ГОСТ 24660-81, соблюдая условие целесообразности применения ГОСТ 24660-81 (п.п. 1.7, 1.8), выбираем $q_0 = 0{,}01$, E = 0,025 и устанавливаем план выборочного одноступенчатого контроля: n = 19, c = 0.

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 ведется контроль выборки случайно извлеченных 19 счетчиков из партии 1000 шт. счетчиков на соответствие настоящей методике. При отсутствии в выборке дефектных счетчиков всю партию принимают, при наличии хотя бы 1 дефектного счетчика всю партию бракуют и подвергают сплошному контролю.