

Прибор для измерения показателей качества и учета электрической энергии.  
Многофункциональный контроллер.

# PM180

# ПАСПОРТ



## Содержание

Сведения об изделии и технические данные.....	3
Конструкция и габаритные размеры.....	5
Механическая становка.....	6
Электрическая установка.....	7
Основные технические характеристики РМ180.....	12
Гарантийные обязательства.....	19
Комплектность.....	19

## Сведения об изделии и технические данные

Прибор SATEC PM180 представляет собой многофункциональное устройство на базе микропроцессоров, включает в себя возможности анализатора качества энергии, учёта электроэнергии, регистратора аварийных событий, регистратора данных и программируемого контроллера, ориентированного на автоматизацию подстанции.

PM180 обеспечивает трёхфазные измерения электрических параметров в распределительных системах электроэнергии, мониторинг внешних событий, управление работой внешнего оборудования через контакты реле, быструю и долговременную регистрацию измеряемых величин, регистрацию токов КЗ (до 40 x Iном), анализ гармоник сети и запись формы кривой и анализ качества электрической энергии согласно выбранному стандарту КЭ.

Прибор SATEC PM180 имеет модульную архитектуру и может быть сконфигурирован индивидуально посредством установки дополнительных опциональных модулей.

В базовую версию прибора включены функции учёта и анализа качества электроэнергии.

### Дисплей

Прибор SATEC PM180 может быть заказан с опциональным модулем дисплея (LED Remote Display Module – RDM180) или модулем графического дисплея (LCD Remote Graphical Module – RGM180). Оба дисплея имеют порт RS-485 и связываются с PM180 по протоколу Modbus RTU. Дисплеи могут располагаться на расстоянии до 1000 м до прибора. Модуль графического дисплея RGM180 может также заказываться с портом Ethernet 10/100Base-T и связываться с прибором через локальную сеть.

RDM имеет три строки (2x4 символа + 1x6 символов) с красными светодиодами, хорошо подходящими для тёмных помещений. Он позволяет пользователю просматривать данные реального времени RMS, измерения гармоник, параметры индикации состояния, а также выполнять установку базовых настроек при установке или обслуживании прибора.

RGM180 имеет цветной графический сенсорный LCD дисплей и даёт расширенные диалоговые возможности, позволяя пользователю просматривать различную информацию о качестве энергии и аварийных ситуациях в графической форме, например, осциллограммы, спектр гармоник, фазоры, тренды данных, отчёты по качеству энергии.



## Функции прибора:

- Регистратор аварийных событий, программируемые уставки и гистерезис, регистрация до 20А (базовая версия) и 100А или 400А (через специальные HACS) токов КЗ, нулевой последовательности токов и напряжений, несимметрии токов и напряжений. До 48 внешних дискретных триггеров от реле защиты, отчёты по событиям, запись трендов RMS и осциллограмм.
- Точный Регистратор последовательности событий (до 48 дискретных входов с разрешением 1мс, аварийные события и операции реле)
- Регистратор качества энергии EN50160 (регистрация событий качества электроэнергии, статистика соответствия EN50160, статистика гармоник EN50160, программируемые пороги и гистерезис; готовые к использованию отчёты)
- Регистратор качества энергии согласно ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 54149-2010, ГОСТ 32144-2013 (регистрация событий качества электроэнергии, статистика соответствия ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 54149-2010, ГОСТ 32144-2013 программируемые пороги и гистерезис, готовые к использованию отчёты по ГОСТ 33073-2014), класс А по ГОСТ 30804.4.30-2013
- Регистратор событий для записи событий внутренней диагностики, управления и операций ввода-вывода
- 8 быстродействующих регистраторов осциллограмм (одновременная запись на одном графе 8 каналов переменного напряжения и тока, постоянного напряжения и 16 каналов дискретных входов; выборка: 32, 64, 128 или 256 отсчетов на период; запись до 20 периодов перед событием, разрешение 1мс для дискретных входов; до 3 часов непрерывной записи в 250-Мбайтную встроенную память при 32 выборках на период)
- 16 быстрых регистраторов данных (от 1/2 периода RMS до 2-часовых RMS значений; запись до 20 периодов перед событием; программирование записи в файлы данных по времени или по любому внутреннему или внешнему триггеру)
- Программируемый контроллер (64 управляющих уставки, логика ИЛИ/И, триггеры, программируемые пороги и задержки, управление реле, запись данных по событиям). Возможность блокировать релейные выходы специальным управляющим алгоритмом
- Трехфазный измеритель электрических величин высокой точности: действующие значения напряжений и токов, мощность, коэффициент мощности, несимметрия напряжений и токов, ток нейтрали, частота
- Измеритель усреднённых интервальных значений напряжения, тока, мощности и коэффициентов гармоник
- Точный учёт энергии (класс точности 0.2S ГОСТ 31819.22-2012) и максимальных усреднённых интервальных значений мощности, многотарифная система учёта энергии (TOU), 16 суммирующих регистров энергии и максимальных интервальных значений мощности, возможность учёта импульсов энергии от внешних приборов, до 32 счетчиков
- Анализатор гармоник, полный гармонический анализ до 63-й гармоники тока и напряжения, направленные мощности гармоник и коэффициент мощности, симметричные составляющие
- 16 программируемых таймеров от 1/2 периода до 24 часов для периодической записи и операций триггеров по времени
- Встроенные часы, синхронизированные со спутниковым временем с точностью до 1мс (через порт IRIG-B)
- Возможность синхронизации часов от сервера SNTP через Интернет
- Резервный источник питания.

## Коммуникация:

В PM180 имеются расширенные коммуникационные возможности:

Три независимых порта связи в базовой версии:

- Порт RS-485 (протоколы Modbus, МЭК 60870-5-101, DNP3.0)
- Порт Ethernet 10/100Base-T (протоколы Modbus/TCP, DNP3.0/TCP, МЭК 60870-5-104, IEC61850; до 5 одновременных соединений, сервисный порт Telnet)
- Порт USB 1.1 (протокол Modbus RTU , 12 Мбит/сек) для быстрых локальных соединений и чтения данных

В приборе может быть использовано до 3 дополнительных модулей связи, оснащенных GSM-модемом (3G) или оптическим портом.

## Общий вид прибора с установленными модулями

Важно! Плату центрального процессора - CPU а также платы с измерительными входами (Analog Module и CT Module) можно устанавливать только в слоты, как показано на рисунке ниже, **данные модули нельзя устанавливать на работающем приборе**. Только модули расширения могут устанавливаться на работающем приборе (горячая замена).

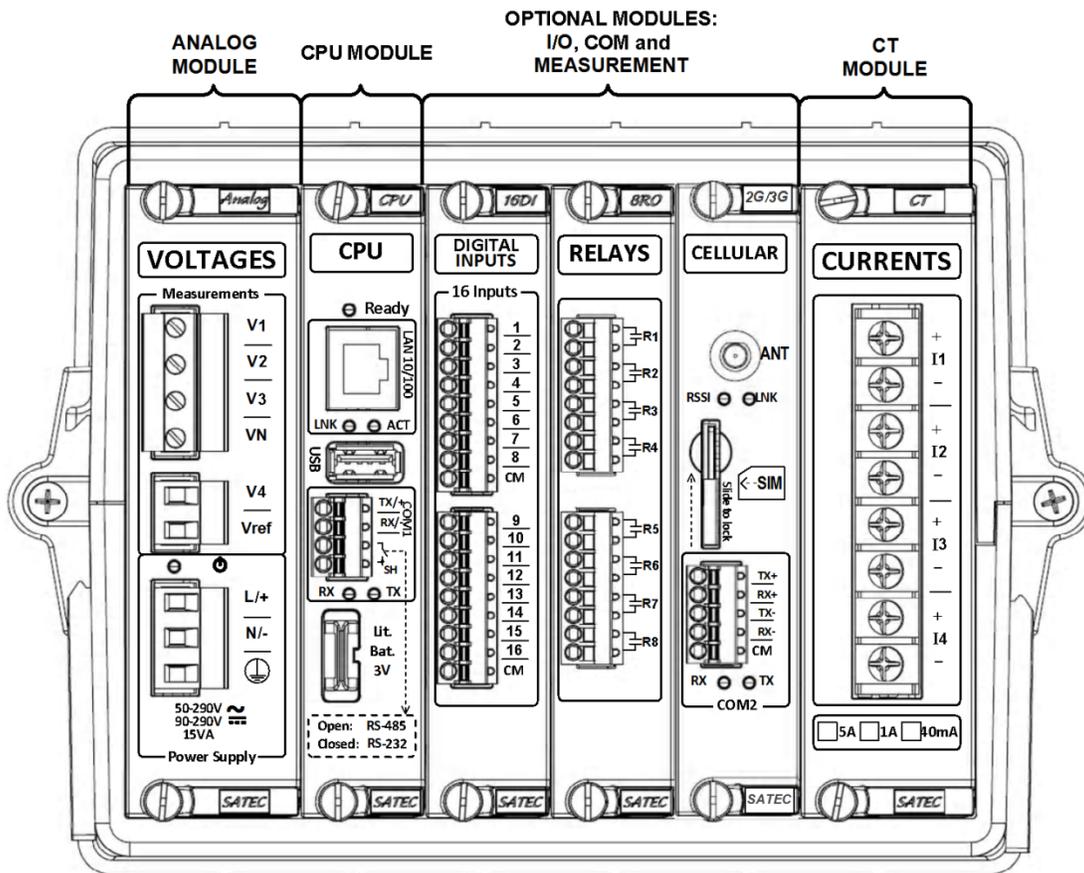


Рис. 1 Общий вид прибора с установленными модулями

## Конструкция и габаритные размеры

### Габаритные размеры и вес:

Длина: 220.00 мм  
Ширина: 152.00 мм  
Глубина: 210.00 мм  
Вес: 2.5кг

### Материалы:

Корпус: поликарбонат  
Панели: поликарбонат  
PCB. : FR4 (UL94-V0)  
Контакты (terminals): PBT (UL94-V0)  
Разъёмы - встраиваемого типа (plug-in): полиамид PA6.6 (UL94-V0)  
Упаковка: картон и полиэтиленовая пена  
Наклейки: полиэстеровая плёнка (UL94-V0)

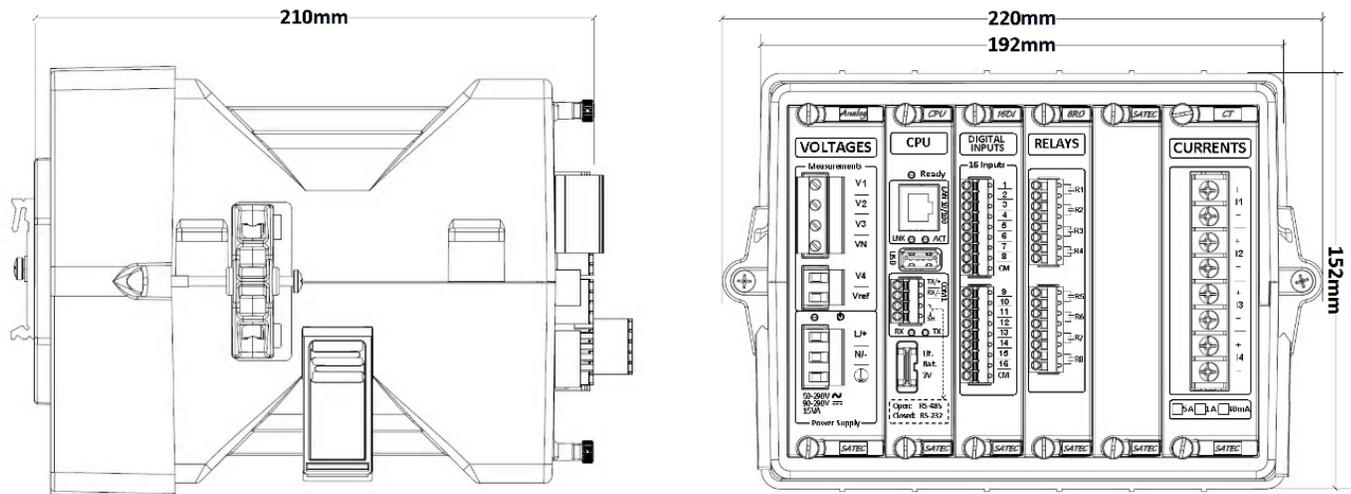


Рис.2 Размеры прибора PM180

### Механическая установка

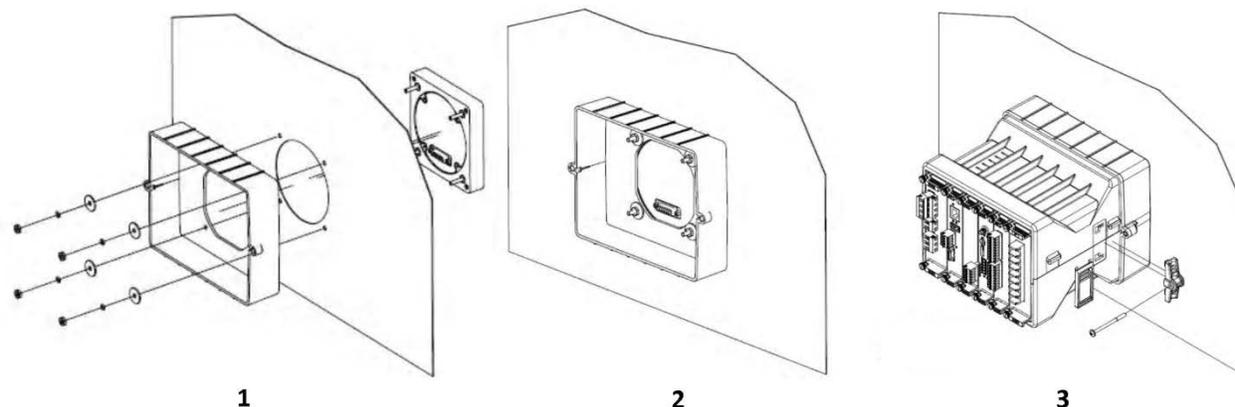


Рис.3 Монтаж РМ180 (прямоугольный или круглый вырез)

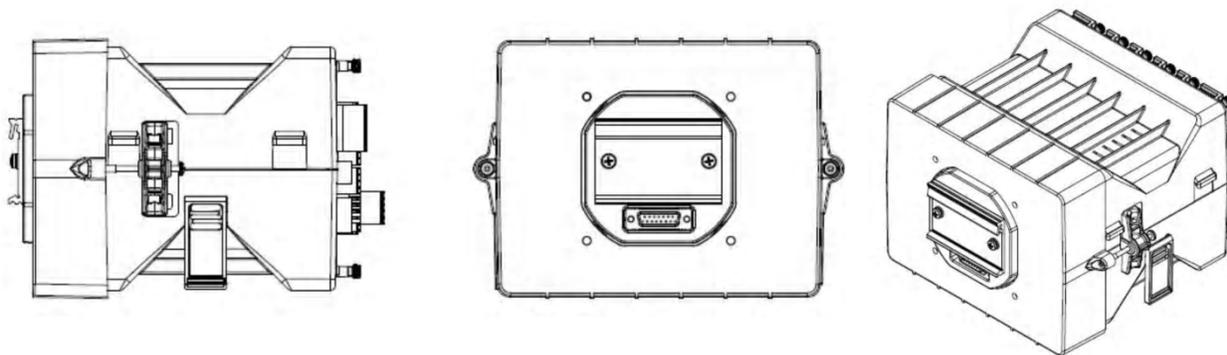


Рис.4 Монтаж РМ180 (DIN-рейка)

## Электрическая установка

**ВНИМАНИЕ:** Перед монтажом необходимо убедиться в том, что устанавливаемый прибор требуемой модификации, соответствует реальным условиям и режимам работы, т. е. номинальным (максимальным) значениям параметров подключаемой (измеряемой) сети.

**ВНИМАНИЕ:** Необходимо убедиться в отсутствии напряжения и тока в подключаемых цепях.

### Подключение источника питания

Подключение основного источника питания осуществляется следующим образом:

- Переменное напряжение : фаза к клемме "L/+" клеммной колодки VOLTAGES; нейтраль к клемме "N/-" клеммной колодки VOLTAGES.
- Постоянное напряжение : плюс к клемме "L/+" клеммной колодки VOLTAGES; минус к клемме "N/-" клеммной колодки VOLTAGES.

Должен быть использован медный провод 1.5-2.5 мм<sup>2</sup> (15 -13 AWG).

### Защитное заземление

Подключите клемму защитного заземления прибора РМ180 к соответствующему внешнему защитному заземлению, используя провод сечением более 2.5 мм<sup>2</sup>/12 AWG.

### Режимы подключения

На рис. 5 - 12 представлены варианты включения РМ180 в измерительные цепи и цепи трансформаторов защит для проведения измерений и регистрации аварийных событий

Режимы подключения	Подключение	
	Код для настройки	См. рисунок:
3-проводное прямое подключение с использованием 2-х трансформаторов тока (2 элемента)	3DIR2	5
4-проводное прямое соединение звездой с использованием 4-х трансформаторов тока (3 элемента)	4LN3 или 4LL3	6
4-проводное соединение звездой с использованием 3-х трансформаторов напряжения, 4-х трансформаторов тока (3 элемента)	4LN3 или 4LL3	7
3-проводное соединение открытым треугольником с использованием 2-х трансформаторов напряжения, 2-х трансформаторов тока (2 элемента)	3OP2	8
4-проводное соединение звездой с использованием 2-х трансформаторов напряжения, 3-х трансформаторов тока (2½-элемента)	3LN3 или 3LL3	9
3-проводное соединение открытым треугольником с использованием 2-х трансформаторов напряжения, 3-х трансформаторов тока (2½ -элемента)	3OP3	10
4-проводное прямое соединение треугольником с использованием 3-х трансформаторов тока (3-элемента)	4LN3 или 4LL3	11

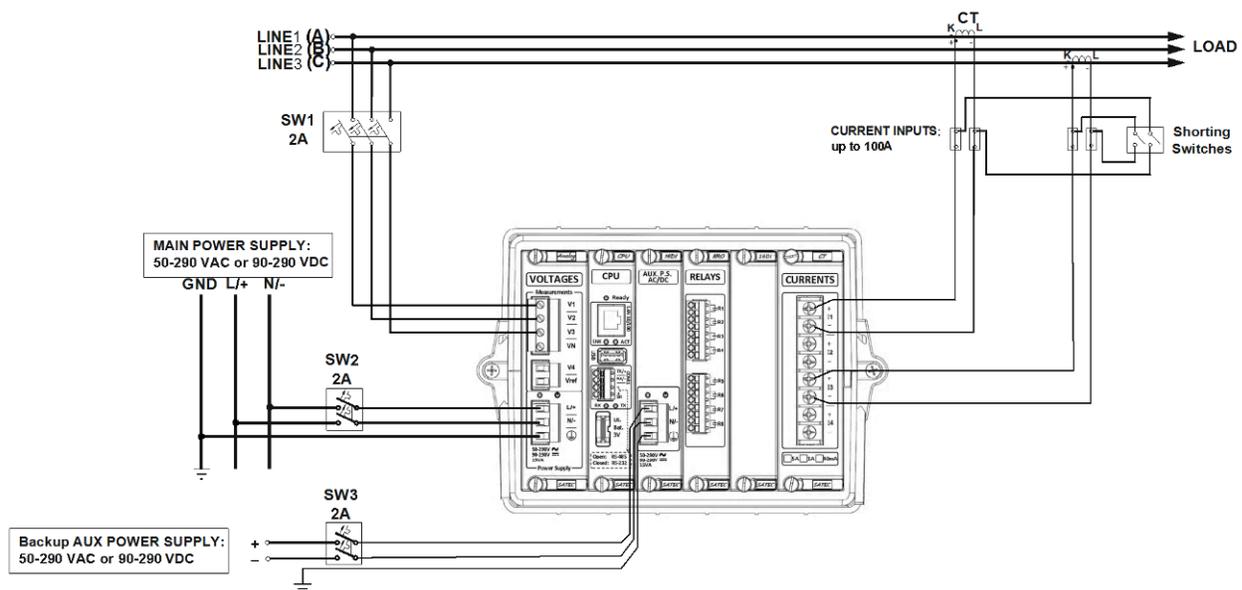


Рис.5 3-проводное прямое подключение с использованием 2-х трансформаторов тока (2 элемента)

Режим подключения (код для настройки) - **3DIR2**

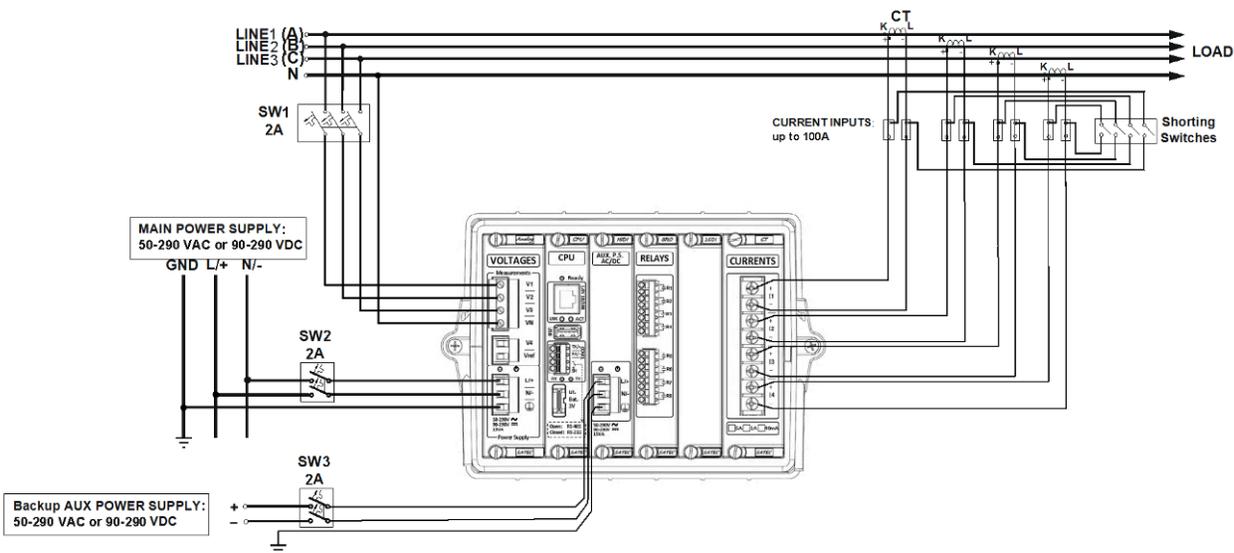


Рис.6 4-проводное прямое соединение звездой с использованием 4-х трансформаторов тока (3 элемента)

Режим подключения (код для настройки) - **4LL3** или **4LN3**

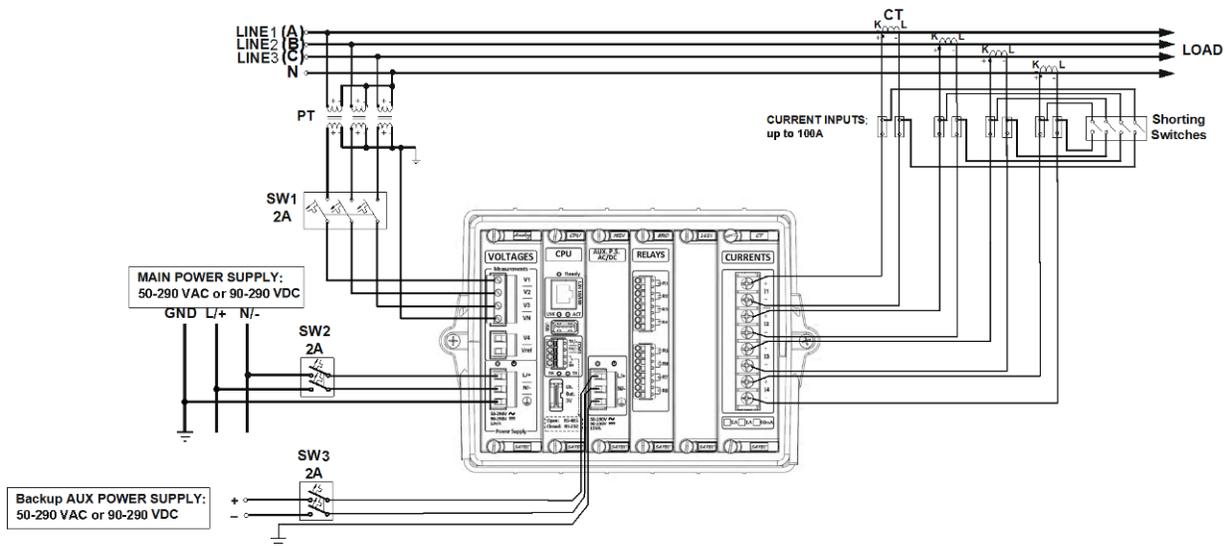


Рис.7 4-проводное соединение звездой с использованием 3-х трансформаторов напряжения, 4-х трансформаторов тока (3 элемента)

Режим подключения (код для настройки) - **4LL3** или **4LN3**

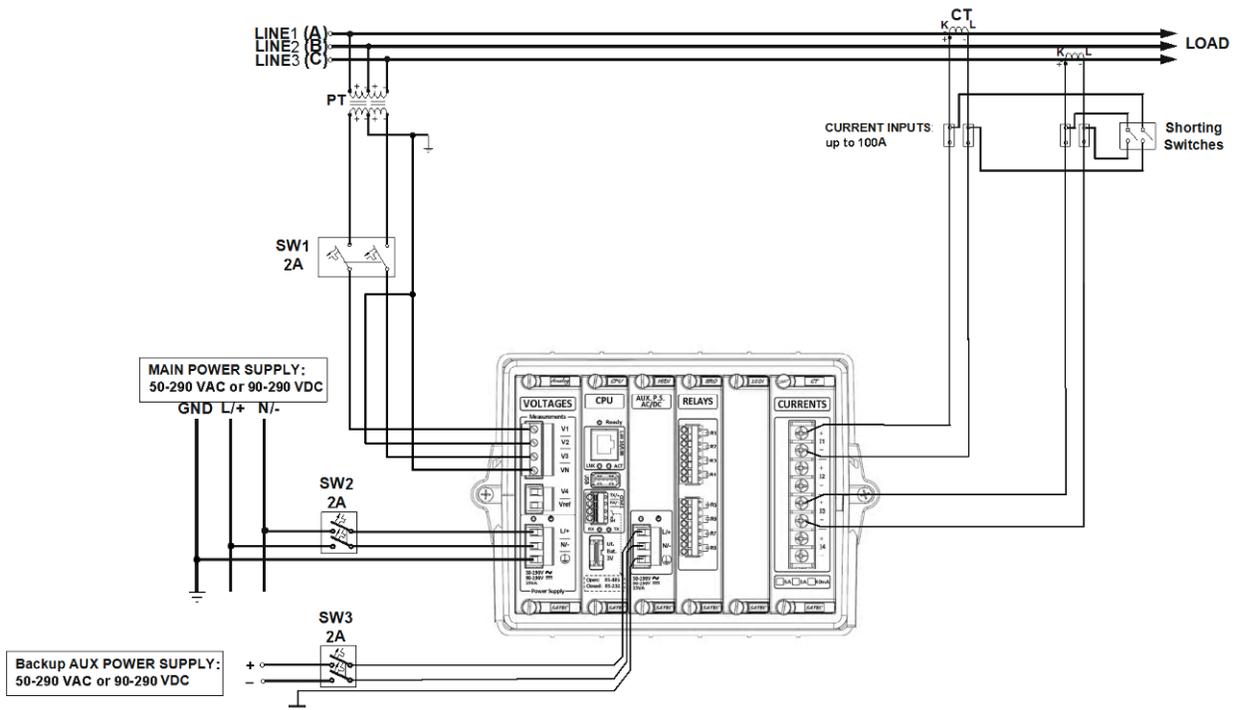


Рис.8 3-проводное соединение открытым треугольником с использованием 2-х трансформаторов напряжения, 2-х трансформаторов тока (2 элемента)

Режим подключения (код для настройки) - **3OP2**

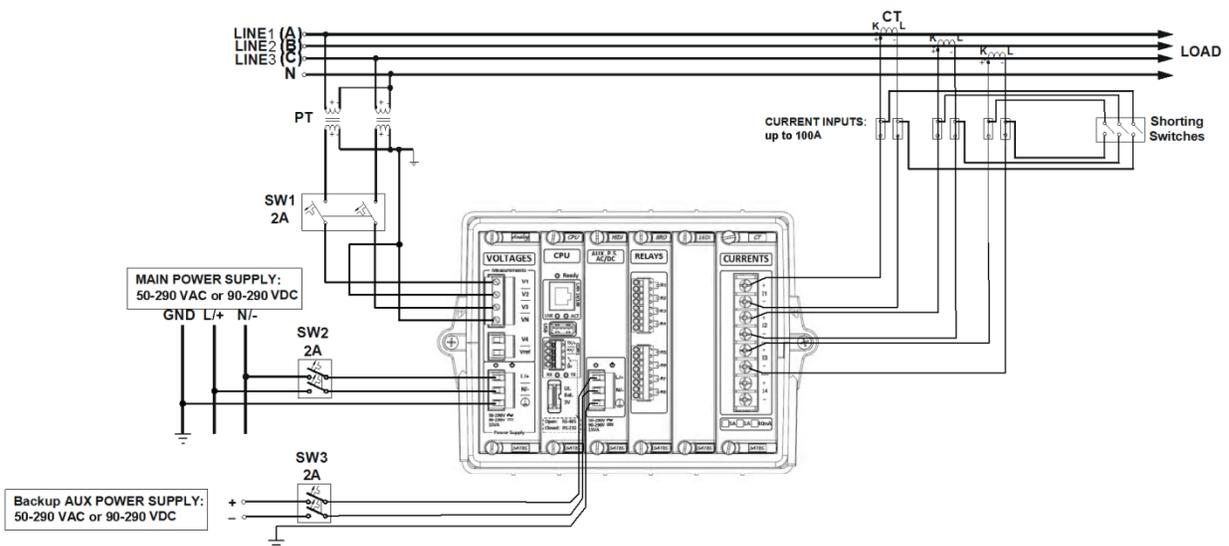


Рис.9 4-проводное соединение звездой с использованием 2-х трансформаторов напряжения, 3-х трансформаторов тока (2½-элемента)

Режим подключения (код для настройки) - **3LL3** или **3LN3**

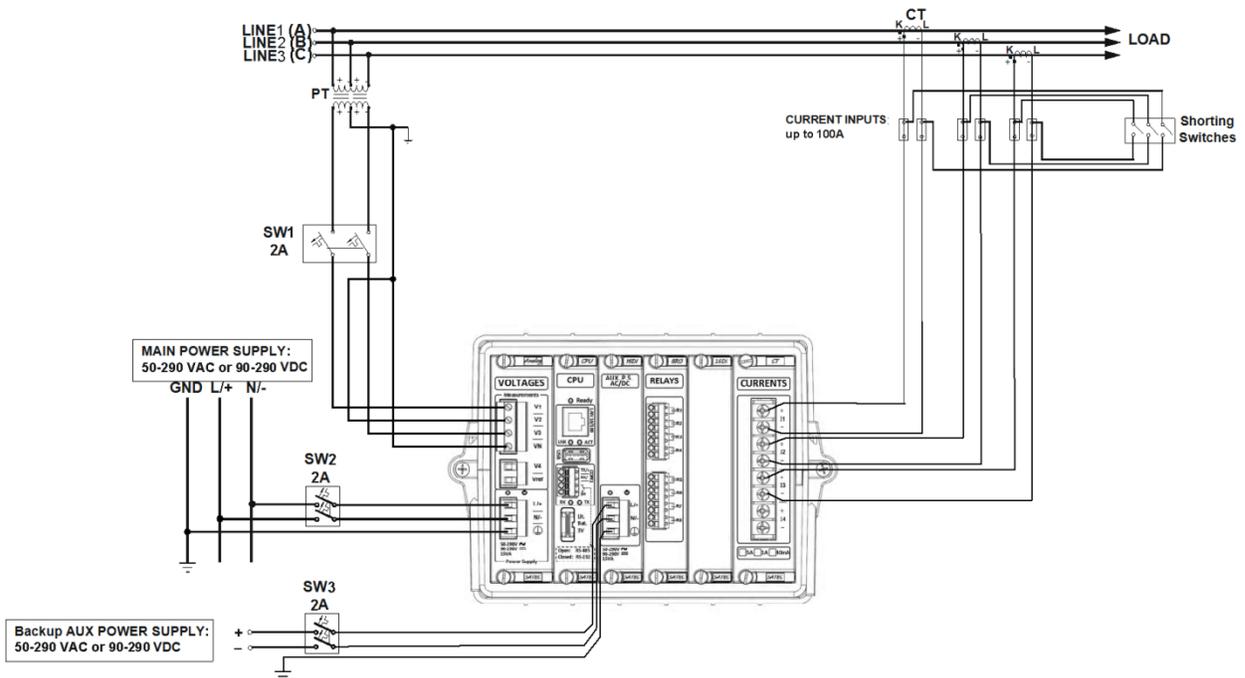


Рис.10 3-проводное соединение открытым треугольником с использованием 2-х трансформаторов напряжения, 3-х трансформаторов тока (2½ -элемента)

Режим подключения (код для настройки) - **3OP3**

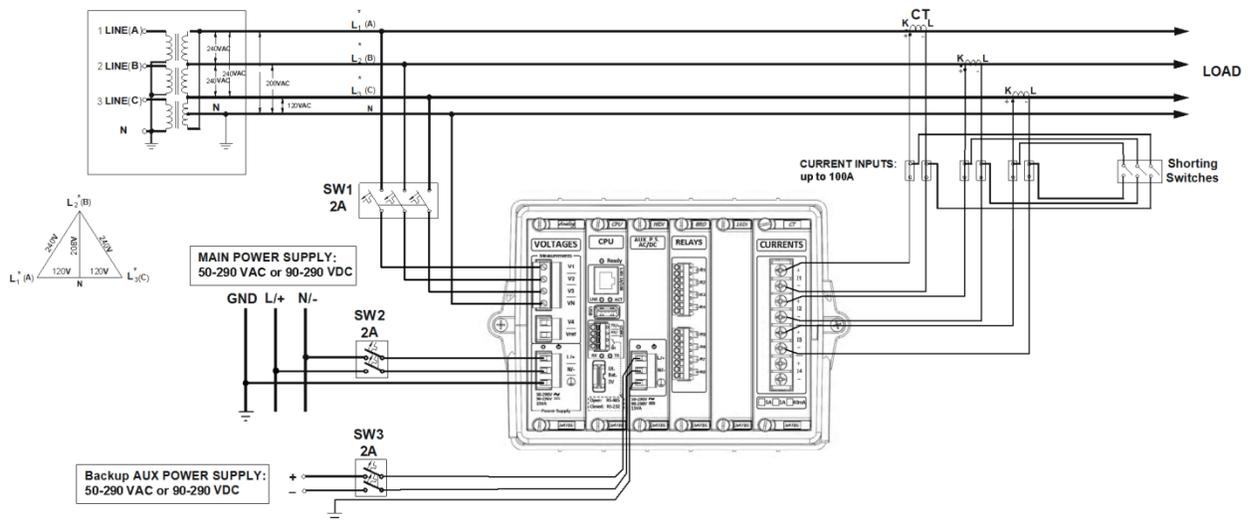


Рис.11 4-проводное прямое соединение треугольником с использованием 3-х трансформаторов тока (3-элемента)

Режим подключения (код для настройки) - **4LL3** или **4LN3**

**Схема подключения токовых цепей для использования РМ180 в качестве устройства РАС с функцией ОМП**

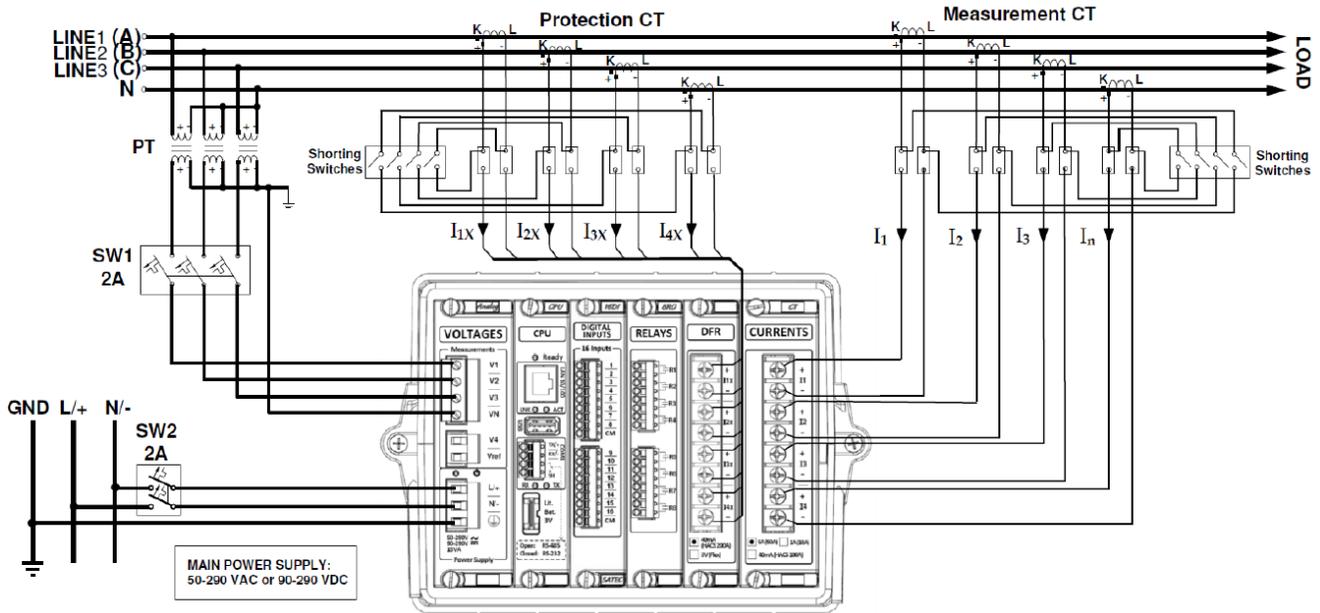


Рис. 12 Схема подключения токовых цепей для использования РМ180 в качестве устройства РАС с функцией ОМП

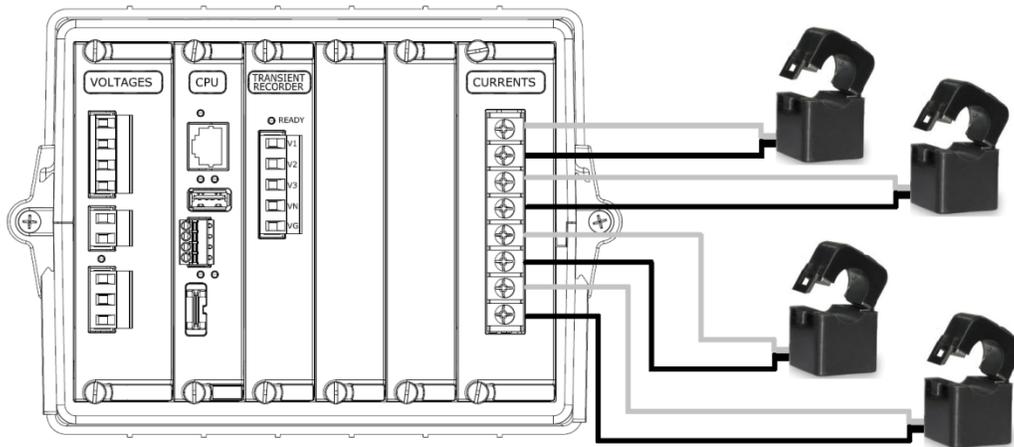


Рис. 13 Принципиальная схема подключения токовых цепей с использованием HACS

## Основные технические характеристики РМ180

### Условия окружающей среды

Рабочая температура: от -40°C до +70°C

Температура хранения: от -40°C до +85°C

Влажность: от 0 до 95% без конденсирования

### Конструкция

#### Габаритные размеры и вес

Длина: 220.00 мм

Ширина: 152.00 мм

Глубина: 210.00 мм

Вес: 2.5 кг

### Материалы

Корпус: поликарбонат

Панели: поликарбонат

PCB: FR4 (UL94-V0)

Контакты (terminals): PBT (UL94-V0)

Разъёмы - встраиваемого типа (plug-in): полиамид PA6.6 (UL94-V0)

Упаковка: картон и полиэтиленовая пена

Наклейки: полиэстеровая плёнка (UL94-V0)

### Источник питания

Вход 50-290 В переменного напряжения (AC) 50/60 Гц, 90-290В постоянного напряжения (DC),  
потребление источника питания 10 Вт

#### Дополнительный ИП (опция):

Вариант 1: 50-290 В AC и 40-290 В DC, потребление 20 Вт

Вариант 2: 9.6-35 В DC, потребление 20 Вт

### Входы напряжения и тока

#### Входы переменного напряжения: V1, V2, V3, VN

Рабочий диапазон: 480В линейного напряжения, 277В фазного напряжения

Потребление для версии 400В: < 0.76 ВА

Потребление для версии 120В: < 0.144 ВА

Устойчивость к перегрузке по напряжению: 1000В переменного напряжения постоянно, 2500В  
переменного напряжения в течение 1 сек

Гальваническая изоляция: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин

Сечение провода: до 10 AWG (до 6 мм<sup>2</sup>)

Шаг между клеммами 7.5 мм

#### Дополнительный вход переменного/постоянного напряжения: V4, Vref

Рабочий диапазон: 400В AC / 300В DC

Прямой вход и вход через трансформатор напряжения (до 480 В) или вход батареи

Входное сопротивление: > 10МОм

Потребление для 400В: << 0.01ВА

Потребление для 120В: << 0.01 ВА

Устойчивость к перегрузке по напряжению: 1000В переменного напряжения постоянно, 2500В переменного напряжения в течение 1 сек

Гальваническая изоляция: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин

Сечение провода: 10 AWG (до 6 мм<sup>2</sup>)

Шаг между клеммами: 7.5 мм

### **Стандартные токовые входы переменного тока: I1, I2, I3, I4**

#### **Вход через ТТ со вторичным током 5А**

Рабочий диапазон: постоянно 20А RMS (ANSI C12.20) или 10А RMS (IEC 62053-22)

Токи КЗ: до 100А RMS (20х)

Потребление: < 0.15 ВА

Устойчивость к перегрузке: 20А RMS постоянно, 250А в течение 1 сек

Гальваническая изоляция: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин

Сечение провода: 10 AWG (от 2.5 до 6 мм<sup>2</sup>)

Шаг между клеммами: 9.5 мм

#### **Вход через ТТ со вторичным током 1А**

Рабочий диапазон: постоянно 4А RMS (ANSI C12.20) или 2А RMS (IEC 62053-22)

Токи КЗ: до 20А RMS (20х)

Потребление: < 0.02 ВА

Устойчивость к перегрузке: 4А RMS постоянно, 50А в течение 1 сек

Гальваническая изоляция: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин

Сечение провода: 10 AWG (от 2.5 до 6 мм<sup>2</sup>)

Шаг между клеммами: 9.5 мм

#### **Вход через внешние высокоточные датчики тока HACS -100А**

Рабочий диапазон: 10А/20А RMS (ANSI C12.20 and IEC 62053-22)

Номинальный измеряемый ток: 5А RMS

Аварийный измеряемый ток (максимальный): до 100А RMS

Потребление: < 0.15 ВА

Устойчивость к перегрузке: 100А RMS постоянно, 250А в течение 1 секунды

### **Модули ввода/вывода**

#### **Дискретные входы (до 3 модулей)**

Время сканирования: 1мс при 60 Гц, 1.25мс при 50 Гц.

#### **16-DI оптически изолированные, сухие контакты (voltage-free):**

Внутренний источник питания: 24В постоянного напряжения

Чувствительность: открыт при входном сопротивлении >16КОм, закрыт при входном сопротивлении <10КОм

Сечение провода: 12 AWG (до 2.5 мм<sup>2</sup>)

Шаг между клеммами: 3.81 мм

#### **16-DI оптически изолированные, wet контакты:**

Внешний источник питания: 24 В постоянного напряжения

Чувствительность: открыт при входном сопротивлении  $>16\text{КОм}$ , закрыт при входном сопротивлении  $<10\text{КОм}$

Сечение провода: 12 AWG (до  $2.5\text{ мм}^2$ )

Шаг между клеммами: 3.81 мм

**16-DI оптически изолированные, wet контакты:**

Внешний источник питания: 125В постоянного напряжения

Сечение провода: 12 AWG (до  $2.5\text{ мм}^2$ )

Шаг между клеммами: 3.81 мм

**16-DI оптически изолированные, wet контакты:**

Внешний источник питания: 250В постоянного напряжения

Сечение провода: 12 AWG (до  $2.5\text{ мм}^2$ )

Шаг между клеммами: 3.81 мм

**Релейные выходы (до 3 модулей)**

8 реле SPST Form A

Режимы работы контактов:

10А/250В переменного напряжения, 5А/30В постоянного напряжения

0.25А/250В постоянного напряжения

Сечение провода: 12 AWG (до  $2.5\text{ мм}^2$ )

Шаг между клеммами: 3.81 мм

Время обновления: 1/2 периода

**Аналоговые входы/выходы (до 2 модулей)**

**4 аналоговых входа:**

Диапазоны (по порядку):

$\pm 1\text{ мА}$  ( $\times 200\%$  перегрузка)

0-20 мА

4-20 мА

0-1 мА ( $\times 200\%$  перегрузка)

Точность: 0.5% FS

Сечение провода: 12 AWG (до  $2.5\text{ мм}^2$ )

Шаг между клеммами: 5 мм

Время сканирования: 2 периода

**4 аналоговых выхода:**

Диапазоны (по порядку):

$\pm 1\text{ мА}$ , максимальная нагрузка 10 к $\Omega$  (100% перегрузка)

0-20 мА, максимальная нагрузка 510  $\Omega$

4-20 мА, максимальная нагрузка 510  $\Omega$

0-1 мА, максимальная нагрузка 10 к $\Omega$  ( $\times 200\%$  перегрузка)

Точность: 0.5% FS

Сечение провода: 12 AWG (до  $2.5\text{ мм}^2$ )

Шаг между клеммами: 5 мм

Время обновления: 2 периода

### **Модуль DFR (1х, 12х, 13х, 14х)**

Максимальный измеряемый ток, через HACS = 200А, вторичный максимальный ток = 40 мА

Максимальный аварийный ток: до 200А RMS @ Iном = 5А (40 x Iном)

Потребление: < 0.15 ВА

Допустимая перегрузка по току: 200А RMS постоянно, 1000А в течение 1 сек.

Сечение провода: 10 AWG (2.5 до 6 мм<sup>2</sup>)

Шаг между клеммами: 9.5 мм

Полная техническая информация по дополнительному модулю регистрации КЗ - DFR указана в отдельном документе.

### **Порты связи**

#### **COM1**

Последовательный оптически изолированный порт EIA RS-232/485

Устойчивость изоляции: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин

Тип разъема: съемный, 4 клеммы.

Сечение провода: до 12 AWG (до 2.5 мм<sup>2</sup>).

Скорость передачи: до 115,200 бит/сек.

Поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, МЭК 60870-5-101, DNP 3.0

#### **COM2 (дополнительный модуль)**

Последовательный оптически изолированный порт EIA RS-422/RS-485

Устойчивость изоляции: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин

Тип разъема: съемный, 5 клемм.

Сечение провода: до 12 AWG (до 2.5 мм<sup>2</sup>).

Скорость передачи: до 115,200 бит/сек.

Поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, МЭК 60870-5-101, DNP 3.0

#### **COM3 (порт на внешнем дисплее)**

Последовательный EIA RS-485 оптически изолированный порт для RDM.

Устойчивость изоляции: 2500В переменного напряжения в течение 1 мин

Тип разъема: DB15.

Скорость передачи: до 115200 бит/сек.

Поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0

#### **Порт USB**

Изолированный порт USB 1.1.

Устойчивость изоляции: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин

Тип разъема A male, стандартный USB кабель, максимальная длина 2 метра.

Протокол передачи данных: MODBUS RTU

#### **Порт Ethernet (стандартный)**

Порт Ethernet 10/100Base-T с изолирующим трансформатором.

Устойчивость изоляции: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин

Тип разъема: RJ45 modular.

Поддерживаемые протоколы: Modbus TCP (порт 502), МЭК 60870-5-104,

DNP 3.0/TCP (порт 20000), IEC61850 (включая GOOSE & MMS)

Количество одновременных соединений (sockets): 5.

#### **Порт Ethernet (дополнительный (backup) - опциональный)**

Порт Ethernet 10/100Base-T с изолирующим трансформатором.

Оптически-изолированный 100Base FX  
Беспроводной (Wi-Fi) IEEE 802.11b/g  
Устойчивость изоляции: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин  
Тип разъёма для порта TX: RJ45 modular  
Тип разъёма для порта FX: SC  
Тип разъёма для порта Wi-Fi: SMA  
Поддерживаемые протоколы: Modbus TCP (порт 502), МЭК 60870-5-104, DNP 3.0/TCP (порт 20000), IEC61850 (включая GOOSE & MMS)  
Количество одновременных соединений (sockets): 5.

#### **Порт модема**

Внутренний модем 56К с изолирующим трансформатором.  
Устойчивость изоляции: 2500В переменного напряжения в течение 1 мин  
Тип разъёма: RJ11.  
Поддерживаемые протоколы: MODBUS RTU/ASCII, DNP 3.0

#### **Инфракрасный порт**

Опциональная оптическая IEC/ANSII головка.  
Скорость передачи: до 115,200 бит/сек.  
Поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0.

#### **Часы реального времени**

Точность: максимальная ошибка не более 5 секунд в месяц при 25°C

#### **Порт IRIG-B (опция)**

Оптически изолированный порт IRIG-B.  
Устойчивость изоляции: 4000В переменного напряжения в течение 1 мин  
Сигнал кода времени: немодулированный (кодирование шириной импульса - pulse-width coded).  
Уровень: несбалансированный 5В.  
Тип разъёма: BNC.  
Рекомендованный кабель: 51Ом с низкими потерями (low loss) - RG58A/U (Belden 8219 или эквивалентный), разъём TNC.  
Рекомендованный генератор кода времени GPS: Masterclock GPS-200A.

#### **Память для регистрации**

Стандартная память: 250 Мбайт.

#### **Модуль удалённого дисплея**

##### **RDM**

Дисплей: семисегментные цифровые светодиоды высокой яркости (LED), два 4-цифровых окна и одно 6-цифровое окно  
Клавиатура: 6 нажимаемых кнопок  
Порт связи: порт EIA RS-485 с питающим напряжением 12В  
Тип разъёма: DB15  
Сечение провода: до 12 AWG (до 2.5 мм<sup>2</sup>)

Расстояние: до 1000м

**RGM180**

5.7 -дюймовый сенсорный LCD графический TFT дисплей

Разрешение: 320 x 240

Коммуникации:

**Порт связи: порт EIA RS-485 с питающим напряжением 12В**

Тип разъёма: DB15

Сечение провода: до 12 AWG (до 2.5 мм<sup>2</sup>)

Расстояние: до 1000м

**Порт ETHERNET 10/100Base T с питающим напряжением 12В и питанием через Ethernet (PoE - Power over Ethernet)**

Тип разъёма: RJ-45 и DB15

Таблица - Основные метрологические характеристики

Величины	Предельные значения	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной относительной погрешности
Напряжение фазное, В	От 4 до 277	Задается при параметрировании счетчика; при прямом включении без трансформатора: 3×220/380; 3×230/400; 3×277/480 при включении через трансформатор напряжения: 3×57,7/100; 3×63,5/110;	±0,1 % *
Ток, А	от 1 до 200 % номинального тока	1 или 5 зависит от исполнения	±0,1 % **
Частота, Гц	От 40 до 70	50 или 60	±0,02 %
Коэффициент мощности при токе ≥2 % номинала, $\cos \phi \geq 0,5$			±0,35 %
Коэффициент искажения синусоидальности тока и напряжения относительно основной гармоники, %		При значениях коэффициента ≥ 1 %, от 10 % до 200 % номинального тока или напряжения	± 1,5 %
Коэффициент искажения синусоидальности тока относительно номинального тока, %		При значениях коэффициента ≥ 1 %, от 10 % до 200 % номинального тока	± 1,5 %
Фазовые углы		Диапазон от 0 до ±180°	1 градус
Коэффициент несимметрии напряжений		При значениях коэффициента от 0,5 % до 5 %	±0,15 %
Активная мощность			± 0,2 %
Активная энергия; потребление/генерация	Класс 0.2S по ГОСТ 31819.22-2012		± 0,2 %
Реактивная мощность			± 0,3 %
Реактивная энергия, потребление/генерация	по ГОСТ 31819.23-2012		± 0,3 %
Полная мощность	При напряжении от 80% до 120% номинального, при токе от 2 % до 200 % номинального, при значениях коэффициента мощности $\cos \phi \geq 0,5$		± 0,2 %
Полная энергия, потребление/генерация			± 0,2 %

Величины	Предельные значения	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной относительной погрешности
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода внутренних часов счетчика, с/сут, при 23 °С	$\pm 0,17$	Имеется возможность синхронизации от внешнего источника точного времени	
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности хода внутренних часов счетчика (с/сут)/, °С	$\pm 0,1$		
Соответствие дополнительной погрешности, вызванной влияющими величинами, нормативам ГОСТ Р 31819.22-2012, пункт 8.2.			
Влияющая величина		Предельная дополнительная погрешность, %	
Изменение температуры окружающего воздуха		0,01	
Изменение напряжения		0,10	
Изменение частоты		0,10	
Обратный порядок следования фаз		0,05	
Несимметрия напряжения		0,50	
Гармоники в цепях тока и напряжения		0,40	
Субгармоники в цепи переменного тока		0,60	
Постоянная магнитная индукция внешнего происхождения		2,00	
Магнитная индукция внешнего происхождения 0,5 мТл, 50 Гц		0,50	
Радиочастотные электромагнитные поля		1,00	
Функционирование вспомогательных частей		0,05	
Кондуктивные помехи, наводимые радиочастотными полями		1,00	
Наносекундные импульсные помехи		1,00	
Устойчивость к колебательным затухающим помехам		1,00	
Технические характеристики			
Сила стартового тока	$0,001 I_{ном}$		
Потребляемая мощность по цепям напряжения (на фазу), не более, В·А	0,2		
Потребляемая мощность по цепям тока (на фазу), не			

Величины	Предельные значения	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной относительной погрешности
более, В·А: при номинальном токе 5 А при номинальном токе 1 А	0,2 0,05		
<p>Примечания:</p> <p>* Погрешность при напряжении в диапазоне от 5 % до 150 % номинального</p> <p>** Погрешность при токе в диапазоне от 2 % до 200 % номинального</p> <p>Погрешности измерений указаны для диапазона температуры от + 20 до + 26 °С.</p> <p>Дополнительная температурная погрешность для диапазонов температур от минус 25 до 20 °С и от 26 до 60 °С составляет:</p> <p>для измерений тока и напряжения <math>\pm 0,005 \% / ^\circ\text{C}</math>;</p> <p>для измерений мощности и энергии <math>\pm 0,01 \% / ^\circ\text{C}</math>.</p> <p><math>I_{\text{ном}}</math> – номинальная сила тока</p> <p><math>U_{\text{ном}}</math> – номинальное напряжение</p>			

## Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель: SATEC LTD, Har Hotzvim Science Based Industrial Park, POB 45022, Jerusalem 91450 Israel, телефон: +972-2-5411000, факс: +972-2-5812371  
Адрес электронной почты: satec@satec.co.il

6.1 Срок гарантийных обязательств Изготовителя - 3 года со дня изготовления. Гарантия может быть увеличена по согласованию с дистрибьютором.

6.2 Гарантия не распространяется на приборы:

- а) получившие механические повреждения
- б) при нарушении правил транспортировки, хранения, монтажа и условий эксплуатации прибора
- в) при несанкционированном вскрытии прибора
- г) при нарушении гарантийных наклеек

## Комплектность

В стандартный комплект поставки прибора входят:

- |  |     |
|--|-----|
| * Прибор   | 1шт |
| * Специализированное ПО «PAS», документация в электронном виде на CD-диске | 1шт |
| * Паспорт  | 1шт |

## Срок службы прибора

Время наработки на один отказ **MTBF=220 000** часов

## **Свидетельство о приемке, поверке и упаковке**

Прибор для измерения показателей качества и учета электрической энергии SATEC PM180, признан годным к эксплуатации, поверен и упакован на заводе-изготовителе согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Тип прибора, серийный номер, дата выпуска, штамп ОТК и результаты заводской поверки указаны в протоколе заводской метрологической поверки (Final Test Report).

**Межповерочный интервал – 14 лет**

## Сведения о поверках

Таблица - Сведения о поверках

Дата поверки	Результаты поверки	Организация-поверитель	Подпись поверителя (с расшифровкой) и оттиск клейма	Срок очередной поверки