

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский
государственный институт метрологии»

В.Л. Гуревич

«19» 02 2020



Счетчики электрической энергии
многофункциональные серии PM2000

Внесены в Государственный
реестр средств измерений

Регистрационный № *РБ 03 13 7368 19*

Выпускают по технической документации фирмы «Schneider Electric Industries SAS»
(Франция)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Счетчики электрической энергии многофункциональные серии PM2000 (далее - счетчики) предназначены для измерений активной и реактивной энергии, активной, реактивной и полной мощности, силы переменного тока, напряжения переменного тока, частоты переменного тока и коэффициента мощности. Счетчики могут быть использованы для учета электрической энергии в однофазной и трехфазной (трех- и четырехпроводных) сетях, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергопотреблении.

Область применения – промышленные предприятия, объекты энергетики.

ОПИСАНИЕ

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, 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.

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 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 | 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 $\cos \varphi$ 2 $\sin \varphi$ | 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*** | + | + | + | + | + | + |
| Сервисные функции | | | | | | |
| 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 | - | - | + | - | - | + |



Продолжение таблицы 1

| Функциональные возможности счетчиков | Модификации счетчиков | | | | | |
|--|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | PM2100 | | | PM2200 | | |
| | PM2110 | PM2120 | PM2130 | PM2210 | PM2220 | PM2230 |
| Поддержка дополнительного модуля цифровых входов/выходов | - | - | + | - | - | + |
| Импульсный выход, без дополнительных модулей | + | - | - | + | - | - |
| Порт RS-485 (Modbus RTU) | - | + | + | - | + | + |
| Уставки, аварийная сигнализация и управление | | | | | | |
| 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. | | | | | | |

Встраиваемое программное обеспечение (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. Идентификационные данные программного обеспечения счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | |
|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | для PM21xx | для PM22xx |
| Наименование ПО (исполняемый файл) | PM2000LED_OS_V01_02_01_34.fw | PM2000LCD_OS_V01_02_01_34.fw |
| Номер версии ПО | не ниже 01.02.01 | |
| Контрольная сумма | 0x4C24 | 0x87D9 |

Внешний вид счетчиков приведен на рисунках 1 и 2.

Схема пломбирования счетчиков от несанкционированного доступа к элементам счетчика с указанием места нанесения знака поверки приведена в Приложении А.



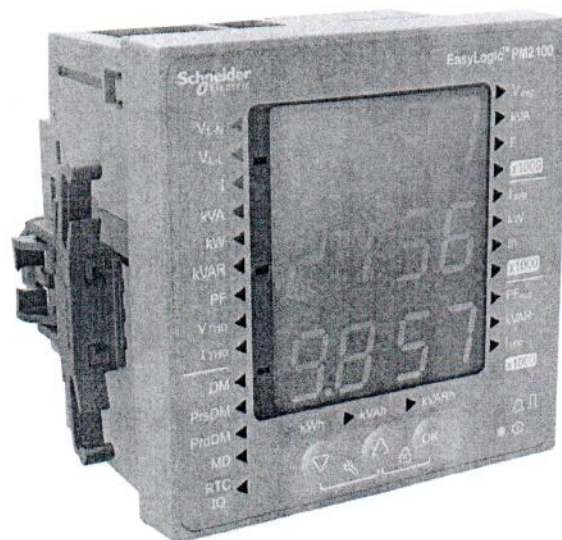


Рисунок 1 - Внешний вид счетчиков PM2110, PM2120, PM2130

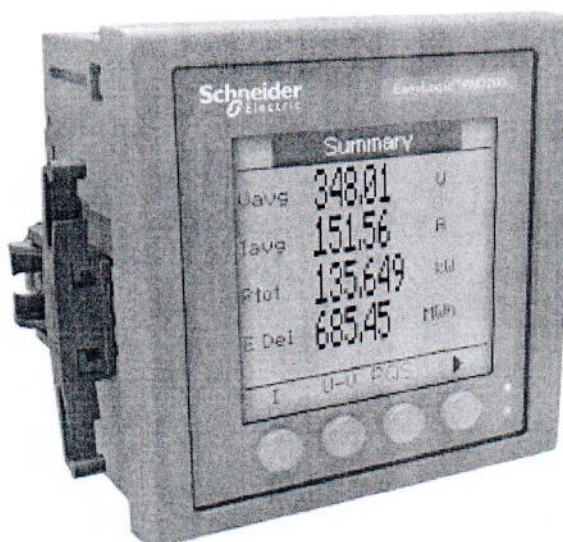


Рисунок 2 - Внешний вид счетчиков PM2210, PM2220, PM2230

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики счетчиков указаны в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование характеристики | Значение | | | | | |
|---|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | PM2110 | PM2120 | PM2130 | PM2210 | PM2220 | PM2230 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Класс точности измерений активной/реактивной энергии по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012/ГОСТ 31819.23-2012 | 1/1 | | 0.5S/1 | | 1/1 | 0.5S/1 |
| Диапазон температур нормальных условий (по ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.22-2012/ГОСТ 31819.23-2012), °C | от 21 до 25 | | | | | |



Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|--|---------------|---------------|---------------|---|---|
| Номинальная частота, Гц | 50 | | | | | |
| Номинальный ток, А | 1 или 5 | | | | | |
| Стартовый ток, мА | 5 | | | | | |
| Максимальный ток, А | 6 | | | | | |
| Максимальный ток перегрузки: - непрерывно, А -10 с в час, А -1 с в час, А | 12 50 500 | | | | | |
| Рабочий диапазон температур, °С | от минус 10 до плюс 60 | | | | | |
| Относительная влажность при температуре 40 °С (без выпадения конденсата), % | до 95 | | | | | |
| Диапазон измерений напряжения переменного тока: - фазное (категория перенапряжения III), В - линейное (категория перенапряжения III), В - фазное (категория перенапряжения II), В - линейное (категория перенапряжения II), В | от 20 до 277 от 35 до 480 от 20 до 347 от 35 до 600 | | | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении напряжения переменного тока, % | ±0,5 | | | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении активной (полной) мощности, % | см. Таблица 4 | см. Таблица 5 | см. Таблица 4 | см. Таблица 5 | | |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика при измерении реактивной мощности, % | см. Таблица 6 | | | | | |
| Диапазон измерений силы переменного тока, А | от 0,05 до 6 | | | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении силы переменного тока, % | ±0,5 | | | | | |
| Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц | от 45 до 65 | | | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении частоты переменного тока, % | ±0,05 | | | | | |
| Диапазон измерений коэффициента мощности | от -1 до -0,01 и от 0,01 до 1 | | | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении коэффициента мощности, % | ±1 | | | | | |
| Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока при нормальной температуре, номинальной частоте и номинальном токе, В·А, не более | 0,1 | | | | | |
| Полная (активная) мощность, потребляемая каждой цепью напряжения при нормальной температуре, номинальной частоте и напряжении 240 В переменного тока, В·А (Вт), не более | 0,2 (2) | | | | | |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-----------------|---|---|---|---|---|
| Полная (активная) мощность, потребляемая вспомогательным источником питания при нормальной температуре, номинальной частоте и напряжении 240 В переменного тока, В·А (Вт), не более | 8 (3,3) | | | | | |
| Значение импульса энергии, имп./кВт·ч (имп./квар·ч) | от 1 до 9999999 | | | | | |
| Срок службы литий ионной батареи при нормальной температуре, лет, не менее | 16 | | | | | |
| Габариты счетчиков, мм, не более | | | | | | |
| - высота | 96 | | | | | |
| - ширина | 96 | | | | | |
| - длина | 73 | | | | | |
| Масса, кг, не более | 0,3 | | | | | |

Таблица 4

| Значение тока | Коэффициент мощности (cos φ) | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--|------------------------------|--|
| $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ | 1,00 | ± 1,5 |
| $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$ | | ± 1,0 |
| $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,10 \cdot I_{НОМ}$ | 0,5 (индуктивная нагрузка) | ± 1,5 |
| | 0,8 (емкостная нагрузка) | |
| $0,10 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$ | 0,5 (индуктивная нагрузка) | ± 1,0 |
| | 0,8 (емкостная нагрузка) | |

Таблица 5

| Значение тока | Коэффициент мощности (cos φ) | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--|------------------------------|--|
| $0,01 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ | 1 | ± 1,0 |
| $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$ | 1 | ± 0,5 |
| $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ | 0,5 (индуктивная нагрузка) | ± 1,0 |
| | 0,8 (емкостная нагрузка) | |
| $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$ | 0,5 (индуктивная нагрузка) | ± 0,6 |
| | 0,8 (емкостная нагрузка) | |

Таблица 6

| Значение тока | Коэффициент мощности (sin φ) | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--|--|--|
| $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ | 1,00 | ± 1,5 |
| $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$ | 1,00 | ± 1,0 |
| $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,10 \cdot I_{НОМ}$ | 0,5 (индуктивная, емкостная нагрузка) | ± 1,5 |
| | | |
| $0,10 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$ | | ± 1,0 |
| $0,10 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$ | 0,25 (индуктивная, емкостная нагрузка) | ± 1,5 |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки счетчика должен соответствовать таблице 4.

Таблица 3

| Наименование | Количество |
|--------------------------|------------|
| Счетчик | 1 |
| Паспорт | 1 |
| Методика поверки | 1* |
| Упаковка | 1 |
| * - по отдельному заказу | |

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы «Schneider Electric Industries SAS» (Франция).

МРБ МП.2959-2020 "Счетчики электрической энергии многофункциональные серии PM2000. Методика поверки".

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Счетчики электрической энергии многофункциональные серии PM2000 соответствуют требованиям технической документация фирмы «Schneider Electric Industries SAS» (Франция), ТР ТС 020/2011 и ТР ТС004/2011 (Декларация о соответствии № ЕАЭС N RU Д-FR.MM07.B.00075 до 28.11.2022).

Межповерочный интервал – не более 48 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 48 месяцев.

Научно-исследовательский
испытательный центр БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,
тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Schneider Electric Industries SAS» (35, Rue Joseph Monier, 92500, Rueil-Malmaison, Франция)

Изготовитель – фирма «SCHNEIDER ELECTRIC INDIA PVT LTD» (12a, Attibele Industrial Estate, Neralur, Bangalore- 562107, Karnataka, Индия)

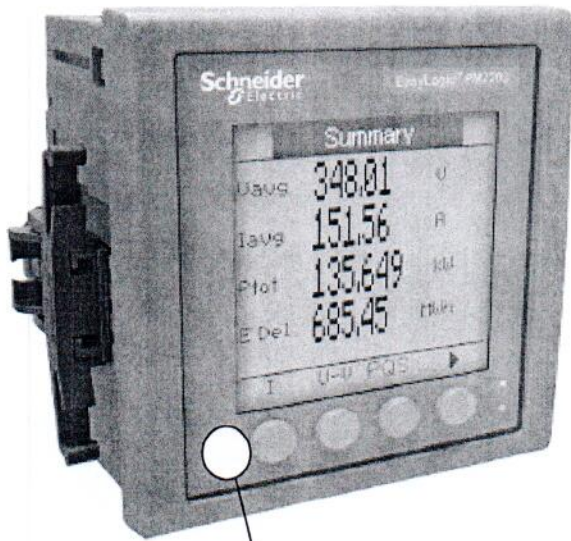
Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ

Д. М. Каминский

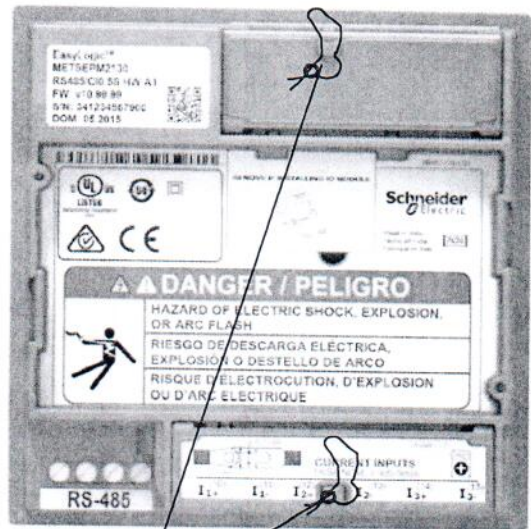


ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Места установки пломб и нанесения знака поверки



Место нанесения
знака поверки в виде
клейма-наклейки



Место пломбирования
после монтажа