

PM180

eXpertMeter™

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
КОНТРОЛЛЕР И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
ПРИБОР ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В
ЭНЕРГЕТИКЕ

- ✓ СОВРЕМЕННЫЙ КОНТРОЛЛЕР
ЯЧЕЙКИ
- ✓ РЕГИСТРАТОР АВАРИЙНЫХ
СОБЫТИЙ
- ✓ АНАЛИЗАТОР КЭ
- ✓ МИП С ПОДДЕРЖКОЙ МЭК61850
- ✓ ВЫСОКОТОЧНЫЙ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ СЧЕТЧИК
- ✓ УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИКИ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК



 **SATEC**
Powerful Solutions



PM180 eXpertMeter™

РМ180 - многофункциональное устройство для автоматизации подстанции на базе микропроцессоров, выполняющее функции: анализатора качества энергии, регистратора аварийных событий с возможностью ОМП, высокоточного учёта электроэнергии, регистратора данных и программируемого контроллера.

Возможность по установке
модулей ТС, ТУ, аналоговых
входов и выходов

Резервный источник питания

4 гальванически
изолированных
измерительных входов
напряжения

Стандартные порты связи:
RS-485, USB, ETH

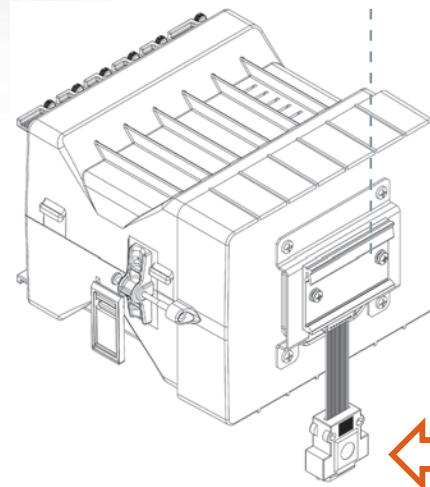
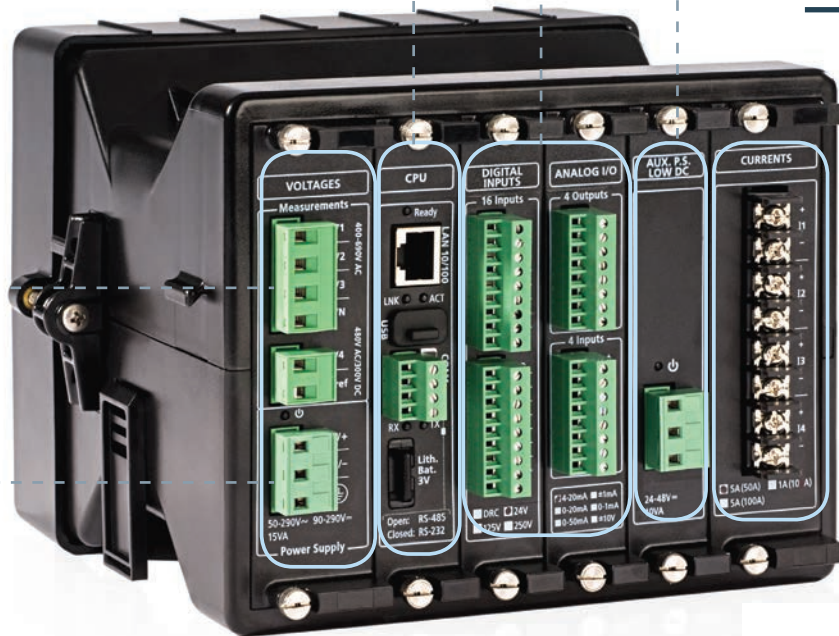
Источник
питания:
50-290V AC,
90-290V DC

4 гальванически
изолированных
измерительных входов тока

Возможность
установки как на
панель, так и на
DIN-рейку

Специальный модуль DFR
для осциллографирования
и записи токов КЗ

Опциональная коммуникация:
2 порта RS-485, 2 порта ETH, порт
USB, порт Fiber Optic, 3G модем



Дисплеи для РМ180

PM180 может быть заказан с опциональным дисплеем (LED Remote Display Module – RDM180) или модулем графического дисплея (LCD RGM180). Оба дисплея имеют порт RS-485 и связываются с РМ180 по протоколу Modbus RTU. RGM180 может быть заказан с портом Ethernet, тогда связь с прибором осуществляется по локальной сети.



RGM180

Светодиодный дисплей: 3 окна



RDM180

Светодиодный дисплей: 11 окон



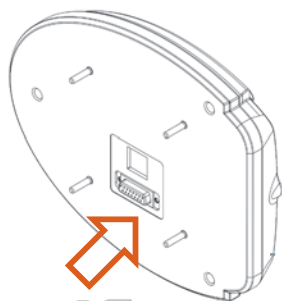
RDM312

RGM180-G1

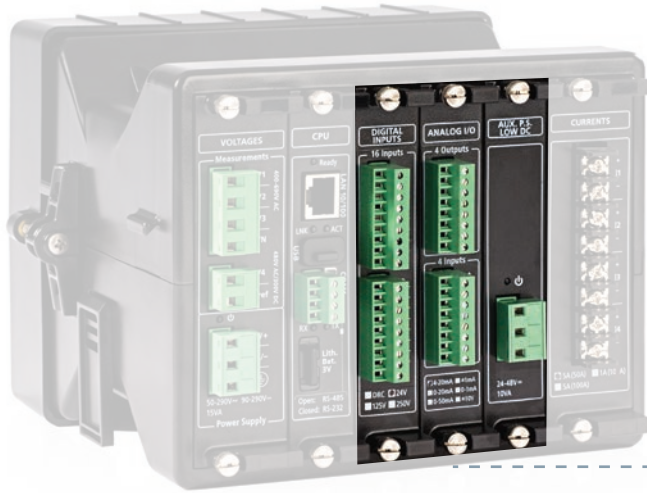
Подключение к прибору через RS-485

RGM180-G3

Подключение к прибору через ETH



Модульная архитектура



Возможность установки различных модулей ТС, ТУ, входов и выходов позволяет клиенту заказать устройство с разным набором дискретных входов и программируемых релейных выходов, а наличие порта USB упрощает настройку и обслуживание устройства.

3 слота для установки дополнительных модулей

Контроллер АСУ ТП

Дискретные входы

- 16 дискретных входов на модуль (48 максимум)
- Время сканирования 1,25 мсек
- Тип: 24В, 250В и сухой контакт
- Приём сигналов PPM

Релейные выходы

- 8 программируемых реле на модуль (24 максимум)
- Реле: 8А/250В AC, 5А/24В DC, 0,25А/250В DC

Аналоговые входы и выходы:

4 входа и 4 выхода
(максимум 12AI / 12АО)

Диапазоны:

- $\pm 1\text{mA}$
- 0-20mA
- 0-1mA
- 4-20mA

Время сканирования: 2 цикла

Резервный ИП

Модуль резервный ИП

50-290V AC и 40-290V DC,
20 Вт 9,6-35 V DC, 20Вт
(не более 1 резервного ИП на прибор PM180)

Регистрация КЗ

Модуль DFR

Специальные входы и уставки для осциллографирования токов КЗ с диапазоном до 40 кратного номинального тока. Возможность расчёта расстояния до точки повреждения на ВЛ электропередач.

Связь

Модули связи

IRIG-B module

- Вход синхронизации времени IRIG-B
- Порт RS-422/485

TXFX module

- Ethernet порт
- 10/100 Mbit с коннектором RJ45
- 100Base FX с SC

2G/3G модем

- Антенна: SMA
- Поддержка UMTS/HSPA+ частоты: 800/850/900/AWS/1900/2100

Современный контроллер АСУ ТП

Контроллер РМ180 предназначен для создания современных систем АСУ ТП на подстанциях с номинальным напряжением: 6/10/35/110 кВ. Современная модульная платформа, широкий набор коммуникационных протоколов, а также дополнительные модули позволяют использовать данный прибор в качестве фундамента при построении современных систем АСУ. Прибор в полной мере развивает подход стандарта МЭК61850 к созданию универсального Intellectual Electronic Device на подстанции, который будет одновременно выполнять несколько функций.

Функции РМ180 в качестве контроллера АСУ ТП

- Измерение напряжений, токов, мощностей, частоты, cosφ, энергии с высокой точностью
- Возможность телеуправления для первичного оборудования из удаленного диспетчерского пункта. Поддержка МЭК61850, включая MMS и GOOSE. Оперативные блокировки управляющих реле контроллера
- Контроль работы выключателей и защит. До 48 дискретных входов, для сбора сигналов ТС
- Синхронизация времени с точностью 1 мсек, в том числе через SNTP.
- Передача данных на верхний уровень по протоколу МЭК 60870-5-101/104, Modbus или МЭК 61850-8
- Специальный вход для измерения постоянного напряжения для контроля системы DC на подстанции
- Возможность установки приборов в корзину Rack
- Возможность измерять одним прибором токи с двух присоединений. (до 8 измерительных токовых входов)
- Осциллографирование аварийных событий, в том числе токов КЗ
- Многотарифный учёт активной, реактивной энергии и полной энергии в прямом и обратном направлениях с высоким классом точности (Класс 0,2S)
- Полная самодиагностика контроллера, передача данных самодиагностики в качестве служебной информации на устройства верхнего уровня



Анализатор качества электроэнергии

В данном анализаторе КЭ компания SATEC применила свой 25-летний опыт разработок электроизмерительных приборов и создала устройство, которое выполняет все современные требования по контролю качества электрической энергии.

PM180 был разработан с учётом международного стандарта МЭК 61000-4-30 и его гармонизированного аналога в РФ - ГОСТ Р 51317-4-30. Прибор соответствует классу А данного стандарта.

PM180 может проводить анализ КЭ по следующим стандартам: ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 54149, ГОСТ 32144, EN50160.

Важной особенностью прибора является возможность записи осциллограмм при отклонении ПКЭ от норматива. Все события автоматически распознаются и записываются в специальный журнал ПКЭ, что позволяет получить наглядную картинку КЭ на объекте.

Индивидуальные гармоники анализируются по стандарту МЭК 61000-4-7. Фликер измеряется согласно стандарту МЭК 61000-4-15.



- Анализатор гармоник, полный гармонический анализ до 63-й гармоники тока и напряжения, мощности гармоник и коэффициент мощности, углы, симметричные составляющие
- Регистратор качества электроэнергии согласно ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 54149-2010 или ГОСТ 32144, программируемые пороги и гистерезис, готовые к использованию отчёты
- Одновременная запись на одном графе 8 каналов переменного напряжения и тока и 16 сигналов с дискретных входов; частота регистрации: 32, 64, 128, 256 или 1024 точек на период; запись до 20 периодов перед событием; до 3 часов непрерывной записи в 250-Мбайтную встроенную память
- 16 быстрых регистраторов данных (от 1/2 периода RMS до 2-часовых RMS значений, запись до 20 периодов перед событием)
- Резервный источник питания для записи длительных провалов напряжения
- Измерение приведенного КИС тока – TDD для контроля уровня гармоник в токе

Регистратор аварийных событий

PM180 обладает необходимым функционалом для использования на подстанциях в качестве регистратора аварийных событий. Прибор имеет специальный модуль – DFR, позволяющий добавить 4 специальных измерительных токовых входа, которые подключаются к релейным ТТ установленным на подстанции. Таким образом, контроллер может измерять и осциллографировать аварийные процессы с токами до 40 x $I_{ном}$.

PM180 выпускается со специальными внешними разъёмными сенсорами тока. Сенсоры подключаются во вторичные цепи релейных ТТ 1А, 5А. Номинальный измеряемый ток = 1А/5А, максимальный измеряемый ток = 200А.

Регистратор предназначен для осциллографирования аварийных событий по 8 каналам (4 тока и 4 напряжения), а также одновременной записи сигналов с 16 дискретных входов.

Технические характеристики

- Максимальная длина осциллограммы (8 каналов + 16 ТС): 3 часа
- Разрешение: 32/64/128 или 256 точек на период (частота дискретизации: 1600, 3200, 6400, 12800 Гц)
- До 20 периодов до события + до 20 периодов после события
- Передача осциллограмм в формате COMTRADE или PQDIF
- Синхронизация времени: IRIG-B/SNTP/PPM
- Бесплатное ПО – PAS для анализа зарегистрированных событий

Функция ОМП

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ ВЛ

Прибор PM180 поставляется со специальным программным обеспечением PAS, которое позволяет осуществлять расчёт расстояния места повреждения для воздушных ЛЭП. Расчёт производится на основании данных ЛЭП и записанных прибором осциллограмм КЗ.

Типы ЛЭП

- Одиночная линия
- 2 параллельные линии
- Линия с отпайкой

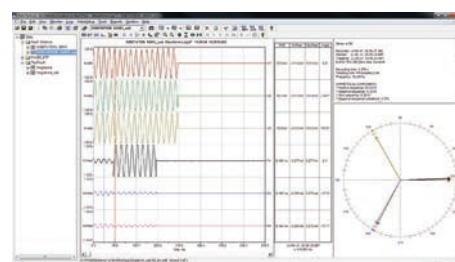
Обнаруживаемые аварийные события

- Трёхфазное КЗ
- Двухфазное КЗ
- Двухфазное КЗ на землю

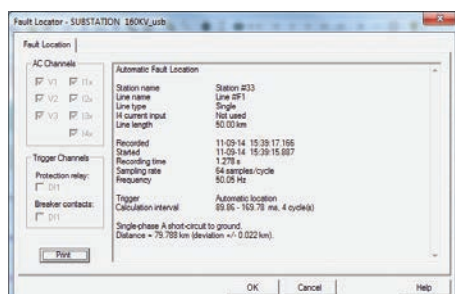
- Однофазное КЗ на землю
- Трёхфазное на землю
- Обрыв линии

Информация, которую показывает PAS

- Тип КЗ и его фаза
- Расстояния до точки КЗ
- Длительность аварийного события



ОДНОФАЗНОЕ КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ - АНАЛИЗ В PAS



РАСЧЁТ РАССТОЯНИЯ ДО ТОЧКИ КЗ

Устройство диагностики электроустановок

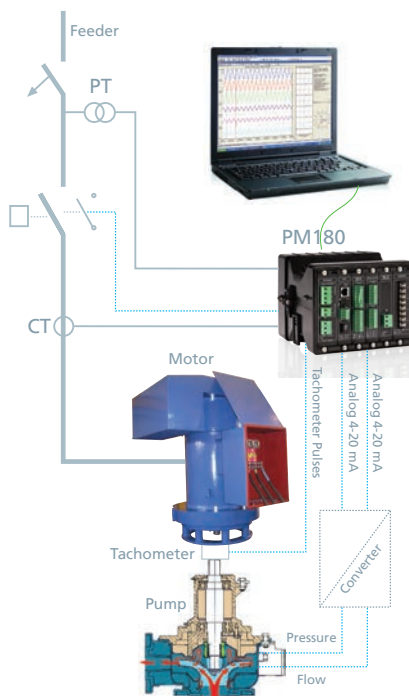
Постановка задачи

Электронасосы потребляют около 20% производимой в мире электроэнергии. Исследования показали, что за счёт применения нового оборудования и систем управления может быть сэкономлено не менее 20% электроэнергии, потребляемой насосными системами.

Электронасосы являются важнейшими компонентами в процессе производства. Вследствие этого надёжность работы предприятия достигается за счёт регулярного или непрерывного мониторинга условий работы данного оборудования.

Преимущества

- Высокая точность измерений (класс 0,2S)
- Быстродействующие и высокоточные аналоговые входы
- Возможность осциллографирования пусков и остановов



Решение задачи

Решение заключается в использовании одного контроллера PM180, обладающего как базовыми функциями защиты, осциллографирования пусков и сигнализации, так и функционалом для регистрации данных.

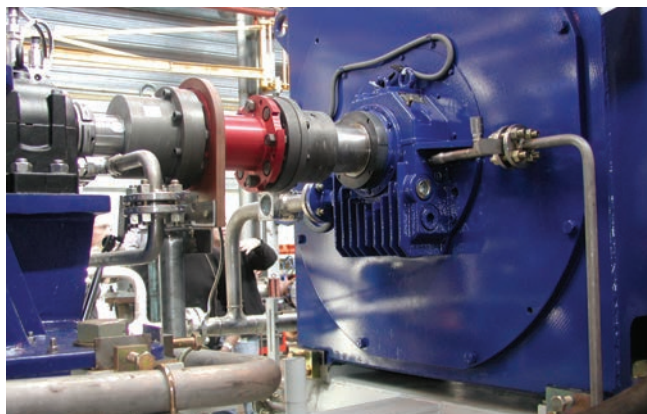
PM180 способен одновременно измерять как электрические параметры (напряжение, ток, мощность), так и механические (давление, скорость потока, частота оборотов ротора электродвигателя). Запись данных осуществляется в энергонезависимую память самого прибора с единой меткой времени.

Прибор имеет 4 аналоговых входа для приёма данных от внешних аналоговых датчиков скорости потока и давления. Прибор имеет 16 дискретных входов для считывания параметров скорости вращения электродвигателя. Таким образом, расчет КПД можно выполнить с высокой точностью.

Диагностика запуска

Запуск мощного асинхронного двигателя может составлять несколько десятков секунд, но большинство цифровых защит не могут записывать осциллограмму длительностью более 64 периодов (1,28 сек).

SATEC PM180 позволяет регистрировать осциллограмму, до 3,5 минут. Устройство работает вместе с защитой двигателя. Эта функция позволяет обеспечить пользователя важной информацией о состоянии электрической сети, привода и работы защиты двигателя.



Соответствие стандартам ГОСТ

Нормативные документы, устанавливающие требования к счётчикам, контроллерам и анализаторам качества электрической энергии РМ180.

- ГОСТ 31819.23–2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Счётчики статические реактивной энергии»
- ГОСТ Р 51317.4.30–2008 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» (класс А)
- ГОСТ Р 51317.4.7 «Совместимость технических средств электромагнитная. Общее руководство по средствам измерений и измерениям гармоник и интергармоник для систем электроснабжения и подключаемых к ним технических средств»
- ГОСТ 13109–97 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Методы измерений показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»
- ГОСТ Р 54149–2010 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии»
- ГОСТ Р 51317.2.4–2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Уровни электромагнитной совместимости для низкочастотных кондуктивных помех в системах электроснабжения промышленных предприятий»
- ГОСТ Р 51317.3.2–2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний»
- ГОСТ 14014–91 «Приборы и измерительные преобразователи цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические условия и методы испытаний»
- ГОСТ Р 52323–2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S» (класс 0,2S)
- ГОСТ Р 52425–2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счётчики реактивной энергии» (класс 1)
- ГОСТ 31819.22–2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»
- ГОСТ 32144–2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»
- ГОСТ 33073–2014 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Контроль и мониторинг качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»
- ГОСТ 22261–94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»



Функционал прибора

Функции РАС

- Регистратор аварийных событий, программируемые уставки и гистерезис, регистрация токов КЗ, токов нулевой последовательности и напряжений, несимметрии токов и напряжений. До 48 внешних дискретных триггеров от реле защиты и конечных выключателей, отчёты по событиям, запись трендов RMS и осциллограмм.
- Память 256 Мб
- Регистратор последовательности событий (до 48 дискретных входов с разрешением 1мс)
- Регистратор событий для записи событий внутренней диагностики, управления и операций ввода-вывода
- Встроенные часы, синхронизированные со спутниковым временем с точностью до 1мс (через порт IRIG-B)
- Возможность синхронизации часов от сервера SNTP

Анализ КЭ

- Регистратор качества энергии согласно ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 54149-2010 или ГОСТ 32144 (регистрация событий качества электроэнергии, статистика соответствия ГОСТ 13109-97 и ГОСТ Р 54149-2010, программируемые пороги и гистерезис, готовые к использованию отчёты)
- Анализатор гармоник, полный гармонический анализ до 63-й гармоники тока и напряжения, направленные мощности гармоник и коэффициент мощности, симметричные составляющие

Функции осциллографа и регистратора данных

- 8 быстродействующих регистраторов осциллограмм (одновременная запись на одном графе 8 каналов переменного напряжения и тока, постоянного напряжения и 16 каналов дискретных входов; выбираемая выборка: 32, 64, 128 или 256 выборок 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 выборок 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)

Функции контроллера:

- 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
- 32 счётчика для подсчёта импульсов от внешних источников и внутренних событий
- 16 программируемых таймеров от 1/2 периода до 24 часов для периодической записи и операций триггеров по времени

Функции счётчика и МИП:

- Трёхфазный 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) 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 64 счётчиков

Коммуникация

Три независимых порта связи в базовой версии:

- Порт RS-485 (протоколы Modbus, DNP3.0, МЭК60870-5-101)
- Порт Ethernet 10/100Base-T (протоколы Modbus/TCP, DNP3.0/TCP, МЭК60870-5-104, МЭК61850; до 5 одновременных соединений, сервисный порт Telnet)
- Порт USB 1.1 (протокол Modbus RTU, 12 Мбит/сек) для быстрых локальных соединений и чтения данных

Также в прибор могут быть добавлены дополнительные порты связи, включая 3G MODEM или Fiber Optic, опто-порт.

Основные технические характеристики

Условия окружающей среды

- Рабочая температура: от -40°C до +70°C
- Температура хранения: от -40°C до +85°C

Габаритные размеры и вес

- Длина: 220,00 мм, Ширина: 152 мм, Глубина: 210,00 мм
- Вес: 2,5 кг

Источник питания

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

Дополнительный ИП (опция):

- Вариант 1: 50-290 В AC и 40-290 В DC, 20 Вт
- Вариант 2: 12-24 В DC, 20 Вт

ВХОДЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Входы переменного напряжения: V1, V2, V3, VN

- Рабочий диапазон: 57/100 В, 277/480В напряжения
- Потребление для 400В: < 0,76 ВА
- Потребление для 120В: < 0,144 ВА
- Устойчивость к перегрузке по напряжению: 1000В переменного напряжения постоянно, 2500В переменного напряжения в течение 1 сек

Дополнительный вход переменного/постоянного напряжения: V4, Vref

- Рабочий диапазон: 400 В AC / 300 В DC
- Входное сопротивление: > 10МОм
- Потребление для 400В: << 0,01ВА
- Потребление для 120В: << 0,01 ВА

СТАНДАРТНЫЕ ТОКОВЫЕ ВХОДЫ: 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

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

ПОРТЫ СВЯЗИ

COM1

- Последовательный оптически изолированный порт EIA RS-232/485
- Скорость передачи: до 115,200 бит/сек.
- Поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0, МЭК60870-5-101

COM2 (дополнительный модуль)

- Последовательный оптически изолированный порт EIA RS-422/RS-485
- Тип разъёма: съёмный, 5 клемм.
- Скорость передачи: до 115,200 бит/сек.
- Поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0, МЭК60870-5-101

COM3 (порт передней панели для подключения дисплея)

- Последовательный EIA RS-485 оптически изолированный порт для RDM
- Тип разъёма: DB15.
- Скорость передачи: до 115,200 бит/сек.
- Поддерживаемые протоколы: Modbus RTU/ASCII, DNP 3.0

Порт USB

- Supported protocols: MODBUS RTU

Порт Ethernet (стандартный)

- Порт Ethernet 10/100Base-T
- Тип разъёма: RJ45 modular
- Поддерживаемые протоколы: Modbus TCP (порт 502), DNP 3.0/TCP (порт 20000), МЭК60870-5-104, МЭК61850 (включая GOOSE & MMS)

Порт Ethernet TX/FX (дополнительный (backup) - опциональный)

- Оптически-изолированный 100Base FX
- Тип разъёма для порта TX: RJ45 modular
- Тип разъёма для порта FX: SC
- Поддерживаемые протоколы: Modbus TCP (порт 502), DNP 3.0/TCP (порт 20000), МЭК60870-5-104, МЭК61850 (включая GOOSE & MMS)

Инфракрасный порт

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

Порт IIRIG-B (опция)

- Оптически изолированный порт IIRIG-B



PM180 ORDER STRING

OPTIONS

DISPLAY

Transducer version—no display	X
Graphic color display—5.7" touchscreen	G
3 line ultra bright LED display	D
Multi window ultra bright LED display with 12 values + 1 text window	M

VOLTAGE INPUTS

690V AC Nominal Voltage Input	-
120V AC Nominal Voltage Input	U

CURRENT INPUTS

50A, calibrated to 5A (Class 0.2S Accuracy)	5
10A, calibrated to 1A (Class 0.2S Accuracy)	1
100A Split Core HACs, Calibrated to 5A (Class 1 Accuracy)	CS1S

FREQUENCY

50 HZ	50Hz
60 HZ	60Hz

ACCURACY AND POWER QUALITY STANDARD

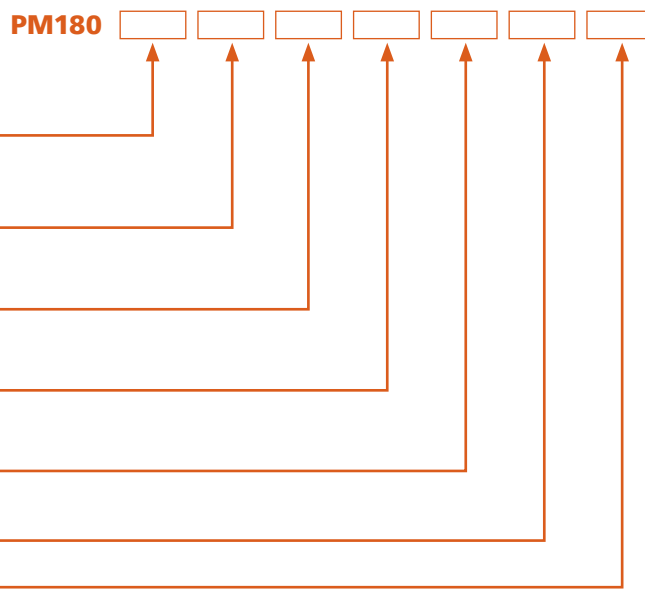
ANSI C12.20—USA Standard IEEE1159 Full Power Quality	A
IEC 62053-22—European Standard EN50160 Full Power Quality	E
GOST 13109 / GOST 54149—Russian Standard	G

POWER SUPPLY—MAIN

85-265V AC and 88-290V DC (Default)	ACDC
-------------------------------------	-------------

COMMUNICATION STANDARD

IEC 61850	850
-----------	------------



OPTIONAL PLUG-IN MODULES

Maximum 3 modules per instrument

OPTIONS

MEASUREMENT / FAULT CHANNELS

Transient Recorder Module*	TRM-180
Fault Recorder Module (4 current channels, up to 200A)	DFR-180

DIGITAL INPUTS (MAX. 48 DIGITAL INPUTS)

DI 16 Dry Contacts	DI16-DRC-180
DI 16 24V DC	DI16-24V-180
DI 16 125V DC	DI16-125V-180
DI 16 250V DC	DI16-250V-180

RELAY OUTPUTS (MAX. 24 RELAY OUTPUTS)

8 Relays	RLY8-180
----------	-----------------

COMMUNICATION

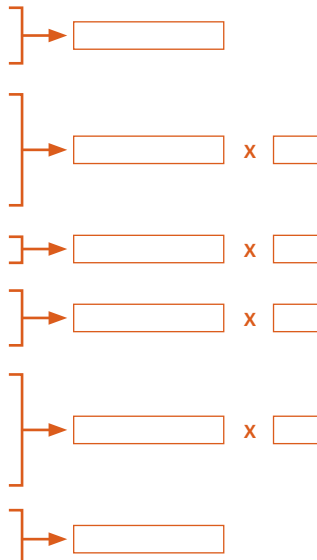
IRIG-B and RS-422/485 port	IRIG-180
TXFX	TXFX-180

4 ANALOG INPUT / 4 ANALOG OUTPUT MODULE (MAX. 12AI/12AO)

± 1mA (0±1)	4AIO1-180
0-20 mA (0-10-20)	4AIO2-180
0-1 mA (0-0.5-1)	4AIO3-180
4-20 mA (4-12-20)	4AIO4-180

AUXILIARY POWER SUPPLY (MAX. 1 MODULE PER INSTRUMENT)

AUX. P.S. 85-265V AC and 40-300V DC	BACDC-180
AUX. P.S. 9.5-36 V DC	B21DC-180



* 4 voltage channels, up to 2kV and 1024 samples per cycle per channel

www.satec-global.com

SATEC LTD.
P.O. Box 45022
Jerusalem 9145001, Israel

Tel. 972-2-541-1000
Fax. 972-2-581-2371

satec@satec-global.com