

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.В. Гуря

«12» февраля 2020 г

Счетчики электрической энергии однофазные
Альфа AS100
Методика поверки
МП-170/04-2020

Москва, 2020 г.

Введение

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии однофазные Альфа AS100 (далее - счетчики), изготавливаемые ООО «ССТ», и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

Счетчики электрической энергии однофазные Альфа AS100 (далее по тексту - счетчики) предназначены для измерений активной, реактивной энергии в однофазных сетях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц в одно- или многотарифном режиме, а также для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии.

Допускается проведение первичной поверки счетчиков при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки.

При выпуске из производства для счётчиков, прошедших приёмо-сдаточные испытания, допускается проведение первичной поверки на основании выборки при общем уровне контроля II ГОСТ ИСО 3951-2 с предельно допустимым уровнем несоответствий AQL=2,5% ("s" метод). Объем операций при проведении приёмо-сдаточных испытаний составляет не менее объема, приведённого в настоящей методике поверки или ГОСТ 8.401-1980 "ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования».

Не предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца СИ, оформленного в произвольной форме с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками – 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 методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	При периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	+	+
2. Проверка электрической прочности изоляции*	6.2	+	+
3. Опробование	6.3	+	+
4. Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.4	+	+
5. Определение погрешности хода часов счетчика*	6.5	+	+
6. Проверка режима многотарифности*	6.6	+	+
7. Определение основных метрологических характеристик	6.7	+	+

1.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а прибор бракуется.

* допускается проведение проверки на основании выборки

2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.2	Измеритель параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36055-07

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.7	Установка поверочная универсальная «УППУ-МЭ» модификации 3.3Т1-П-10, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 57346-14
	Устройство синхронизации времени УСВ-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41681-10

Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование вспомогательные средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.1 – 6.7	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 модификации ИВТМ-7 М6-Д, рег.№ 26278-04
6.3, 6.4	Программный конфигурактор Metercat
	Программная утилита A3-FW-SHA1.exe
	IBM совместимый компьютер с ОС Windows XP/7/10

Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

3 Требования безопасности

3.1. По пожарной безопасности приборы соответствуют требованиям ГОСТ 12.1.004-91, требования обеспечиваются схмотехническими решениями, применением соответствующих материалов и конструкцией и проверке не подлежат.

3.2 Требования по электробезопасности обеспечиваются схмотехническими решениями и выбранной конструкцией и проверке не подлежат.

3.3 К работам по обслуживанию и эксплуатации приборов допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности, имеющие допуск для работы с электроустановками напряжением до 1000 В, изучившие руководство по эксплуатации и настоящую методику поверки.

3.4 При работе с приборами необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

3.5 Запрещается:

– эксплуатировать приборы в режимах, отличающихся от указанных в эксплуатационной документации;

– эксплуатировать приборы при обрывах проводов внешних соединений;

– производить внешние соединения, не отключив все напряжения, подаваемые на прибор.

3.6 В случае возникновения аварийных условий и режимов работы прибор необходимо немедленно отключить.

4 Условия поверки

4.1 Условия поверки:

температура окружающей среды, °С	23±5
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Частота измерительной сети, Гц	50 ± 0,5

4.2 Условия симметрии напряжений и токов при поверке основных параметров:

- форма кривой напряжения и тока в измерительной сети - синусоидальная с коэффициентом искажения не более 5%;
- отклонение напряжений, токов в каждой из фаз от среднего значения не более $\pm 1\%$;

До проведения поверки прибор необходимо выдержать в нормальных условиях применения не менее 0,5 часа.

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 22261-94.

5.2 Проверить свидетельства о поверке, либо наличие поверительных клейм и даты последующей поверки на все используемые эталоны.

5.3 Подготовить поверяемый прибор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

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

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

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

- щиток счетчика должен быть чистым и иметь четкую маркировку, которая должна соответствовать требованиям по ГОСТ 31818.11-2012;
- все винты, в том числе зажимной платы, должны иметь исправную резьбу и шлицы;
- стекло смотрового окна, корпус и основание не должны иметь трещин, сколов, царапин и других механических повреждений;
- на крышке зажимов счетчика должна быть наклеена этикетка со схемой подключения.

В комплекте счетчика должен быть паспорт (ПС)

Счетчики, имеющие дефекты, бракуются.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверку работы индикаторных устройств счетчика проводить при номинальном значении напряжения, значении тока, равном 5 А, и $\cos \varphi = 0,5$ путем наблюдения за жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) и светодиодами на установке поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.3Т1-П-10 (далее по тексту – установка поверочная). Светодиоды являются испытательными выходами для поверки счетчиков. Импульсный канал также является испытательным выходом для поверки счетчика по активной энергии.

Результат проверки считать положительным, если наблюдается срабатывание светодиодов, при тестировании работы ЖКИ отображаются все сегменты, ЖКИ отображает измеряемые величины и др. необходимую информацию.

Проверку работы импульсного выхода допускается проводить любым подходящим способом.

6.3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции.

6.3.1 При проверке электрической прочности изоляции подачу испытательного напряжения следует производить при помощи измерителя параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094, начиная с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения поверяемой цепи.

Скорость изменения напряжения должна быть такой, чтобы напряжение изменялось от нуля к заданному значению или от заданного значения к нулю за время от 5 до 20 с. Испытательное напряжение заданного значения должно быть приложено к изоляции в течение 1 мин.

Появление «короны» и шума не являются признаками неудовлетворительной изоляции.

Испытательное напряжение 4 кВ переменного тока частотой 50 Гц прикладывают:

- между соединенными вместе всеми силовыми цепями тока и напряжения и «землей»;

Примечание - «Земля» - металлическая фольга, которой закрывают корпус счетчика.

Расстояние от фольги до вводов коробки зажимов счетчика должно быть не более 20 мм.

Результаты проверки считают положительными, если электрическая изоляция счетчика выдерживает воздействие прикладываемого напряжения в течение 1 мин без пробоя или перекрытия изоляции.

6.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия программного обеспечения (далее - ПО) выполняют следующие операции:

- определить номер версии (идентификационный номер) ПО. Для определения номера версии ПО необходимо считать счетчик с помощью программного конфигураатора «AS100SET».

- определить цифровой идентификатор. Для определения цифрового идентификатора ПО необходимо считать счетчик с помощью программного конфигураатора «AS100SET»

- сравнить полученные данные с идентификационными данными, установленными в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW
Номер версии (идентификационный номер) ПО	FW 1.1.30
Цифровой идентификатор ПО	053D6F2FCABDDC4B2B38CC10DF2389EB F04E0FFE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	SHA1

Результат подтверждения соответствия ПО считать положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 4 и описании типа (приложение к Свидетельства об утверждении типа).

6.5 Определение абсолютной погрешности хода внутренних часов

Определение абсолютной погрешности хода внутренних часов проводить следующим образом:

а) подать номинальное напряжение 230 В на счетчик

б) с помощью устройства УСВ-2 по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS выполнить синхронизацию системного времени компьютера (Тк).

в) с помощью программного обеспечения «AS100SET» («Команды счетчика»→«Установить дату/время счетчика») выполнить функцию установки (коррекции) времени в счетчике по системному времени компьютера.

г) снять питание со счетчика;

д) по истечении двух суток повторно выполнить действия по пунктам а), б). Затем, используя ПО «AS100SET» («Команды счетчика»→«Чтение даты/времени»), сравнить текущее время счетчика (Тсч) с текущим временем на дисплее компьютера.

е) используя полученные данные, вычислить абсолютную погрешность хода внутренних часов счетчика (ΔT) по формуле (8).

$$\Delta T = T_k - T_{сч} \quad (8)$$

Величина ΔT не должна превышать ± 10 при температуре $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Результат поверки считать положительным, если значение абсолютной погрешности хода часов не превышает ± 1 с/сут.

6.6 Проверка режима многотарифности

Проверку многотарифности проводить следующим образом:

- 1) Подать на счетчик номинальное напряжение с помощью поверочной установки.
- 2) Зафиксировать показания счетчика по активной и реактивной энергии в 4-х тарифных зонах и общие показания.
- 3) С помощью ПО «AS100SET» установить режим работы счетчика на измерение энергии в 4-х тарифных зонах с длительностью зон 15 минут.
- 4) Подать на счетчик номинальный ток и установить коэффициент мощности, равный $\cos \varphi = 0,5$ (инд.). Через 1 час ток отключить.
- 5) С помощью ПО «AS100SET» снять приращение показаний по активной и реактивной энергиям в 4-х тарифных зонах и приращение общих показаний энергии.

Результат поверки считается положительным, если для активной и реактивной энергии сумма приращенных показаний в тарифных зонах равна приращению общей энергии за то же время.

6.7 Определение метрологических характеристик

6.7.1 При определении метрологических характеристик счетчик подключается к установке поверочной универсальной УППУ МЭ 3.3Т1-П-10 (далее по тексту – установки поверочной) в соответствии со своей схемой подключения.

6.7.2 Проверка без тока нагрузки (отсутствие самохода)

Проверку проводят на поверочной установке. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика должен отсутствовать.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если количество морганий светодиода счетчика составило не более 1 импульса за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле:

$$\Delta t = \frac{N \cdot 10^6}{k \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}}} \quad (2)$$

где N - коэффициент равный 600 для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ 31819.21 и равный 480 для счетчиков классов точности 2 по ГОСТ 31819.23;

k - постоянная счётчика, $k=2500$ имп/(кВт-ч) [имп/(квар-ч)];

$U_{\text{ном}}$ - номинальное напряжение, $U_{\text{ном}} - 230$ В;

$I_{\text{макс}}$ - максимальный ток, А.

6.7.3 Проверка стартового тока (чувствительности)

Проверку чувствительности счетчика проводят при номинальном значении напряжения и $\cos \varphi = 1$ (при измерении активной энергии) или $\sin \varphi = 1$ (при измерении реактивной энергии). Нормированные значения силы тока указаны в таблице 5. Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений. Если используемая поверочная установка предусматривает автоматизированную проверку чувствительности счетчиков, то испытания проводят на поверочной установке.

Таблица 5 – Нормированные значения стартового тока

Стартовый ток, А	Класс точности счетчика	
	1 по ГОСТ 31819.21-2012	2 по ГОСТ 31819.23-2012
	0,02	0,025

Результаты проверки признают положительными, если количество морганий светодиода счетчика составило хотя бы 1 импульс за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле:

$$\Delta t = \frac{1,2 \cdot 6 \cdot 10^4}{k \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_c} \quad (3)$$

где k - постоянная счётчика, $k=2500$ имп/(кВт-ч) [имп/(квар-ч)];

$U_{\text{ном}}$ - номинальное напряжение, $U_{\text{ном}} - 230$ В;

I_c - стартовый ток, А (в соответствии с таблицей 5).

6.7.4 Определение основной относительной погрешности счетчиков проводят на установке поверочной универсальной УППУ МЭ 3.3Т1-П-10 (далее - поверочная установка).

Значение основной относительной погрешности в процентах для счетчика определяют по показаниям вычислителя погрешности поверочной установки, используя импульсы оптического испытательного выхода счетчика.

Если используемая поверочная установка предусматривает автоматизированную проверку основной относительной погрешности счетчиков, то поверку проводят на поверочной установке в автоматическом режиме.

Значения напряжения, силы тока и коэффициента мощности, допускаемые пределы основной относительной погрешности для счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии приведены в таблице 6. В таблице 7 приведены данные для счетчиков, имеющих класс точности 2 при измерении реактивной энергии.

Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

Таблица 6 - Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 при измерении активной энергии

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение погрешности, %	Время измерения, с
	Сила тока	Напряжение	cos φ, тип нагрузки		
1	$I_{\text{макс}}$	$U_{\text{ном}}$	1	±1,0	2
2			0,5 инд.		
3			0,8 емк.		
4	I_b		0,5 инд.	±1,0	4
5			0,8 емк.		
6			1		
7	$0,2 \cdot I_b$		0,5 инд.	±1,0	20
8			0,8 емк.		
9	$0,1 \cdot I_b$		1	±1,0	40
10			0,5 инд.		
11			0,8 емк.	±1,5	
12	$0,05 \cdot I_b$		1	±1,5	80

Таблица 7 — Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 2 при измерении реактивной энергии

Номер исп.	Значение информативного параметра			Допускаемое значение погрешности, %	Время измерения, с
	Сила тока	Напряжение	$\sin \phi$, тип нагрузки		
1	I_{\max}	$U_{\text{ном}}$	1	$\pm 2,0$	2
2			0,5 инд		
3	I_b		1		4
4			0,5 инд		
5	$0,2 \cdot I_b$		0,5 инд	20	
6	$0,1 \cdot I_b$		0,5 инд.	$\pm 2,5$	40
7			1 .	$\pm 2,0$	
8	$0,05 \cdot I_b$		0,5 инд.	$\pm 2,5$	80

Результаты поверки считают положительным, если значения погрешности не превышают допускаемых значений, указанных в таблицах 6 и 7.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

7.3. Если прибор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, "Свидетельство о поверке" аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».

Приложение А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности:	
- по активной энергии ГОСТ 31819.21-2012	1
- по реактивной энергии ГОСТ 31819.23-2012	2
Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	230
Рабочий диапазон напряжения, В	230±46
Базовый ток $I_б$, А	5
Максимальный ток $I_{макс}$, А	60
Стартовый ток	
- по активной энергии, А	0,02
- по реактивной энергии, А	0,025
Рабочий диапазон изменения частоты измерительной сети, Гц	50±2,5
Постоянная счетчика:	
- по активной энергии, имп/(кВт·ч)	2500
- по реактивной энергии, имп/(квар·ч)	2500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сут	±0,5

Таблица А.2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Активная и полная потребляемая мощность цепью напряжения, Вт (В·А), не более	2 (10)
Полная потребляемая мощность цепью тока, В·А, не более	4
Общее количество знаков индикатора	7
Число тарифов	до 4
Количество тарифных зон в сутках	до 48
Количество сезонов	до 12
Интервалы усреднения профилей нагрузки, мин	1, 5, 10, 15, 30, 60
Глубина хранения профилей нагрузки, сут, не более	130
Параметры Wi- Fi	
- протокол	802.11 b/g/n
- диапазон частот, МГц	от 2400 до 2462
- мощность излучения, мВт	100
Самодиагностика счетчика	есть
Защита от несанкционированного доступа	
- пароль счетчика	есть
- контроль снятия крышки зажимов	есть
- контроль снятия кожуха	есть
Длительность хранения информации при отключении питания в энергонезависимой памяти, лет, не более	30
Силовое реле (контактор)	
- максимальная сила тока размыкания, А	60
- максимальное напряжение размыкания, В	400
Степень защиты ГОСТ 14254-2015	IP51

Продолжение таблицы А.2

1	2
Габаритные размеры, мм, не более	
-высота	125
-ширина	66
-глубина	65
Масса, кг, не более	0,5
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	23±5
- относительная влажность (при 25 °С), %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающей среды, °С	от -40 до +70
- относительная влажность, %, не более:	от 0 до 98
- атмосферное давление, кПа	от 60,0 до 106,7
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	150000
Средний срок службы, лет, не менее	30