

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06				

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

<https://satec.nt-rt.ru> || scu@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии серий PM130 Plus и PM135

Назначение средства измерений

Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии серий PM130 Plus (модификаций PM130P Plus, PM130E Plus, PM130EH Plus) и серий PM135 (модификаций PM135E, PM135EH), (далее – измерители) предназначены для измерения и регистрации основных параметров электрической энергии в однофазных двухпроводных, трехфазных трёх- и четырёхпроводных электрических сетях с номинальной частотой 50 Гц и 60 Гц (специальные версии для частоты 25 и 400 Гц).

Описание средства измерений

Конструктивно измерители выполнены в ударопрочном пылезащитном корпусе и представляют собой цифровые приборы, внешний вид которых представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид измерителей модификаций PM130EH Plus и PM135EH

Измерители подключаются к сети через трансформаторы тока, подключение цепей напряжения может быть как прямым, так и через трансформаторы.

Принцип действия измерителей основан на одновременном измерении мгновенных значений токов и напряжений в каждой из фаз сети. Измерения производятся с помощью быстрого аналого-цифрового преобразователя и производятся с частотой, в 32 или 64 раза превосходящей сетевую частоту. Информация о мгновенных значениях величин поступает в микропроцессор, где вычисляются различные параметры электроэнергии. Запись выбранных для регистрации параметров производится во внутреннюю память прибора, информация из которой может быть выведена через цифровой интерфейс для дальнейшей обработки или хранения. Выбор регистрируемых параметров, режимов измерений и прочие настройки прибора могут производиться дистанционно, через цифровой интерфейс, а также с помощью кнопок управления. Измерители имеют порты коммуникации RS-485, протоколы ASCII, Modbus и DNP3.0, МЭК60870-5-101. Возможна установка дополнительного коммутационного порта Ethernet; протоколы Modbus TCP и DNP3 TCP, МЭК60870-5-101.

Измерители серии PM130 Plus (модификации PM130P Plus, PM130E Plus, PM130EH Plus) оснащены 3-х оконным светодиодным индикатором (дисплеем). Измерители серии PM135 (модификации PM135E, PM135EH) имеют жидкокристаллический дисплей.

Визуальное различие двух вариантов дисплея показано на рисунке 1. Измерительные возможности различных модификаций обеих серий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Измерительные возможности различных модификаций

Параметр	PM130P Plus	PM130E Plus, PM135E	PM130EH Plus, PM135EH
Ток	+	+	+
Напряжение	+	+	+
Частота	+	+	+
Козф. мощности	+	+	+
Активная мощность	+	+	+
Реактивная мощность	+	+	+
Полная мощность	+	+	+
Активная энергия		+	+
Реактивная энергия		+	+
Полная энергия		+	+
Несимметрия токов и напряжений	+	+	+
Козф. искажения синусоидальности тока и напряжения			+
Козф. гармонических составляющих тока и напряжения до (40-й гармоники)			+

Все модификации могут быть оснащены одним из дополнительных модулей:

1. Модуль порта Ethernet (протоколы Modbus/TCP, DNP3/TCP, МЭК 60870-5-104).
2. Модуль порта RS-232/422/485 (протоколы Modbus RTU, МЭК 61870-5-101, DNP3, ASCII).
3. Модуль аналоговых выходов: 4 оптически изолированных аналоговых выхода с внутренним источником питания.
4. Модуль 4 дискретных входов и 2 релейных выходов.
5. Модуль 12 дискретных входов, 4 релейных выходов и порта связи Ethernet или RS-232/422/485
6. Модуль многотарифного учета электроэнергии с 4 дискретными входами и батареей, обеспечивающей автономное питание часов при перерывах в электропитании.

Схема пломбирования измерителя от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Измерители выпускаются под торговой маркой фирмы SATEC, Израиль.



Рисунок 2 - Место пломбирования от несанкционированного доступа (показано стрелкой)

Программное обеспечение

Программное обеспечение измерителей записано в память микропроцессора и с помощью пароля защищено от несанкционированного вмешательства, приводящего к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения измерителей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – 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	PM130	V11.23.XX	-	Отсутствует

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

Величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений
Напряжение фазное, В Номинальное значение задается при параметрировании и может принимать следующие значения: - при прямом включении без трансформатора: 3×220/380; 3×230/400; 3×400/690; - 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 120 % номинального напряжения	$\pm 0,2 \% ^*$
Номинальное значение силы тока 1 А или 5 А в зависимости от исполнения	от 1 % до 200 % номинальной силы тока (для исполнения с номинальным значением 5 А)	$\pm 0,2 \% ^{**}$
	от 5 % до 200 % номинальной силы тока (для исполнения с номинальным значением 1 А)	$\pm 0,2 \% ^{**}$

Частота, Гц номинальное значение 50 Гц номинальное значение 60 Гц номинальное значение 25 Гц номинальное значение 400 Гц	От 40 до 65 От 45 до 70 От 15 до 40 От 320 до 480	$\pm 0,02 \%$ $\pm 0,04 \%$ $\pm 0,04 \%$ $\pm 0,04 \%$
Коэффициент мощности при значении силы тока не менее 2 % от номинальной, $\cos \varphi \geq 0,5$		$\pm 0,2 \%$
Коэффициент искажения синусоидальности тока и напряжения относительно основной гармоники, % (только PM130EH Plus, PM135EH)	При значениях коэффициента $\geq 1 \%$; при значениях силы тока и напряжения от 10 % до 200 % от номинальных	$\pm 1,5 \%$
Коэффициент искажения синусоидальности тока относительно номинальной силы тока, % (только PM130EH Plus, PM135EH)		$\pm 2 \%$
Активная мощность, Вт	При напряжении от 80 % до 120 % номинального значения, при силе тока от 2 % до 200 % номинального значения, $\cos \varphi \geq 0,5$	$\pm 0,5 \%$
Активная энергия, Вт·ч; потребление/генерация	Класс точности 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012	$\pm 0,5 \%$
Реактивная мощность, вар	При напряжении от 80 % до 120 % номинального значения, при силе тока от 2 % до 200 % номинального значения	$\pm 0,5 \%$
Реактивная энергия, вар·ч; потребление/генерация		$\pm 0,5 \%$
Полная мощность, В·А		$\pm 0,5 \%$
Полная энергия, В·А·ч; потребление/генерация		$\pm 0,5 \%$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода внутренних часов измерителя, при 23°C, с/сут (требуется использование дополнительного модуля многотарифного учета электроэнергии)		$\pm 0,45$ (Имеется возможность синхронизации от внешнего источника точного времени)
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности хода внутренних часов измерителя, (с/сут)/°C (требуется использование дополнительного модуля многотарифного учета электроэнергии)		$\pm 0,1$
* Погрешность относительно номинального значения напряжения ** Погрешность относительно номинального значения силы тока Погрешности измерений указаны для диапазона температуры от + 20 до + 26 °C. Дополнительная температурная погрешность для диапазонов температур от минус 25 до 20 °C и от 26 до 60 °C 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 4 – Технические характеристики

Потребляемая мощность по цепям напряжения (на фазу), не более, В·А	0,4
Потребляемая мощность по цепям тока (на фазу), не более, В·А: при номинальном токе 5 А при номинальном токе 1 А	0,1 0,02
Потребляемая мощность от источника питания, не более, В·А	5
Сила стартового тока	$0,001 I_{\text{ном}}$
Скорость обмена информацией по цифровым интерфейсам: RS-485, RS-232/422/485, кбит/с GPRS-модем, кбит/с PROFIBUS, 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 (при использовании дополнительного модуля многотарифного учета электроэнергии)	$\pm 0,45$ Имеется возможность синхронизации от внешнего источника точного времени
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности хода внутренних часов счетчика, (с/сут)/ °С (при использовании дополнительного модуля многотарифного учета электроэнергии)	$\pm 0,1$
Встроенные часы, срок службы батареи, при 23 °С (при использовании дополнительного модуля многотарифного учета электроэнергии)	5 лет
Срок хранения данных профиля нагрузки активной и реактивной энергии в «прямом» и «обратном» направлениях при времени интегрирования 30 мин, не менее	180 дней
Срок хранения данных в памяти при отсутствии питания, не менее	не ограничен
Рабочий диапазон температур, °С Температура хранения, °С Влажность, %	от минус 40 до 70 от минус 60 до 85 до 95 без конденсата
Масса, кг, не более	0,7
Габариты (длина x ширина x высота), мм, не более	114 x 114 x 109
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 эксплуатации (на CD-диске)	– 1 шт.;
CD-диск с программным обеспечением	– 1 шт.;
паспорт	– 1 шт.;
протокол заводских испытаний	– 1 шт.;
методика поверки (на CD-диске)	– 1 экз.
дополнительные модули (опционально, тип указывается в заказе)	– 1 шт.

Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом МП 58210-14 «Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии серий РМ130 Plus и РМ135. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 10.07.2014 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 серий РМ130 Plus и РМ135. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений показателей качества и учета электрической энергии серий РМ130 Plus и РМ135

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»;

ТУ 4220-002-09789851-2012 (Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии серий РМ130 Plus и РМ135).

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93