

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии SATEC PM180

Назначение средства измерений

Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии SATEC PM180 (далее измерители) предназначены для измерения и регистрации электроэнергетических величин в многотарифном режиме и показателей качества электрической энергии (ПКЭ) в трёхфазных сетях, включая дополнительную возможность регистрации коротких замыканий и импульсных перенапряжений.

Описание средства измерений

Конструктивно измеритель выполнен в ударопрочном пылезащитном корпусе и представляет собой портативный цифровой прибор, внешний вид которого с указанием схемы пломбирования от несанкционированного доступа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии SATEC PM180, стрелкой показано место нанесения знака утверждения типа

Измерители имеют четыре гальванически изолированных входа для измерения напряжения и четыре гальванически изолированных входа для измерения силы тока. Существует дополнительная возможность подключения до 8 дополнительных входов для измерения силы тока. Измерители предназначены для подключения к сети через трансформаторы тока, подключение по напряжению может быть как прямым, так и через трансформаторы. Питание измерителей осуществляется от независимого источника питания, как от основного, так и от резервного.

Измерители выполняют аналого-цифровое преобразование мгновенных значений измеряемых сигналов с частотой дискретизации в 256 раз превосходящей сетевую частоту и вычисление значений измеряемых величин из полученного массива данных в соответствии с программой. Измерители осуществляют измерение, регистрацию и мониторинг следующих параметров электрической энергии: напряжений, токов, мощностей, энергий, провалов напряжений и перенапряжений, прерываний напряжения, несимметрии напряжений,

гармоник и интергармоник напряжений и токов в однофазных и трехфазных сетях при трех- и четырехпроводных схемах включения.

Измерители могут применяться в системах электроснабжения как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем учета электроэнергии, контроля качества, а также в составе автоматизированных систем диспетчерского управления и АСУ ТП. В составе измерителя имеется многофункциональный контроллер, который может реализовать следующие функции:

- 128 управляющих триггеров, программируемые уставки;
- возможность установки двух типов дополнительных модулей ввода и вывода: модуль, содержащий 8 программируемых реле, и модуль, содержащий 16 дискретных входов, время сканирования 1 мс;
- настройка логических связей между уставками;
- оперативные блокировки.

Запись выбранных для регистрации параметров электроэнергии и событий производится во внутреннюю энергонезависимую память измерителя, информация из которой, в том числе в виде осциллограмм, может быть выведена через цифровой интерфейс для дальнейшей обработки или хранения. Выбор регистрируемых параметров, режимов измерений и прочие настройки измерителя могут проводиться при помощи кнопок управления и дистанционно через цифровой интерфейс. Измеритель может быть оснащен жидкокристаллическим сенсорным или светодиодным дисплеем, служащим для отображения результатов измерений и настройки. Измеритель обеспечивает самодиагностику всех основных блоков и устройств.

В журнале событий регистрируются время и даты наступления событий самодиагностики, срабатывания установок и операций переключения релейных входов и выходов. В зависимости от вариантов исполнения измерители имеют следующие типы коммуникационных портов: RS-485, Ethernet, USB, GPRS-модем, оптический инфракрасный порт.

Измеритель поддерживает следующие протоколы:

- стандартно: Modbus RTU, ASCII, Modbus/TCP, DNP 3.0, DNP3/TCP;
- опционально: МЭК 60870-5-101/104, МЭК 61850 MMS и GOOSE Messaging

Схема пломбирования измерителя показана на рисунке 2.

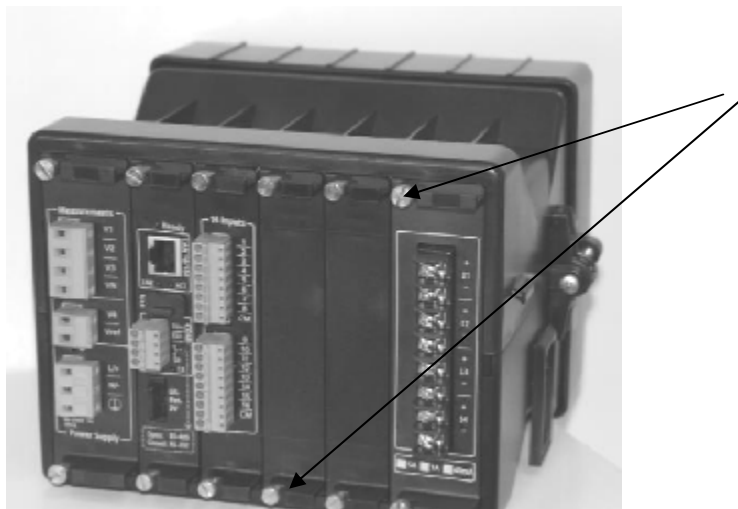


Рисунок 2 – Крепёжные винты со специальными головками (показаны стрелками), позволяющие осуществлять пломбирование измерителя.

Программное обеспечение

Программное обеспечение измерителя записано в память микропроцессора и с помощью пароля защищено от несанкционированного вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное программное обеспечение	PM180	31.XX.XX	-	Отсутствует

Уровень защиты программного обеспечения СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные характеристики измерителей приведены в таблице 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений
Напряжение фазное, В Номинальное значение напряжения задается при параметрировании и может принимать значения: - при прямом включении без трансформатора: 3×220/380; 3×230/400; ×400/690; - при включении через трансформатор напряжения: 3×57,7/100; 3×63,5/110; 3×69,2/120; 3×57,7; 3×63,5; 3×69,2.	От 10 % до 150 % номинального напряжения	± 0,1 % *
Значение силы тока, А Номинальное значение силы тока 1 А или 5 А в зависимости от исполнения	от 1 % до 200 % номинальной силы тока	± 0,1 % **
	от 200 % до 2000 % номинальной силы тока	± 2 % **
Частота, Гц	От 40 до 70	± 0,02 %
Коэффициент мощности при значении силы тока не менее 2 % от номинальной	$\cos \varphi \geq 0,5$	± 0,35 %

Коэффициент искажения синусоидальности тока и напряжения относительно основной гармоники, %	При значениях коэффициента ≥ 1 %; при значениях силы тока и напряжения от 10 % до 200 % от номинальных	$\pm 1,5$ %
Коэффициент искажения синусоидальности тока относительно номинальной силы тока, %		$\pm 1,5$ %
Фазовые углы	от 0 до $\pm 180^\circ$	± 1 градус
Активная мощность, Вт	При напряжении от 80 % до 120 % номинального значения, при силе тока от 2 % до 200 % номинального значения, $\cos \varphi \geq 0,5$	$\pm 0,2$ %
Активная энергия, Вт·ч; потребление/генерация	Класс 0,2S по ГОСТ 31819.22-2012	$\pm 0,2$ %
Реактивная мощность, вар		$\pm 0,3$ % ***
Реактивная энергия, вар·ч; потребление/генерация		$\pm 0,3$ % ***
Полная мощность, В·А	При напряжении от 80 % до 120 % номинального значения, при силе тока от 2 % до 200 % номинального значения	$\pm 0,2$ %
Полная энергия, В·А ·ч; потребление/генерация		$\pm 0,2$ %
Напряжение нулевой последовательности, В	От 10 % до 150 % номинального значения	$\pm 0,1$ % *
Напряжение прямой последовательности, В		
Напряжение обратной последовательности, В		
Коэффициент несимметрии напряжения по обратной последовательности	От 0,5 % до 5 %	$\pm 0,15$ %
Коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности		
* Погрешность относительно номинального значения напряжения ** Погрешность относительно номинального значения силы тока *** Погрешность относительно значения измеряемой полной мощности (энергии) Погрешности измерений реактивной мощности и энергии указаны для всего диапазона рабочих температур, погрешности всех остальных измерений указаны для диапазона температуры от + 20 до + 26 °С. Дополнительная температурная погрешность для		

диапазонов температур от минус 25 до 20 °С и от 26 до 60 °С составляет:
 для измерений тока и напряжения $\pm 0,005 \% / ^\circ\text{C}$;
 для измерений мощности и электроэнергии $\pm 0,01 \% / ^\circ\text{C}$.
 Пределы дополнительной погрешности, вызванной влияющими величинами, соответствуют нормативам ГОСТ 31819.22-2012, пункт 8.2.

Таблица 3 - Технические характеристики

Потребляемая мощность по цепям напряжения (на фазу), не более, В·А	0,2
Потребляемая мощность по цепям тока (на фазу), не более, В·А: при номинальном токе 5 А при номинальном токе 1 А	0,2 0,05
Сила стартового тока	0,001 I _{ном}
Класс защиты цепей токов и напряжения	Класс Б (4 кВ на минуту)
Скорость обмена информацией по цифровым интерфейсам: RS-323/RS-485, Кбит/с GPRS-модем, Кбит/с USB 1.1, Мбит/с Ethernet, Мбит/с	до 115,2 до 115,2 до 12 до 10/100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода внутренних часов измерителя, при 23 °С, с/сут	$\pm 0,17$ Имеется возможность синхронизации от внешнего источника точного времени
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности хода внутренних часов измерителя, (с/сут)/ °С	$\pm 0,1$
Встроенные часы, срок службы батареи, при 23 °С	10 лет
Срок хранения данных профиля нагрузки активной и реактивной энергии в «прямом» и «обратном» направлениях при времени интегрирования 30 мин., не менее	3000 дней
Срок хранения данных в памяти при отсутствии питания, не менее	20 лет
Рабочий диапазон температур, °С Температура хранения, °С Влажность, %	от минус 40 до 70 от минус 45 до 85 до 95 без конденсата
Масса, кг, не более	2,5
Габариты (длина x ширина x высота), мм, не более	220 x 152 x 210
Средняя наработка на отказ, ч	160000
Срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в виде наклейки на переднюю поверхность корпуса измерителя, а также типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

измеритель	– 1 шт.;
руководство по установке и эксплуатации (на CD-диске)	– 1 шт.;
CD-диск с программным обеспечением	– 1 шт.;
паспорт	– 1 шт.;
протокол заводских испытаний	– 1 шт.;
методика поверки	– 1экз.

Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом МП 57414-14 «Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии SATC PM180». Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 21.01.2014 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

установка многофункциональная измерительная СМС 256 plus или калибратор электрической мощности Fluke 6100A или иной, аналогичный с параметрами: 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии SATC PM180. Руководство по установке и эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к приборам для измерений показателей качества и учета электрической энергии SATC PM180

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ 14014-91 «Приборы и измерительные преобразователи цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические условия и методы испытаний»

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S» (класс 0,2S)

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии» (класс 1)

ГОСТ 30804.4.30-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» (класс А)

ГОСТ 30804.4.7-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»

ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма «SATEC Ltd», Израиль.

Адрес: Har Hotzvim Science Based Industrial Park, P. O. Box 45022 Jerusalem 91450, Israel

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Производственно-логистический центр автоматизированных систем» (ООО «ПЛЦ АС»), г. Москва.

Адрес: 115088, Москва, ул. Угрешская, д.2, стр.76, офис 101

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«____» _____ 2014 г.

М.п.