

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Морин

«30» января 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ Альфа AS1440

Методика поверки

РТ-МП-4129-551-2017

г. Москва
2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Государственная система обеспечения единства измерений	1
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	5
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
7.1 Внешний осмотр	5
7.2 Проверка электрической прочности изоляции	6
7.3 Опробование и проверка правильности работы индикатора функционирования, испытательных выходов	6
7.4 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	6
7.5 Проверка стартового тока (чувствительности)	7
7.6 Определение основной относительной погрешности	7
7.7 Определение абсолютной погрешности внутренних часов	10
7.8 Определение погрешности измерения параметров сети	11
7.9 Проверка программного обеспечения	13
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики электрической энергии трехфазные Альфа AS1440 классов точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012, класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.21-2012 (по активной энергии) и классов точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012 (по реактивной энергии), выпускаемые по техническим условиям ТУ 4228-014-29056091-11 (в дальнейшем – счетчики), и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 14 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	7.2	Да ¹⁾	Да
Опробование и проверка правильности работы индикатора функционирования, испытательных выходов	7.3	Да ¹⁾	Да
Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)	7.4	Да	Да
Проверка стартового тока (чувствительности)	7.5	Да	Да
Определение основной относительной погрешности	7.6	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности внутренних часов	7.7	Да	Да
Определение погрешности измерения параметров сети	7.8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	7.9	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

¹⁾ Если данная операция проводилась при приемо-сдаточных испытаниях, то повторная проверка не производится, а засчитывается результат приемо-сдаточных испытаний.

1.2 При не соответствии характеристик поверяемых измерителей требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), перечисленные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного средства поверки
7.2	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI 725 (Госреестр 1997-00) Диапазон воспроизведения напряжения: от 100 В до 5 кВ $\Delta = \pm(0,01 \cdot U + 5 \text{ В})$ Диапазон измерения сопротивления изоляции: от 1 до 500 МОм, $\delta = \pm 5 \%$ от 501 до 2000 МОм, $\delta = \pm 10,0 \%$ от 2001 до 9900 МОм, $\delta = \pm 20,0 \%$
7.3 7.4 7.5 7.6	Система поверочная переносная PTS 3.3С (Госреестр № 60751-15) Калибратор переменного тока «РЕСУРС-К2» (Госреестр № 31319-12) Диапазон действующих значений фазного напряжения (0,01-1,44) Уном.ф, В; диапазон действующих значений силы тока (0,001-1,5) I, А; диапазон измерений частоты (45-65) Гц, погрешность $\pm 0,005$ Гц; диапазон измерений коэффициента искажения синусоидальности напряжения (0,1-30) %; диапазон измерений коэффициента искажения синусоидальности сигнала в каналах тока (0,1-100) %
7.7	Устройство синхронизации времени УСВ-2 (Госреестр № 41681-12). Абсолютная погрешность синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц по сигналам от встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS к шкале координированного времени UTC ± 10 мкс
Примечание – основные метрологические и технические характеристики применяемых средств измерений утвержденного типа приведены в описаниях типа, доступных по ссылке: http://www.fundmetrology.ru/10_tipu_si/7list.aspx	

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного средства поверки
7.8 7.9	Оптический преобразователь АЕ2 IBM (PC-совместимый компьютер) с ОС Microsoft Windows NT/2000/XP/Vista Программное обеспечение (ПО) «alphaSET»

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, указанных в таблицах 2 и 3, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Все основные средства, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах) с действующими сроками поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке счетчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные 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 проведению поверки допускаются поверители, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности, имеющие группу по электробезопасности не ниже III.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106
- частота измерительной сети, Гц..... $50 \pm 0,5$

5.2 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 $\pm 1\%$;
- значения сдвига фаз для каждого из токов от соответствующего фазного напряжения, независимо от коэффициента мощности, не должны отличаться друг от друга более чем на 2° .

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Выдержать счетчик в нормальных условиях не менее 1 ч.

6.2 Средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение 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 При внешнем осмотре проверяют комплектность, маркировку, наличие схемы подключения счетчика, отметки о приемке отделом технического контроля или о выполнении регламентных работ, а также соответствие внешнего вида счетчика требованиям ГОСТ 31818.11-2012, технических условий и эксплуатационных документов на счетчик.

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, 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.

7.2 Проверка электрической прочности изоляции

7.2.1 Проверка электрической прочности изоляции счетчика напряжением переменного тока проводится на установке GPI-725 или другой установке, которая позволяет плавно повышать испытательное напряжение практически синусоидальной формы частотой 50 Гц от нуля к заданному значению.

7.2.2 При проверке электрической прочности изоляции подачу испытательного напряжения следует производить, начиная с нуля или со значения, не превышающего рабочего напряжения поверяемой цепи.

7.2.3 Поднимать напряжение до испытательного следует плавно, погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать $\pm 5\%$.

7.2.4 Результат проверки считают положительным, если электрическая изоляция выдерживает в течение 1 мин напряжение переменного тока частотой 50 Гц:

– 4 кВ между всеми цепями тока и напряжения, а также вспомогательными цепями с номинальным напряжением свыше 40 В, соединенными вместе, и «землей». Цепи с номинальным напряжением 40 В и ниже должны быть соединены с «землей».

Примечание - Вспомогательными цепями с номинальным напряжением ниже 40 В считать контакты импульсных каналов и цифровых интерфейсов, (в зависимости от модификации счетчика).

7.3 Опробование и проверка правильности работы индикатора функционирования, испытательных выходов

7.3.1 Опробование проводить при номинальном напряжении. Счетчик должен нормально функционировать не позднее чем через 5 секунд после приложения напряжения к зажимам счетчика.

7.3.2 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. 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.

7.3.3 Проверку работы импульсного выхода допускается проводить любым подходящим способом.

Результат проверки считать положительным, если импульсный выход выдаёт число импульсов пропорциональное количеству измеренной энергии.

7.4 Проверка без тока нагрузки (отсутствия самохода)

7.4.1 Проверку проводят на поверочной установке путем подсчета (регистрации) количества импульсов. К цепям напряжения счетчика прилагают напряжение, значение которого равно 115 % номинального значения, при этом ток в токовых цепях счетчика должен отсутствовать (токовые цепи разомкнуты).

7.4.2 Счетчик считают выдержавшим проверку, если на испытательном выходе счетчика зарегистрировано не более 1 импульса за время испытаний Δt , мин, вычисленное по формуле (1):

$$\Delta t \geq \frac{N \cdot 10^6}{k \cdot m \cdot U_{\text{ном}} \cdot I_{\text{макс}}} \quad (1)$$

где Δt – минимальный период испытаний, мин

k – постоянная счётчик на 1кВт·ч, имп./((кВт·ч) [имп./((квар·ч))]

m – число задействованных измерительных элементов

$U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, В

$I_{\text{макс}}$ – максимальный ток, А

N – коэффициент равный 600 для счетчиков классов точности 1 по ГОСТ 31819.21, 480 для счетчиков классов точности 2 по ГОСТ 31819.21, 600 для счетчиков классов точности 0,5S по ГОСТ 31819.22, 480 для счетчиков классов точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23

7.5 Проверка стартового тока (чувствительности)

7.5.1 Проверку чувствительности счетчика проводят при номинальном значении напряжения с допустимым отклонением $\pm 1\%$ и $\cos\varphi=1$ (при измерении активной энергии) или $\sin\varphi=1$ (при измерении реактивной энергии). Нормированные значения силы тока, которые соответствуют чувствительности для каждого исполнения счетчиков, указаны в таблице 4. Для счетчиков, предназначенных для измерений энергии в двух направлениях, проверку выполняют по каждому из направлений.

Таблица 4 – Нормированные значения стартового тока

Тип включения счётчика	Класс точности счётчика				
	1	2	0,5S	1	2
	ГОСТ 31819.21	ГОСТ 31819.21	ГОСТ 31819.22	ГОСТ 31819.23	ГОСТ 31819.23
Непосредственное	$0,004 I_b$	$0,005 I_b$	$0,001 I_b$	$0,004 I_b$	$0,005 I_b$
Через трансформаторы тока	$0,002 I_{\text{ном}}$	$0,003 I_{\text{ном}}$	$0,001 I_{\text{ном}}$	$0,002 I_{\text{ном}}$	$0,003 I_{\text{ном}}$

7.5.2 Результаты проверки признают положительными, если индикатор счетчика включается, и на испытательном выходе счетчика появится хотя бы 1 импульс за время испытаний Δt , вычисленное по формуле (2):

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

где Δt – минимальный период испытаний, мин

k – постоянная счётчика на 1кВт·ч, имп./(кВт·ч) [имп./(квар·ч)]

m – число задействованных измерительных элементов

$U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение, В

I_c – стартовый ток, А (в соответствии с таблицей 4)

7.6 Определение основной относительной погрешности

7.6.1 Определение основной относительной погрешности счетчиков проводят при помощи системы поверочной переносной PTS 3.3С. Значение основной относительной погрешности δ в процентах для счетчика определяют по показаниям установки.

7.6.2 Определение основной погрешности для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением $\pm 1\%$ при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 5, используя испытательный или импульсный выход.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то определение погрешности необходимо провести для каждого направления.

Таблица 5 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 0,5S при измерении активной энергии при симметричной многофазной нагрузке

Значение силы тока для счетчиков	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012
$0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$	1	$\pm 1,0$
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,5$
$0,02 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,10 I_{\text{НОМ}}$	0,5 (инд.), 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$
$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$		$\pm 0,6$
$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$ (по требованию потребителя)	0,25 (инд.), 0,5 (емк.)	$\pm 1,0$

Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений для соответствующего класса точности, указанных в таблице 5.

7.6.3 Определение основной погрешности для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012 при однофазной нагрузке производить для прямого направления энергии при номинальном напряжении и значениях тока в одной из фаз (поочередно для каждой фазы А, В, С) приведенных в таблице 6.

Таблица 6 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 0,5S при измерении активной энергии при однофазной нагрузке

Значение силы тока для счетчиков	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$

Результат поверки считают положительным, если основная погрешность не превышает допустимых значений для счетчиков класса точности 0,5S, указанных в таблице 6.

Разность между значениями погрешности, выраженной в %, при однофазной и симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе $I_{\text{НОМ}}$ и коэффициенте мощности, равном 1, не должна превышать 1,0 % для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012

7.6.4 Определение основной погрешности для счетчиков класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.21-2012 производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением ± 1 % при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 7, используя испытательный или импульсный выход.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то определение погрешности необходимо провести для каждого направления.

Таблица 7 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 и 2 при измерении активной энергии при симметричной многофазной нагрузке

Значение силы тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков по ГОСТ 31819.21-2012	
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		класс точности 1	класс точности 2
$0,05 I_6 \leq I < 0,10 I_6$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	1,00	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,10 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,10 I_6 \leq I < 0,20 I_6$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,10 I_{НОМ}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
		0,8 (емк.)		-
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
		0,8 (емк.)		-
По требованию потребителя				
$0,20 I_6 \leq I \leq I_6$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$	0,25 (инд.)	$\pm 3,5$	-
		0,5 (емк.)	$\pm 2,5$	

Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений, указанных в таблице 7.

7.6.5 Определение основной погрешности для счетчиков класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.21-2012 при однофазной нагрузке производить для прямого направления энергии при номинальном напряжении и значениях тока в одной из фаз (поочередно для каждой фазы А, В, С) приведенных в таблице 8.

Таблица 8 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 и 2 при измерении активной энергии при однофазной нагрузке

Значение силы тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков по ГОСТ 31819.21-2012	
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		класс точности 1	класс точности 2
$0,10 I_6 \leq I < I_{макс}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < I_{макс}$	1,0	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$0,20 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (инд.)	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$

Результат поверки считают положительным, если основная погрешность не превышает допустимых значений, указанных в таблице 8, для соответствующего класса точности.

Разность между значениями погрешностей при однофазной нагрузке счетчика и при симметричной многофазной нагрузке при базовом токе и коэффициенте мощности равном 1, для счетчиков с непосредственным включением и при номинальном токе и коэффициенте мощности равном 1, для счетчиков, включаемых через трансформатор, не должна превышать 1,5 % и 2,5 % для счетчиков класса точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.21-2012.

7.6.7 Определение основной погрешности для счетчиков классов точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012 производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением ± 1 % при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 9, используя испытательный или импульсный выход.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то определение погрешности необходимо провести для каждого направления.

Таблица 9 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 и 2 при измерении реактивной энергии при симметричной многофазной нагрузке

Значение силы тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (инд., емк.)	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков по ГОСТ 31819.23-2012	
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		класс точности 1	класс точности 2
$0,05 I_6 \leq I < 0,1 I_6$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,1 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{макс}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,1 I_6 \leq I < 0,2 I_6$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,10 I_{НОМ}$	0,5	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,2 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{макс}$	0,5	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,2 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{макс}$	0,25	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

Результат поверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений для соответствующего класса точности, указанных в таблице 9.

7.6.8 Определение основной погрешности при однофазной нагрузке производить для прямого направления энергии при номинальном напряжении и значениях тока в одной из фаз (поочередно для каждой фазы А, В, С) приведенных в таблице 10.

Таблица 10 – Значения силы тока, коэффициента мощности и пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков класса точности 1 и 2 при измерении реактивной энергии при однофазной нагрузке

Значение силы тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (инд., емк.)	Пределы допускаемой основной погрешности, %, по ГОСТ 31819.23-2012 для счетчиков класса точности	
$0,1 I_6 \leq I < I_{макс}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < I_{макс}$		класс точности 1	класс точности 2
$0,2 I_6 \leq I \leq I_{макс}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{макс}$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
$0,1 I_6 \leq I < I_{макс}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < I_{макс}$	0,5	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$

Результат поверки считают положительным, если основная погрешность не превышает допустимых значений, указанных в таблице 10, для соответствующего класса точности.

Разность между значениями погрешности, выраженной в %, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках при базовом токе I_6 и коэффициенте $\sin \varphi$, равном единице, для счетчиков непосредственного включения и при номинальном токе $I_{НОМ}$ и коэффициенте $\sin \varphi$, равном 1, для счетчиков, включаемых через трансформатор, не должна превышать 2,5 % для счетчиков классов точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.23-2012..

7.7 Определение абсолютной погрешности внутренних часов

7.7.1 Определение абсолютной погрешности внутренних часов счетчика проводят при помощи системы поверочной переносной PTS 3.3С в следующей последовательности:

- к цепям напряжения счетчика подать напряжение, значение которого равно $U_{НОМ}$, при этом ток в токовой цепи счетчика отсутствует;
- выполнить синхронизацию системного времени персонального компьютера по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS с помощью, например, устройства УСВ-2;
- выполнить коррекцию времени в счетчике с помощью программного обеспечения «alphaSET» и оптического преобразователя АЕ2;

- отключить счетчик от всех цепей на сутки;
- по истечении суток подать к цепям счетчика к цепям напряжения счетчика подать напряжение, значение которого равно $U_{ном}$, при этом ток в токовой цепи счетчика отсутствует;
- выполнить синхронизацию системного времени персонального компьютера по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS с помощью, например, устройства УСВ-2;
- с помощью кнопки управления ЖКИ счетчика (кнопки «ALT») перейти в меню Std-DATA и выбрать «Текущее время» (OBIS код – 0.9.1). Сравнить текущее время на дисплее персонального компьютера (T_k) с текущим временем счетчика ($T_{сч}$);
- вычислить абсолютную погрешность внутренних часов счетчика по формуле (3):

$$\Delta T = T_k - T_{сч} \quad (3)$$

где T_k – текущее время на персональном компьютере
 $T_{сч}$ – текущее время счетчика

Результаты поверки считают положительными, если погрешность внутренних часов счетчика по истечении суток не превышает $\pm 0,5$ с.

7.8 Определение погрешности измерений параметров сети

7.8.1 Определение погрешности измерения параметров сети проводят при помощи системы поверочной переносной PTS 3.3С, компьютера и программного обеспечения «alphaSET». Счетчики Альфа AS1440 с символом «Q» в обозначении модификации класса точности 0,5S измеряют параметры сети с нормированной погрешностью (пределы допускаемых погрешностей измерений параметров электрической сети приведены в таблице 11).

Таблица 11 – Пределы допускаемых погрешностей измерений параметров электрической сети приведены

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения в рабочем диапазоне напряжений, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения тока в диапазоне от 0,1 до $I_{макс}$ А, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой погрешности измерения частоты напряжения в диапазоне от 47,5 до 52,5 Гц, Гц	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой погрешности измерения коэффициента мощности в диапазонах от 0,5 (инд.) до 1, от 0,5 (емк.) до 1, от -0,5 (инд.) до -1, от -0,5 (емк.) до -1 при значениях силы тока от 0,1 до $I_{макс}$ А	$\pm 0,01$

7.8.2 Определение погрешности измерения поверяемым счетчиком фазных и межфазных напряжений проводить для каждой фазы при номинальном токе, номинальной частоте и коэффициенте мощности, равном единице, для трех значений напряжения ($0,8 U_{ном}$; $U_{ном}$; $1,15 U_{ном}$) методом сравнения со значениями напряжений, измеренными эталонным счетчиком поверочной установки.

С помощью программного обеспечения «alphaSET», выполняя функцию «Test Power Quality» в секции «Сервисный лист», получить значения измеренных поверяемым счетчиком значений фазных (межфазных) напряжений U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} (см. рисунок 1), OBIS коды в секции «Качество ЭЭ»- 32.7.0; 52.7.0; 72.7.0.

Относительную погрешность измерения напряжения рассчитывать по формуле (4):

$$\delta U = \frac{U_{изм} - U_0}{U_0} \cdot 100\% \quad (4)$$

где δU - относительная погрешность измерения напряжения, %
 $U_{\text{изм}}$ - значение фазного (межфазного) напряжения, измеренное поверяемым счетчиком, В
 U_0 - значение фазного (межфазного) напряжения, измеренное эталонным счетчиком, В

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерений фазных напряжений не превышают $\pm 0,5\%$.

7.8.3 Определение погрешности измерения силы тока поверяемым счетчиком проводить при номинальном напряжении, номинальной частоте, коэффициенте мощности, равном единице, для двух значений силы тока ($0,1 I_{\text{макс}}$; $I_{\text{макс}}$) методом сравнения со значениями силы токов, измеренными эталонным счетчиком поверочной установки.

С помощью программного обеспечения «alphaSET», выполняя функцию «Test Power Quality» в секции «Сервисный лист», получить измеренные поверяемым счетчиком значения токов I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} (рисунок 1), OBIS коды в секции «Качество ЭЭ» - 31.7.0; 51.7.0; 71.7.0.

Относительную погрешность измерения напряжения рассчитывать по формуле (5):

$$\delta I = \frac{I_{\text{изм}} - I_0}{I_0} \cdot 100\% \quad (5)$$

где δI – относительная погрешность измерения силы тока, %
 $I_{\text{изм}}$ – значение силы тока, измеренное поверяемым счетчиком, А
 I_0 – значение силы тока измеренное эталонным счетчиком, А

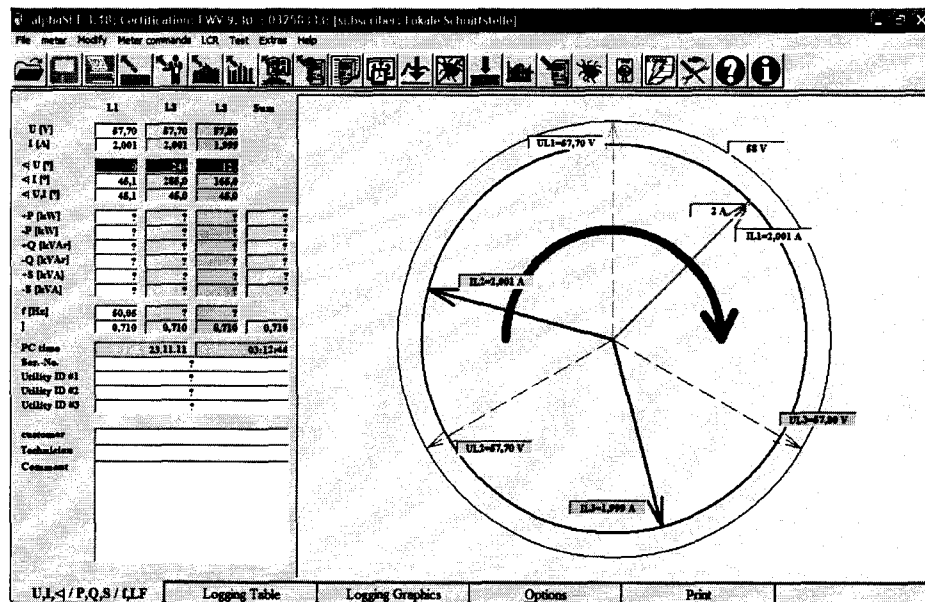


Рисунок 1 – Общи вид секции «Сервисный лист»

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения силы токов не превышают $\pm 0,5\%$.

7.8.4 Определение погрешности измерения частоты напряжения поверяемым счетчиком проводить при номинальном напряжении, коэффициенте мощности, равном единице, для трех значений частоты напряжения (47,5 Гц; 50 Гц; 52,5 Гц) методом прямых измерений при помощи калибратора «РЕСУРС-К2».

Погрешность измерения счетчиком частоты напряжения рассчитывать по формуле (6):

$$\delta f = F_{\text{изм}} - F_0, \text{ Гц} \quad (6)$$

где f – абсолютная погрешность измерения частоты, Гц
 $F_{\text{изм}}$ – значение частоты напряжения, измеренное поверяемым счетчиком, Гц
 F_0 – значение частоты напряжения, задаваемое на калибраторе «РЕСУРС-К2», Гц

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения частоты напряжения не превышают $\pm 0,01$ Гц.

Определение погрешности измерения поверяемым счетчиком коэффициента мощности проводить при номинальном напряжении, значении тока, равном 0,1 А, номинальной частоте при трех значениях коэффициента мощности ($\cos \varphi = 0,5$ (инд.); 1; 0,5(емк.)) для однонаправленных счетчиков и шести значениях ($\cos \varphi = 0,5$ (инд.); 1; 0,5 (емк.); -0,5(инд.); -1; -0,5(емк.)) для двунаправленных счетчиков методом сравнения измеренного поверяемым счетчиком коэффициента мощности со значением коэффициента мощности, заданным калибратором «РЕСУРС-К2».

С помощью программного обеспечения «alphaSET», выполняя функцию «Test Power Quality» в секции «Сервисный лист», получить измеренные поверяемым счетчиком значения коэффициентов мощности LF_{L1} , LF_{L2} , LF_{L3} (срисунк 1); OBIS коды в секции «Качество ЭЭ»- 33.7.0; 53.7.0; 73.7.0.

Погрешность измерения счетчиком коэффициента мощности сети рассчитывается по формуле (7):

$$\delta \cos \varphi = \cos \varphi_{\text{изм}} - \cos \varphi_0 \quad (7)$$

где $\delta \cos \varphi$ - абсолютная погрешность измерения коэффициента мощности
 $\cos \varphi_{\text{изм}}$ – значение коэффициента мощности, измеренное поверяемым счетчиком
 $\cos \varphi_0$ – значение коэффициента мощности, отображенное на странице «Фаза» калибратора

Результаты поверки считаются положительными, если вычисленные погрешности измерения коэффициента мощности не превышают $\pm 0,01$.

7.9 Проверка программного обеспечения

7.9.1 Идентификацию ПО «Альфа AS1440» проводят следующим образом: для определения номера версии ПО «Альфа AS1440» нужно воспользоваться программой «alphaSET», имеющейся на диске, которым комплектуется счетчик. В отчете, считанном из счетчика, в секции «Meter identification» в строке «Firmware version» указывается номер версии внутреннего ПО счетчика.

Результат проверки считать положительным, если номера версий ПО счетчика «Альфа AS1440» совпадают с одним из номеров:

- 9.20
- 9.31
- 9.21
- 9.32
- 9.30
- 9.33

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Счетчики, прошедшие поверку с положительными результатами, признают годными к эксплуатации.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в соответствующем разделе паспорта, заверенной оттиском поверительного клейма установленной формы с указанием даты.

8.3 При проведении поверки на автоматизированной установке с распечаткой результатов поверки решение о признании пригодности счетчика принимают на основании визуального просмотра на мониторе установки или распечатки протокола поверки, выданной автоматизированной установкой.

8.4 После поверки счетчик пломбируют пломбой с оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

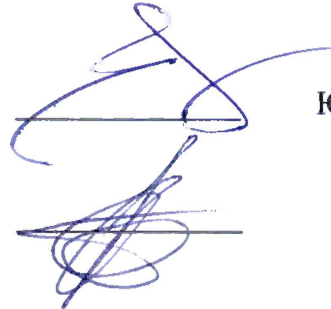
8.5 Положительные результаты периодической поверки счетчиков оформляют записью в соответствующем разделе паспорта (в паспорте гасят клеймо предыдущей поверки) или выдают свидетельство о поверке установленной формы и пломбируют счетчик с оттиском поверительного клейма установленной формы на определенных для этого местах.

8.6 В случае отрицательных результатов первичной поверки счетчик возвращается на доработку, после чего подлежит повторной поверке.

8.7 При отрицательных результатах периодической поверки счетчик признается непригодным к применению, оформляется «Извещение о непригодности» с указанием причин его выдачи или делается соответствующая запись в паспорте, а клеймо предыдущей поверки гасится.

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»

Инженер по метрологии
лаборатории № 551



Ю.Н. Ткаченко

А.Д. Чикмарев