

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП «ВНИИМС»)**



Утверждаю
Зам. Директора ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

Яншин 2014 г.

**Приборы для измерений показателей качества и учета
электрической энергии SATEC PM180**

Методика поверки

Москва

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии SATEC PM180 (далее измерители), предназначенные для измерений и регистрации электрической мощности, энергии, а также напряжения, тока, коэффициента мощности и частоты.

Интервал между поверками для указанных СИ не должен превышать 14 лет, рекомендуемый интервал между калибровками не более 14 лет.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения	8.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	8.4	да	да
4.1 Определение относительной погрешности измерения фазного напряжения и силы тока	8.4.2	да	да
4.2 Определение относительной погрешности измерения частоты	8.4.3	да	да
4.3 Определение погрешности измерения коэффициента мощности или активной мощности.	8.4.4	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используются средства измерений (СИ), указанные в таблице 2.

3.2 Допускается использование других вновь разработанных или находящихся в применении СИ с характеристиками, не уступающими указанным в таблице 2.

3.3 Поверка осуществляется с комплектом кабелей и разъемов, входящих в состав применяемых при поверке и поверяемого СИ.

3.4 Средства измерений, которые используются при проведении поверки, должны быть исправны и поверены.

3.5 Работа со средствами измерений должна проводиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование средств измерений или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.4	Установка многофункциональная измерительная СМС 256 plus или калибратор электрической мощности Fluke 6100A или иной, аналогичный (далее в тексте – Калибратор). Переменное напряжение до 600 В, переменный ток до 20 А; частота 50 Гц, фазовый сдвиг между током и напряжением – $0 \div 360^\circ$. Погрешность по напряжению и току не более $\pm 0,03 \%$. Погрешность установки угла фазового сдвига не более $0,05^\circ$. Погрешность установки частоты – не хуже 0,003 Гц.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку измерителя может проводить поверитель, имеющий соответствующий аттестат поверителя и практический опыт в области радиотехнических или электрических измерений.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках. Все работающие должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

4.3 К работе с измерителем допускаются лица, предварительно изучившие руководство по эксплуатации СИ, а также правила пользования испытательной аппаратурой.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены общие правила по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91 и ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Основные требования и необходимые условия для обеспечения безопасности во время проведения поверки:

- условия поверки должны соответствовать требованиям, установленным в стандартах безопасности труда: «Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию 1043-73»;

- на рабочем месте должна быть обеспечена освещенность (общая и местная) согласно СнИП 11-4-79 «Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное

освещение. Нормы проектирования»;

- микроклимат рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88;
- в части электробезопасности должны быть соблюдены требования действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей» ДНАОП 0.00-1.21-98.

5.3 Следует проверить надежность защитного заземления. Заземление необходимо производить раньше других присоединений, отсоединение заземления - после всех отсоединений в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

При использовании СИ совместно с другими СИ или включении его в состав установки необходимо заземлить все СИ в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81.

5.4 Сборку рабочего места, подключение к цепи питания, производить только исправными кабелями, не имеющими повреждения изоляции. Все контактные соединения должны быть надёжно затянуты. При подключении измерителя к цепи питания должно быть выполнено защитное зануление приборного стола.

5.5 При работе с измерителем после подачи напряжения запрещается производить стыковку или расстыковку соединителей.

5.6 Категорически запрещается применение нестандартных предохранителей, самодельных кабелей без соединителей и соединительных проводов без наконечников.

5.7 Запрещается пользование неисправными приспособлениями, инструментами, а также СИ, срок поверки которых истёк.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки измерителей должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 3, или иные условия, оговоренные при описании отдельных операций поверки.

Таблица 3

Влияющая величина	Нормальная область значений и допустимое отклонение
1 Температура окружающего воздуха, °C	23 ± 5
2 Относительная влажность воздуха, %	От 30 до 80
3 Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	От 84 до 106 (от 630 до 795)
4 Частота питающей сети, Гц	50 ± 5
5 Напряжение питающей сети, В	$220 \pm 4,4$

6 Форма кривой переменного напряжения питающей сети	Синусоидальная, коэффициент несинусоидальности кривой напряжения не более 5 %
7 Отклонение напряжения от установленного значения, %	± 5

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки следует изучить технические описания и руководства по эксплуатации на поверяемые измерители и СИ, применяемые при поверке.

7.2 Перед проведением поверки должны быть подготовлены вспомогательные устройства (кабели, нагрузки, аттенюаторы, разветвители и т.п.) из комплектов поверяемых измерителей и применяемых СИ.

7.3 Перед проведением поверки поверяемые измерители и применяемые СИ должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на поверяемые измерители и применяемые СИ.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Комплектность поверяемого измерителя должна соответствовать комплектации, указанной в его технической или эксплуатационной документации.

8.1.2 При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- наличие и целостность пломб;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование и проверку работоспособности проводят в соответствии с соответствующим разделом РЭ измерителей.

8.3 Идентификация программного обеспечения

Идентификацию программного обеспечения производить при номинальных значениях напряжения, частоты и тока. Номер версии программного обеспечения считывается с дисплея в режиме отображения данных в соответствии с руководством по установке и эксплуатации. При первичной поверке номер версии программного обеспечения заносится в протокол поверки. При периодической поверке сравнивают его текущее значение с полученным при первичной поверке.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1. Подключение поверяемого СИ к Калибратору

8.4.1.1. Подключить контакты выходного напряжения Калибратора к входам по напряжению поверяемого СИ. Допускается параллельное присоединение входов напряжения поверяемого СИ к одной фазе Калибратора.

Электрическое соединение калибратора и поверяемого СИ по каналам тока может осуществляться 3-мя проводами, по одному для каждой фазы, присоединяемым к выходам токов каждой из трех фаз Калибратора или одним проводом, подключенным к выходу тока одной фазы. Подключение измерительных проводов к поверяемому СИ осуществляется в соответствии с его техническим описанием и руководством по эксплуатации.

Указанное электрическое соединение Калибратора и поверяемого СИ по каналам тока и напряжения сохраняется без изменений при определении всех проверяемых метрологических характеристик измерителя.

8.4.1.2 При проведении поверки возможно подключение поверяемого СИ к дополнительному внешнему компьютеру через имеющийся специальный разъем. При использовании внешнего компьютера необходимо следовать соответствующим разделам в руководстве по эксплуатации поверяемого СИ.

8.4.2 Определение погрешности измерения фазного напряжения и силы тока

8.4.2.1 Определение погрешности измерения напряжения и силы тока проводить раздельно для каждой фазы.

8.4.2.2. Определение относительной погрешности измерения фазного напряжения произвести при значениях, указанных в таблице 5 и частоте 50 Гц. При заполнении таблицы в процессе реальной поверки целесообразно обозначение «номинальное напряжение» заменять численным значением, которое зависит от конкретного варианта или опции поверяемого СИ. Соответствующий параметр (например, 120 В) указывается на наклейке на боковой стороне поверяемого СИ.

Таблица 5

Напряжение, % U_n	25	100
Фаза А: δU , %		
Фаза В: δU , %		
Фаза С: δU , %		

8.4.2.3 Установить на поверяемом СИ режим измерения напряжения.

8.4.2.4 Установить на Калибраторе требуемые значения напряжения (частота 50 Гц) в соответствии с руководством по эксплуатации калибратора.

8.4.2.5 Относительная погрешность вычисляется относительного номинального напряжения по формуле:

$\delta U = (U_a - U_0) / U_{ном}$, где U_a - показание измерителя, U_0 - значение напряжения, установленное на калибраторе, $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения.

8.4.2.6 Выполнить измерения в каждой точке. В таблицу 5 занести значение относительной погрешности измерения.

8.4.2.7 Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерения напряжения во всех точках не превышает $\pm 0,1$ %.

8.4.2.8 Определение относительной погрешности измерения силы тока произвести при значениях, указанных в таблице 6. При заполнении таблицы в процессе реальной поверки целесообразно обозначение I_n заменять численным значением номинального напряжения, поверяемого СИ. Соответствующий параметр указывается на наклейке на боковой стороне поверяемого СИ.

Таблица 6

Сила тока, % I_n	1	100
Фаза А: δI , %		
Фаза В: δI , %		
Фаза С: δI , %		

8.4.2.9 Установить на поверяемом СИ режим измерения силы тока.

8.4.2.10 Установить на Калибраторе требуемые значения силы тока (частота 50 Гц) в соответствии с руководством по эксплуатации калибратора.

8.4.2.11 Произвести отсчет показаний измерителя.

8.4.2.12 Относительная погрешность измерения вычисляется относительно максимального значения силы тока по формуле:

$\delta I = (I_a - I_0) / I_{\text{макс}}$, где I_a – показания измерителя, I_0 – значение тока, установленное на калибраторе, $I_{\text{макс}}$ – максимальное значение силы тока для поверяемого СИ.

8.4.2.13 Выполнить измерения в каждой точке. В таблицу 6 занести значение относительной погрешности измерения.

8.4.2.14 Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерения силы тока во всех точках не превышает значения $\pm 0,1$ %.

8.4.3 Определение погрешности измерения частоты

8.4.3.1 Установить на выходе многофункционального Калибратора напряжение 0,25Un и частоту 50 Гц.

8.4.3.2 Выполнить измерения.

8.4.3.3 Вычислить относительную погрешность измерения частоты по формуле: $\delta = (f_a - f_0) / f_0$, где f_a - показание поверяемого СИ, f_0 - значение частоты, установленной на Калибраторе. Занести в протокол поверки значение погрешности измерения.

8.4.3.4 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения частоты не превышает значения $\pm 0,02$ %.

8.4.4 Определение погрешности активной мощности.

8.4.4.1 Определение погрешности измерения активной мощности проводить отдельно для каждой фазы.

8.4.4.2 Определение относительной погрешности измерения активной мощности производить при двух значениях напряжения (100%Un и 25%Un), при номинальном токе, и при значениях коэффициента мощности, указанных в таблице 7.

8.4.4.3 Установить на поверяемом СИ режим измерения активной мощности.

8.4.4.4 Установить на Калибраторе выходное напряжение Un (частота 50 Гц) и номинальный ток In. Изменяя значение коэффициента мощности в соответствии с таблицей 7, измерить активную мощность.

8.4.4.5 Относительная погрешность определяется по формуле:

$\delta P = (P_a - P_0) / P_0$, где P_a - показание поверяемого СИ, P_0 - значение мощности, установленное на калибраторе.

8.4.4.6 Выполнить измерения в каждой точке. В таблицу 7 занести значения погрешности измерения.

Таблица 7

Напряжение, %U _н	100			25		
коэффициент мощности K _{р0}	1,0	0,5	-0,5	1,0	0,5	-0,5
Фаза А: δP, %						
Фаза В: δP, %						
Фаза С: δP, %						

8.4.4.7 Повторить измерения при значении напряжения, равного 25% от U_н. Результаты занести в таблицу 7.

8.4.4.8 Результаты проверки считаются положительными, если погрешность измерения активной мощности во всех точках не превышает $\pm 0,2$ %.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки измерителя выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) ставится клеймо или делается запись о результатах и дате поверки в паспорте измерителя. При этом запись должна быть удостоверена клеймом.

9.2 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы. При необходимости к свидетельству может быть приложен протокол поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки измеритель признается непригодным. При этом аннулируется свидетельство (при поверке после ремонта) или гасится клеймо, или вносится запись в паспорт. На измеритель выдается справка о непригодности с указанием причин непригодности, и данное СИ запрещается к выпуску в обращение и к применению.

Разработчики:

Старший научный сотрудник НИО 206

С.Н. Голубев

Инженер лаб. 206.3

И.А. Смолюк