

Настоящая методика предназначена для проведения поверки счетчиков электрической энергии трехфазных электронных Альфа А1140 (далее - счетчики) класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 (ТУ 4228-012-29056091-06) по активной энергии, класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005 по активной энергии и классов точности 1 и 2 по ГОСТ Р 52425-2005 по реактивной энергии.

Методика устанавливает объем, условия поверки, методы и средства поверки метрологических характеристик счетчика и порядок оформления результатов поверки.

Межповерочный интервал составляет 16 лет.

Поверка счетчиков осуществляется органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Операция	Пункт методики	Выполнение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	5.1	+	+
Проверка эл.прочности изоляции	5.1.1-5.1.3	+	+
Опробование	5.2	+	+
Определение погрешности хода часов счетчика	5.3	-	+
Проверка режима многотарифности	5.4	-	+
Определение основных метрологических характеристик	5.5	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для проведения поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств измерений и основные технические характеристики
Установка для поверки счетчиков электрической энергии типа SJJ-1 с эталонным счетчиком класса точности 0,05. Номинальные напряжения 57,7/100 В, 127/220 В; 220/380 В; диапазон регулирования выходного тока (0,001-100) А. Коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,5$ (инд.); 1; 0,5 (емк.).
Универсальная пробойная установка УПУ-10
Радиоприемник для приема сигналов точного времени. Секундомер механический СОСпр-2б (погрешность $\pm 0,4$ с).
IBM (PC-совместимый компьютер) с ОС Microsoft Windows NT/2000/XP/Vista
Программное обеспечение (ПО) AlphaPlus 100

Примечание - Допускается использование другого метрологического и поверочного оборудования, обеспечивающего требуемую точность

Поверку А1140, имеющих доп.питание (W), производить с подключенным источником питания.

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

2.3 Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При поверке счетчика соблюдать действующие правила устройства электроустановок (ПУЭ).

3.2 Специалист, осуществляющий поверку счетчика, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц.

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 ± 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°.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 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 Р 52320-2005;
- на щитке счетчика должны быть установлены световые индикаторы в соответствии с надписями;
- 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).

Проверка электрической прочности изоляции

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

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

5.1.3 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).

5.2 Опробование

5.2.1 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. 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.

5.2.2 Проверку работы импульсного выхода допускается проводить любым подходящим способом.

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

5.2.3 Идентификацию ПО проводят следующим образом: для определения номера версии ПО «Альфа А1140» нужно воспользоваться утилитой «A1140_FW_CRC», имеющейся на диске, которым комплектуется счетчик. Номер версии ПО отображается в строке Firm Ware ver. при запуске вышеупомянутой утилиты.

Результат проверки считать положительным, если номер версии ПО счетчика «Альфа А1140» совпадает с номером 2-01322-L.

5.3 Определение погрешности хода часов счетчика

5.3.1 От однофазной сети 220 В подать напряжение на все три фазы счетчика.

5.3.2 С помощью ПО AlphaPlus 100 синхронизировать часы счетчика по сигналам точного времени.

5.3.3 По истечении 4-х суток начать наблюдение за временем на индикаторе счетчика. По началу шестого сигнала точного времени включить секундомер. Зафиксировать остановкой секундомера момент обнуления секунд на ЖКИ счетчика.

5.3.4 Вычислить абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta T = 60 - T_c, \quad (1)$$

где T_c – значение времени, зафиксированное секундомером.

5.3.5 Результат проверки считается положительным, если величина ΔT не превышает

± 2 секунды.

5.3 Проверка режима многотарифности

5.4.1 Подать на счетчик номинальное напряжение.

5.4.2 Зафиксировать показания счетчика по активной и реактивной энергии в 4-х тарифных зонах и общие показания.

5.4.3 С помощью ПО AlphaPlus 100 установить режим работы счетчика на измерение энергии в 4-х тарифных зонах с длительностью зон 15 минут.

5.4.4 Подать на счетчик номинальный ток и установить коэффициент мощности, равный $\cos \varphi = 0,5$ (инд.). Через 1 час ток отключить.

5.4.5 Снять приращение показаний по активной и реактивной энергиям в 4-х тарифных зонах и приращение общих показаний энергии.

5.4.6 Счетчик считается выдержавшим испытание, если для активной и реактивной энергии сумма приращенных показаний в тарифных зонах равна приращению общей энергии за то же время.

5.5 Определение основных метрологических характеристик

5.5.1 При определении метрологических характеристик счетчик подключается к установке для поверки в соответствии со своей схемой подключения.

Если счетчик с функцией W, то поверка производится при подключенном доп.питании.

5.5.2 Проверку начального запуска проводить при номинальном напряжении. Счетчик должен нормально функционировать не позднее чем через 5 секунд после приложения напряжения к зажимам счетчика.

5.5.3 Проверку отсутствия самохода проводить при значении напряжения, равном 115 % от номинального, и отсутствии тока в последовательных цепях (разомкнуты) путем подсчета (регистрации) количества импульсов. Минимальный период испытаний Δt должен составлять :

$\Delta t \geq 600 \times 10^6 / (k \times m \times U_{\text{ном}} \times I_{\text{макс}})$ для класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; 0,5S по ТУ 4228-012-29056091-06 и 1 по ГОСТ Р 52322-2005

где:

Δt - минимальный период испытаний, мин;

k - число импульсов выходного устройства счетчика на 1кВт·ч;

m - число измерительных элементов;

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

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

Счетчик считают выдержавшим проверку, если за время испытаний не было зарегистрировано более одного импульса.

5.5.4 Проверку порога чувствительности для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 проводить при номинальном напряжении с допустимым отклонением ± 1 %, коэффициенте мощности, равном 1, и значении тока $0,001 I_{\text{ном}}$.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку порога чувствительности необходимо провести для каждого направления.

Результаты проверки считают положительными, если при заданном токе запуска индикатор функционирования включается и счетчик продолжает регистрировать показания.

5.5.5 Определение основной погрешности для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением $\pm 1\%$ при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 3, используя испытательный или импульсный выход.

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

Таблица 3

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323
$0,01 I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05 I_{\text{НОМ}}$	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.)	$\pm 1,0$
	0,5 (емк.)	

Результат проверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений, указанных в таблице 3.

5.5.6 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 4.

Таблица 4

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323
$0,05 I_{\text{НОМ}} \leq I < I_{\text{МАКС}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,10 I_{\text{НОМ}} \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$

Результат проверки считают положительным, если основная погрешность не превышает допустимых значений, указанных в таблице 4.

Разность между значениями погрешности, выраженной в %, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках при номинальном токе $I_{\text{НОМ}}$ и коэффициенте мощности, равном 1, не должна превышать 1,0 % для счетчиков класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005.

5.5.7 Определение основной погрешности для счетчиков класса точности 0,5S непосредственного включения по ТУ 4228-012-29056091-06 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 проверку погрешности необходимо провести для каждого направления.

Поверку счетчиков непосредственного включения проводить с замкнутыми перемычками тока и напряжения.

Таблица 5

Значение тока для счетчиков непосредственного включения	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S по ТУ 4228-012-29056091-06
$0,02 I_b \leq I < 0,10 I_b$	1	$\pm 1,0$
$0,10 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,5$
$0,05 I_b \leq I < 0,20 I_b$	0,5 (инд.) и 0,8 (емк.)	$\pm 1,0$
$0,20 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 0,6$
По требованию потребителя $0,20 I_b \leq I \leq I_b$	0,25 (инд.) и 0,5 (емк.)	$\pm 1,0$

Результат проверки считают положительным, если основная относительная погрешность не превышает допустимых значений, указанных в таблице 5.

5.5.8 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 6.

Таблица 6

Значение тока для счетчиков непосредственного включения	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 0,5S по ТУ 4228-012-29056091-06
$0,10 I_b \leq I < I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 0,6$
$0,20 I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$

Результат проверки считают положительным, если основная погрешность не превышает допустимых значений для класса точности 0,5S непосредственного включения по ТУ 4228-012-29056091-06, указанных в таблице 6.

Разность между значениями погрешности, выраженной в %, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках при базовом токе I_b и коэффициенте мощности, равном 1, не должна превышать 1,0 % для счетчиков класса точности 0,5S по ТУ 4228-012-29056091-06.

5.5.9 Проверку порога чувствительности для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005 проводить при номинальном напряжении с допустимым отклонением

± 1 %, коэффициенте мощности, равном 1, и значении тока $0,004 I_B$ для счетчиков непосредственного включения и $0,002 I_{НОМ}$ для счетчиков трансформаторного включения.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку порога чувствительности необходимо провести для каждого направления.

Результаты проверки считают положительными, если при заданном токе запуска индикатор функционирования включается, и счетчик продолжает регистрировать показания.

5.5.10 Определение основной погрешности для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005 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 проверку погрешности необходимо провести для каждого направления.

Таблица 7

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		
$0,05 I_B \leq I < 0,10 I_B$	$0,02 I_{НОМ} \leq I < 0,05 I_{НОМ}$	1,00	$\pm 1,5$
$0,10 I_B \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$		$\pm 1,0$
$0,10 I_B \leq I < 0,20 I_B$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < 0,10 I_{НОМ}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,5$
		0,8 (емк.)	
$0,20 I_B \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,5 (инд.)	$\pm 1,0$
		0,8 (емк.)	
По требованию потребителя			
$0,20 I_B \leq I \leq I_B$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$	0,25 (инд.)	$\pm 3,5$
		0,5 (емк.)	$\pm 2,5$

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

5.5.11 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 8.

Таблица 8

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной погрешности, %, для счетчиков класса точности 1 по ГОСТ Р 52322-2005
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		
$0,10 I_B \leq I < I_{МАКС}$	$0,05 I_{НОМ} \leq I < I_{МАКС}$	1,0	$\pm 2,0$
$0,20 I_B \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,10 I_{НОМ} \leq I \leq I_{НОМ}$	0,5 (инд.)	$\pm 2,0$

Результат проверки считают положительным, если основная погрешность не превышает допустимых значений для класса точности 1 указанных в таблице 8.

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 % для счетчиков класса точности 1.

5.5.12 Проверку отсутствия самохода проводить при значении напряжения, равном 115 % от номинального, и отсутствии тока в последовательных цепях (разомкнуты) путем подсчета (регистрации) количества импульсов. Минимальный период испытаний Δt должен составлять :

$\Delta t \geq 480 \times 10^6 / (k \times m \times U_{\text{ном}} \times I_{\text{макс}})$ для класса точности 1 и 2 по ГОСТ Р 52425-2005
где:

Δt - минимальный период испытаний, мин;

k - число импульсов выходного устройства счетчика на 1 кВт·ч;

m - число измерительных элементов;

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

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

Счетчик считают выдержавшим проверку, если за время испытаний не было зарегистрировано более одного импульса.

5.5.13 Проверку порога чувствительности для счетчиков по ГОСТ Р 52425-2005 проводить при номинальном напряжении, коэффициенте мощности, равном 1, и значении тока $0,004 I_B$ для счетчиков непосредственного включения и $0,002 I_{\text{ном}}$ для счетчиков трансформаторного включения класса точности 1 и $0,005 I_B$ для счетчиков непосредственного включения и $0,003 I_{\text{ном}}$ для счетчиков трансформаторного включения класса точности 2.

Если счетчик предназначен для измерения энергии в двух направлениях, то проверку порога чувствительности необходимо провести для каждого направления.

Результаты проверки считают положительными, если при заданном токе запуска индикатор функционирования включается, и счетчик продолжает регистрировать показания.

5.5.14 Определение основной погрешности для счетчиков класса точности 1 и 2 по ГОСТ Р 52425-2005 производить при номинальном напряжении с допустимым отклонением $\pm 1\%$ при значениях параметров симметричной нагрузки, указанных в таблице 9, используя испытательный или импульсный выход.

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

Таблица 9

Значение тока для счетчиков		Коэффициент $\sin \varphi$ (инд., емк.)	Передель допускаемой основной погрешности, %, по ГОСТ Р 52425 для счетчиков класса точности	
			1	2
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор			
$0,05 I_B \leq I < 0,1 I_B$	$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	1	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,1 I_B \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,1 I_B \leq I < 0,2 I_B$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < 0,10 I_{\text{ном}}$	0,5	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,2 I_B \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,2 I_B \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

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

5.5.15 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

Значение тока		Коэффициент $\sin \varphi$ (инд., емк.)	Пределы допускаемой основной погрешности, %, по ГОСТ Р 52425 для счетчиков класса точности	
			1	2
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор			
$0,1 I_6 \leq I < I_{\text{макс}}$	$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < I_{\text{макс}}$	1,0	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
$0,2 I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	$0,10 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,5	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$

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

Разность между значениями погрешности, выраженной в %, при однофазной и симметричной многофазной нагрузках при номинальном токе $I_{\text{ном}}$ и коэффициенте $\sin \varphi$, равном 1, включаемых через трансформатор, и при базовом токе I_6 и коэффициенте $\sin \varphi$, равном 1, для счетчиков с непосредственным включением не должна превышать 2,5 % для счетчиков классов точности 1 и 2.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Счетчики Альфа А1140, прошедшие проверку с положительными результатами, признают годными к эксплуатации.

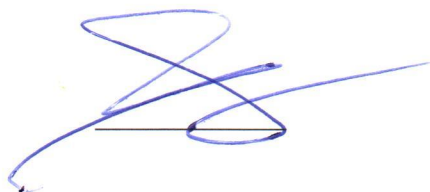
6.2 Корпус счетчика Альфа А1140 после поверки пломбируется пломбой поверителя.

6.3 Результаты и дату поверки счетчика Альфа А1140 оформляют записью в паспорте (при этом запись должна быть удостоверена клеймом).

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

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

Начальник лаборатории № 447
ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»



Е.В. Котельников