

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии многофункциональные серии РМ2000

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии многофункциональные серии РМ2000 (далее - счетчики) предназначены для измерений активной, реактивной и полной мощности, тока, напряжения, частоты, коэффициента мощности, коммерческого и технического учета электрической энергии в однофазной и трехфазной (трех- и четырех- проводных) сетях, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения для получения значений мощности, энергии, тока, напряжения, частоты, коэффициента мощности.

Счетчики состоят из входных первичных преобразователей тока (трансформаторы тока) и напряжения, аналого-цифровых преобразователей, микропроцессора, коммуникационных портов и модулей входов/выходов (более подробно указано в таблице 1) и дисплея на жидких кристаллах (далее - ЖК) или на светодиодах (в зависимости от модификации). Сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью. Связь с внешними устройствами осуществляется с помощью цифрового интерфейса расположенного на счетчиках или при помощи модулей входов/выходов устанавливаемых отдельно. Питание счетчика обеспечивается от внешнего источника питания. Клавиатура на лицевой панели позволяет изменять режимы работы и отображения на дисплее измеряемых и вспомогательных величин, после введения соответствующего пароля производить настройки счетчиков. Дополнительные параметры могут индентифицироваться непосредственно на дисплее счетчиков или на дисплее компьютера с помощью программных пакетов «ION Setup», поставляемых по отдельному заказу.

В качестве коммуникационных портов счетчиков, а также модулей входов/выходов используются: порт RS-485, аналоговые входы, аналоговые выходы, цифровые входы, цифровые выходы.

Протоколы передачи данных, которые поддерживают счетчики: Modbus RTU.

Цифровые и аналоговые входы/выходы позволяют решать следующие задачи:

- мониторинга состояния устройств по сигналу от «сухих контактов»;
- подсчет количества импульсов от устройств с импульсным выходом (для моделей с дополнительными модулями);

Счетчики предназначены для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) и передачи измеренных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии, а также в системах управления нагрузкой энергетических сетей.

Счетчики имеют в своем составе энергонезависимую память данных EEPROM, которая позволяет сохранить всю информацию при отключении источника питания.

Заводские настройки, отвечающие за точность измерений, являются неизменными на протяжении всего срока эксплуатации счетчика.

В зависимости от модификации счетчики обеспечивают настройку и параметрирование графиков временных зависимостей электрической энергии, потребляемой мощности, напряжения, тока и других измеренных параметров.

Функциональные возможности счетчиков в зависимости от модификации приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Функциональные возможности счетчиков

Функциональные возможности счетчиков	Модификации счетчиков					
	PM2100			PM2200		
	PM2110	PM2120	PM2130	PM2210	PM2220	PM2230
Напряжения и токи линейные и фазные*	+	+	+	+	+	+
Мощность: активная, реактивная, полная (по фазам и суммарно)*	+	+	+	+	+	+
Коэффициент мощности* 1- Cos φ 2- Sin φ	1	1, 2**	1, 2**	1	1, 2	1, 2
Частота *	+	+	+	+	+	+
Энергия: активная, реактивная, полная на 4 квадрантах*	+	+	+	+	+	+
Коэффициенты гармоник (до гармоники №)	-	15	31	-	15	31
Ток нейтрали***	+	+	+	+	+	+
<b>Сервисные функции</b>						
Сохранение в энергонезависимой памяти минимальных / максимальных значений с меткой времени	-	+**	+**	-	+	+
Сохранение измеренных значений мощности и энергии (до 2-х значений) с настраиваемым интервалом и продолжительностью хранения	-	-	+	-	-	+
Поддержка дополнительного модуля аналоговых входов/выходов	-	-	+	-	-	+
Поддержка дополнительного модуля цифровых входов/выходов	-	-	+	-	-	+
Импульсный выход, без дополнительных модулей	1	-	-	1	-	-
Порт RS-485 (Modbus RTU)	-	1	1	-	1	1
<b>Уставки, аварийная сигнализация и управление</b>						
Аварийные уставки	-	-	20	-	-	20
Время отклика уставки, с	-	-	1	-	-	1
Примечания * - измерения с нормируемой точностью; ** - измеренные значения выводятся только с использованием интерфейса связи; ***- рассчитывается из значений токов фаз.						

Фотографии модификаций счетчиков и места опломбирования представлены на рисунках 1, 2 и 3.



Рисунок 1 - Счетчики серии PM2200



Рисунок 2 - Счетчики серии PM2100

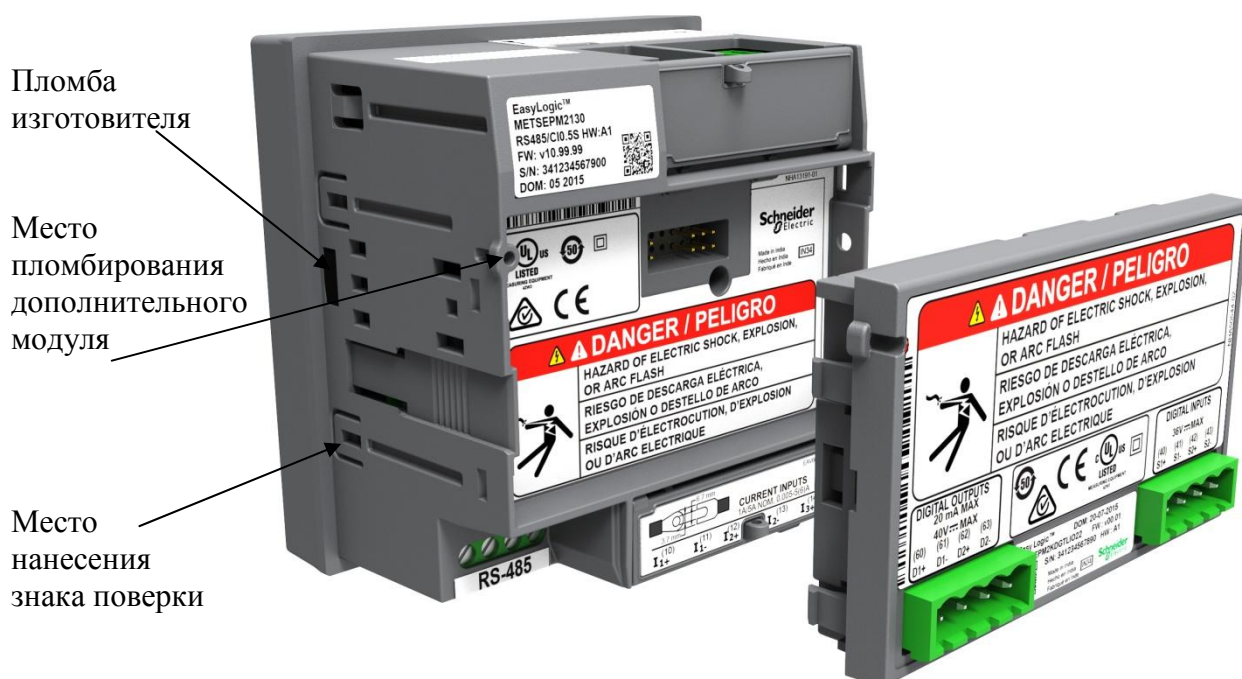


Рисунок 3 - Места опломбирования счетчиков серии PM2000 и дополнительного модуля

### Программное обеспечение

Встраиваемое программное обеспечение (ПО) (заводская прошивка) записывается в устройство на стадии его производства. Защита от копирования ПО осуществляется на аппаратном уровне: вычитывание памяти программ и памяти данных невозможно. Конечный пользователь не имеет доступа к изменению системных параметров (калибровочные коэффициенты, алгоритмы работы устройства и т.д.). Для защиты от несанкционированного изменения настроечных параметров устройства в ПО используется система авторизации пользователя (логин и пароль). Несанкционированное изменение настроечных параметров устройства невозможно без вскрытия счетчика.

Характеристики программного обеспечения счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 - идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО РМ2000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	PM2110	PM2120	PM2130	PM2210	PM2220	PM2230
Класс точности измерения активной/реактивной энергии по ГОСТ 31819.22-2012, ГОСТ 31819.23-2012	1/1		0.5S/1		1/1	0.5S/1
Номинальная частота, Гц	50					
Номинальный ток, А	5					
Стартовый ток, мА	5					
Максимальный ток, А	6					
Максимальный ток перегрузки:						
- непрерывно, А	12					
- 10 с в час, А	50					
- 1 с в час, А	500					
Рабочий диапазон температур, °С	от - 10 до +60					
Относительная влажность при температуре 50 °С (не конденсирующаяся), %	от 5 до 95					
Диапазон измерений напряжений:						
- фазное (кат III), В	от 20 до 277					
- линейное (кат III), В	от 35 до 480					
- фазное (кат II), В	от 20 до 347					
- линейное (кат II), В	от 35 до 600					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряжения, %	±0,5					

Наименование характеристики	Значение					
	PM2110	PM2120	PM2130	PM2210	PM2220	PM2230
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной и полной мощности усредненной на 1 с, %						
	±1		±0,5		±1	±0,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной мощности усредненной на 1 с, %	±1					
Диапазон измерения тока, А	от 0,005 до 6					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения тока, %	±0,5					
Диапазон измерения частоты, Гц	от 45 до 65					
Пределы основной относительной погрешности измерения частоты, %	±0,05					
Диапазон измерения коэффициента мощности	от -1 до -0,01 и от 0,01 до 1					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения коэффициента мощности, %	±1					
Сопротивление измерительных входов напряжения (фазное), МОм	5					
Потребляемая мощность по каждой цепи тока (при токе 6 А), В·А, не более	0,1					
Потребляемая мощность по каждой цепи напряжения (при напряжении 240 В) В·А, не более	0,2					
Потребляемая мощность вспомогательного источника питания при напряжении 240 В переменного тока, Вт (В·А), не более	3,3 (8)					
Значение импульса энергии, имп./кВт·ч (имп./квар·ч)	от 1 до 9999999					
Максимальная частота следования импульсов для цифрового выхода, Гц	1					
Максимальная частота следования импульсов для светодиодного индикатора, Гц	35					
Сохранение данных в памяти, лет	20					
Срок службы литий ионной батареи составляет, лет, не менее	16					
Габариты счетчиков, мм, не более						
- высота	96					
- ширина	96					
- длина	73					
Масса, кг, не более	0,3					
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	300000					
Срок службы, лет, не менее	40					

Дополнительные погрешности при измерениях тока, напряжения, коэффициента мощности, вызываемые изменением влияющих величин, не превосходят пределов, установленных в ГОСТ 31819.22-2012 для счетчиков классов точности 0,5S.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки счетчиков входят:

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
счетчик	-	1
паспорт	-	1
методика поверки*	МП.РМ2000-16	1
упаковочная коробка	-	1

Примечание \* - поставляется для организаций, проводящих поверку, по отдельному заказу.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП.РМ2000-16 «Счетчики электрической энергии многофункциональные серии РМ2000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.09.2016 г.

Основные средства поверки:

трехфазная поверочная установка УППУ-МЭ 3.1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39138-08;

калибраторы переменного тока Ресурс-К2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31319-12;

универсальная пробойная установка УПУ-10:

- испытательное напряжение до 10 кВ;

- погрешность установки напряжения  $\pm 5\%$ ;

секундомер СДСпр-1, абсолютная погрешность за 30 мин  $\pm 0,1$  с.

Допускается применение аналогичных средств измерения, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на счетчик и (или) паспорт.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии многофункциональным серии РМ2000**

ГОСТ 31818.11-2012 (МЭК 62052-11:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики мощности

ГОСТ 31819.22-2012 (МЭК 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 31819.21-2012 (МЭК 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2

ГОСТ 31819.23-2012 (МЭК 62053-23:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счетчики статические реактивной энергии

Документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

Schneider Electric India Pvt. Ltd, Индия

Адрес: 44P, Electronics city, East phase, Hosur road, Bangalore - 560100

**Заявитель**

Акционерное Общество «Шнейдер Электрик» (АО «Шнейдер Электрик»), г. Москва

Адрес: 127018, г. Москва, ул. Двинцев, д.12, корп.1

**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](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.