



Прибор для измерения показателей
качества и учета электрической энергии

PM130 PLUS, PM135

Коммуникационный протокол
МЭК60870-5-101/104

Руководство

Ограниченная гарантия

Производитель гарантирует качественное функционирование прибора в течение 48 месяцев с даты изготовления.

Несоответствие настоящему «Руководству» действий персонала при первоначальной установке прибора и работе с ним, а также несоответствие условий эксплуатации прибора, приведшим к неисправностям прибора влечёт лишение гарантии.

Производитель не несёт ответственности за неисправности прибора, его некорректное функционирование, вызванные применением прибора не по назначению, его настройкой не соответствующей настоящему «Руководству».

Содержание

1	Общая информация	6
2	Реализация Протокола	7
2.1	Конфигурация МЭК 60870-5	7
2.2	Связь Через Порты МЭК 60870-5	7
2.3	Адресация Устройства	8
2.4	Адресация Информационных Объектов	8
2.5	Опрос	8
2.6	Циклическая Передача Данных	8
2.7	Передача Интегральных Величин	9
2.7.1	Передача Значений счетчиков с локальной «заморозкой»	9
2.7.2	Передача значений счетчиков с удаленной «заморозкой» и без нее	10
2.8	Передача Событий	10
2.9	Синхронизация часов	11
2.10	Одно- и двухпозиционные команды	11
2.11	Команда Чтения	12
2.12	Запись Параметров	12
2.13	Типы данных	12
2.13.1	Однопозиционная информация	12
2.13.2	Двухпозиционная Информация	13
2.13.3	Нормализованные Значения	13
2.13.4	Масштабированные Значения	13
2.13.5	Числа с Плавающей Точкой	14
2.13.6	Упакованные Длинные Целые и Строки Символов	14
2.14	Защита Паролем	14
2.15	Совместимость	14
3	Карта Информационных Объектов	15
3.1	Назначаемые Информационные Объекты	15
	Назначаемые информационные объекты	15
3.2	Общие Информационные Объекты	16
3.2.1	Однопозиционные Объекты	16
	Дискретные Входы	16
	Релейные Выходы	16
	Внутренние Статические События	16
	Статус Уставок SP1-SP16	16
3.2.2	Двухпозиционные объекты	17
	Дискретные Входы	17
	Релейные Выходы	17
3.2.3	Измеряемые Значения	17
	Специальные Значения	17
	Фазные значения на одном периоде	17
	Общие значения на одном периоде	18
	Дополнительные значения на одном периоде	19
	Фазоры	19
	1-Секундные усредненные фазные значения	19
	1-Секундные усредненные общие значения	20
	1-Секундные дополнительные значения	20
	Усредненные интервальные значения	21
	V1/V12 Гармоники ЕН	21
	V2/V23 Гармоники ЕН	22
	V3/V31 Гармоники ЕН	22

I1 Гармоники ЕН	22
I2 Гармоники ЕН	22
I3 Гармоники ЕН	22
Фазные значения для 1-й гармоники ЕН	22
Общие значения для 1-й гармоники ЕН	23
Минимальные значения на одном периоде	23
Минимальные значения на одном периоде	23
Минимальные значения на одном периоде	23
Максимальные значения на одном периоде	23
Максимальные значения на одном периоде	24
Максимальные значения на одном периоде	24
Максимальные интервальные значения	24
Параметры учета Е	24
Масштабированные аналоговые выходы	25
Аккумулярованное потребление Е	25
Блоковый биллинг Е	25
Биллинг по скользящему окну Е	25
Биллинг Максимумы Е	25
Регистры учёта максимумов #1 Е	25
Регистры учёта максимумов #2 Е	25
Регистры учёта максимумов #3 Е	25
Регистры учёта максимумов #4 Е	26
V1/V12 Гармонические углы ЕН	26
V2/V23 Гармонические углы ЕН	26
V1/V31 Гармонические углы ЕН	26
I1 Гармонические углы ЕН	26
I2 Гармонические углы ЕН	26
I3 Гармонические углы ЕН	26
3.2.4 Интегральные Величины	27
Счётчики	27
Общие энергии Е	27
Регистры биллинга Е	27
Фазные энергии Е	28
Набор регистров учёта #1 Е	28
Набор регистров учёта #2 Е	28
Набор регистров учёта #3 Е	28
Набор регистров учёта #4 Е	28
3.3 Параметры Статуса и Контроля Устройства	30
Идентификация порта устройства	30
Диагностика устройства	30
Ссылка на время счетчика	30
Регистры сброса	30
Регистр авторизации устройства	30
3.4 Системные Параметры	31
Идентификация устройства	31
Фабричные установки устройства	31
3.5 Конфигурационные Параметры Устройства	32
Параметры коммуникационных портов	32
Общие настройки устройства	32
Опции прибора	33
Шкалы прибора	33
3.6 Параметры Протокола	34
Опции МЭК 60870-5	34
Параметрирование данных класса 2 для МЭК 60870-5	35

Карта назначенных информационных объектов и событий для МЭК 60870-5.....	35
4 Шкалы Данных и Единицы.....	36
Шкалы данных	36
Единицы – Низкое разрешение	36
Единицы – Высокое разрешение	36
5 Форматы Данных	37
Схема подключения.....	37
Диагностика устройства	37
Типы одноэлементных объектов	37
Типы одноэлементных событий	37
Типы двухэлементных объектов	37
Статические измеряемые величины.....	37
События, связанные с измеряемыми величинами	37
Интегральные величины	38
События, связанные с интегральными величинами	38
6 Конфигурирование МЭК 60870-5	39
6.1 Конфигурирование опций МЭК 60870-5	39
6.2 Передача назначенных объектов и событий	41
6.3 Конфигурирование Данных Класса 2 и Счетчиков	43
Приложение А. Профиль Совместимости МЭК 60870-5.....	45
F.4 Декларация Соответствия Реализации Протокола МЭК 60870-5-101 (PICS)	45
F.4.1 Система или Устройство	45
F.4.2 Конфигурация сети	45
F.4.3 Физический уровень	45
F.4.4 Уровень связи	46
F.4.5 Уровень приложения.....	46
F.4.6 Основные прикладные функции	49
F.5 Декларация Соответствия Реализации Протокола МЭК 60870-5-104 (PICS)	52
F.5.1 Система или устройство	52
F.5.2 Конфигурация сети	52
F.5.3 Физический уровень	52
F.5.4 Прикладной уровень	52
F.5.5 Основные прикладные функции	56

1 Общая информация

Настоящий документ описывает подмножество коммуникационного протокола МЭК60780-5-101/104, которое используется для передачи данных между первичной контролирующей станцией и устройством PM130 PLUS. Настоящий документ содержит полную информацию для разработки стороннего программного обеспечения способного осуществлять информационный обмен с устройствами серии PM130 PLUS.

Настоящее руководство основано и соответствует следующим стандартам:

IEC 60870-5-1:1990,
IEC 60870-5-2:1991,
IEC 60870-5-3:1992,
IEC 60870-5-4:1993,
IEC 60870-5-5:1995,
IEC 60870-5-101:2003-02,
IEC 60870-5-104:2006-06.

ЗАМЕЧАНИЕ:

Для 3-проводных схем подключения значения некоторых параметров (например, небаланс по току, фазные значения коэффициента мощности, активной, реактивной энергий) будут равны нулю, так как не имеют физического смысла. Доступны только соответствующие значения для трехфазной системы.

Обозначения, используемые в руководстве:

Е - доступно для PM130E и PM130EH
EH - доступно для PM130EH

2 Реализация Протокола

2.1 Конфигурация МЭК 60870-5

Стек протокола для PM130 реализован гибко. Большинство параметров протокола МЭК 60870-5-101/104 доступно для конфигурирования пользователем, что обеспечивает простую адаптацию устройства для различных вариантов связи с устройствами стандарта МЭК 60870-5. Для максимально возможной степени интеграции с различными RTU и SCADA системами, приборы серии PM130 поддерживают все стандартные типы ASDU для обмена данными, передачу информации о событиях и телеуправление.

Поставляемое с прибором ПО (программное обеспечение) PAS содержит все необходимые средства для удаленного конфигурирования прибора через последовательные коммуникационные порты или порт Ethernet с использованием протокола МЭК 60870-5-101/104 или Modbus.

См. Главу 6 для получения инструкции по конфигурированию МЭК 60870-5 параметров счетчика PM130 в вашем конкретном случае.

См. Руководство по эксплуатации для PM130 PLUS для получения дополнительной информации о процедуре конфигурирования счетчика с использованием ПО PAS.

Особенности имплементации протокола будут уточнены ниже.

2.2 Связь Через Порты МЭК 60870-5

Устройство PM130 поддерживает небалансную передачу данных по протоколу МЭК 60870-5-101 через последовательные коммуникационные порты и многоточечное сбалансированное МЭК 60870-5-104 TCP/IP соединение через порт Ethernet.

Последовательные МЭК 60870-5-101 Соединения

Устройство PM130 имеет один стандартный RS-485 порт и один опциональный дополнительный порт RS-232/422/485, который может быть использован для обеспечения коммуникации с двумя первичными станциями. Оба последовательных порта могут независимо функционировать в режиме МЭК 60870-5-101 или Modbus.

TCP/IP МЭК 60870-5-104 Соединения

Устанавливаемый модуль Ethernet обеспечивает функционирование МЭК 60870-5-104 TCP сервера, использующего порт 2404 и поддерживающего два независимых соединения с контролирующими станциями посредством протокола МЭК 60870-5-104.

Modbus TCP сервер на порте 502 обеспечивает два независимых соединения счетчика по протоколу Modbus TCP без какого-либо влияния на МЭК 60870-5-104 коммуникации. Таким образом, вы можете осуществлять конфигурацию и мониторинг ваших счетчиков в локальной сети используя ПО PAS и возможности протокола Modbus

ЗАМЕЧАНИЯ:

1. Для запуска МЭК 60870-5-104 TCP сервера, либо сконфигурируйте порт COM2 для работы в режиме МЭК 60870-5, либо явно укажите 2404 как номер порта TCP используя сетевые настройки прибора.
2. Для циклической/спорадической передачи данных через порт МЭК 60870-5-104, дополнительный модуль Ethernet должен иметь версию ПО 61.1.6 или выше.

Следующие особенности специфичны для порта МЭК 60870-5-104, который используется в приборе PM130:

1. Соединение закрывается в течение 2 минут если нет активности на обеих сторонах. Для поддержания редко используемых соединений в активном состоянии либо периодически посылайте тест APDU на счетчик, либо сконфигурируйте циклическую передачу данных из счетчика.
2. Передача данных прекращается, как только количество неподтвержденных кадров ASDU посланных на контролирующую станцию превысит максимальное значение

(конфигурируется в счетчике). Счетчик имеет ограниченную память для хранения примерно 2000 сообщений, ожидающих подтверждения. Поэтому мастер станции следует посылать подтверждения о приеме информации так часто насколько это возможно, чтобы избежать потери данных.

Вы можете отключить эту опцию путем задания максимально возможного количества неподтвержденных ASDU равным нулю, что исключит возможность прекращения передачи данных.

2.3 Адресация Устройства

Связной адрес (data link address) для протокола МЭК 60870-5-101 и ОБЩИЙ АДРЕС ASDU представляют адрес, назначенный устройству для коммуникационного порта МЭК 60870-5-101/104. См. Руководство для PM130 PLUS для получения информации о том, как задать адрес в вашем счетчике.

Размер (в байтах) связного адреса и ОБЩЕГО АДРЕСА ASDU могут быть заданы для портов МЭК 60870-5-101 (детали см. в разделе 6.1).

2.4 Адресация Информационных Объектов

Длина поля адреса информационного объекта конфигурируется для портов протокола МЭК 60870-5-101 и имеет фиксированную длину 3 байта для МЭК 60870-5-104. См. Секцию 6.1 для дополнительной информации о выборе размера адреса в счетчике.

Как правило, схема адресации информационных объектов предполагает длину два байта (три байта для МЭК 60870-5-104). См. главу 3, содержащую полный список доступных информационных объектов и их адресов.

В устройстве PM130 предусмотрен специальный диапазон адресов от 1 до 4095 для свободного использования и назначения адресов информационным объектам. Объекты с назначенными адресами являются копиями объектов с фиксированными адресами и более удобны в циклических, диалоговых процедурах передачи данных. Передача событий возможна только для объектов с назначенными адресами.

Вы можете свободно назначить новые адреса для 64 общих информационных объектов, указанных в Секции 3.2. См. Секцию 6.2 для получения дополнительной информации.

Некоторые классы объектов – измеряемые величины, сингулярные, бинарные объекты, интегральные величины – могут получить новые адреса путем задания нового стартового адреса группы объектов. См. Секцию 6.1, где описана процедура задания стартового адреса группы объектов.

Если это потребуется, то однобайтные адреса могут использоваться для протокола МЭК 60870-5-101 если все назначенные адреса находятся в диапазоне от 1 до 255.

2.5 Опрос

Устройство PM130 поддерживает команды общего и группового опроса для дискретных и аналоговых объектов. Диапазон адресов для общего и группового опроса задается в диалоговом окне конфигурирования данных класса 2 и счетчиков для протокола МЭК 60870-5 (см. секцию 6.3).

До 15 групп может быть сформировано для группового опроса. Любой совместимый тип данных ASDU может быть выбран для каждого диапазона вне зависимости от типа данных по умолчанию.

Информация в процедуре опроса передается в порядке определенном при конфигурировании данных класса 2. Счетчик отвечает на команды опроса последовательностью информационных объектов ASDU с битом SQ равным 0.

2.6 Циклическая Передача Данных

Диапазон адресов для циклической передачи данных задается при конфигурировании данных класса 2 и счетчиков протокола МЭК 60870-5 (см. секцию 6.3). Любой совместимый тип данных может быть выбран для каждого диапазона.

Циклические данные передаются в порядке определенном при конфигурировании. Счетчик всегда передает циклические данные в виде последовательности информационных объектов ASDU с битом SQ равным 0.

Циклическая Передача для МЭК 60870-5-101

В рамках протокола МЭК 60870-5-101, счетчик отвечает на запрос данных класса 2 данными сконфигурированными для циклической передачи, если нет более приоритетной информации. Команда опроса данных прерывает циклическую передачу, которая автоматически возобновляется после ответа на команду опроса.

Циклическая передача для МЭК 60870-5-104

При использовании протокола МЭК 60870-5-104, данные сконфигурированные для циклической передачи посылаются на контролирующую станцию после подтверждения ей начала передачи данных. Команда опроса данных прерывает циклическую передачу, которая автоматически возобновляется после ответа на команду опроса.

См. Секцию 6.1 для информации об установке клиентского IP адреса для циклической передачи и периода цикла.

2.7 Передача Интегральных Величин

Прибор PM130 поддерживает режимы А, В, С и D для передачи интегральных величин – с возможностями опционального сброса значения счетчика, «заморозки» его значения, опроса счетчика и спонтанной передачи.

Диапазон адресов объектов конфигурируется путем задания параметров при настройке данных класса 2 и счетчиков для протоколов МЭК 60870-5 (см. секцию 6.3). Может быть создано до 4 групп, предназначенных для опроса счетчиков. Любой совместимый тип данных ASDU может быть независимо выбран для каждого диапазона информационных объектов независимо от типа счетчика по умолчанию.

В процессе опроса информация передается в порядке, указанном при описании данных класса 2 и счетчиков. Прибор всегда передает значение счетчиков, используя последовательность информационных объектов ASDU с битом SQ равным 0.

ЗАМЕЧАНИЯ:

1. Номер последовательности в поле описания счетчика увеличивается на единицу по модулю 32 после каждой локальной или удаленной «заморозки» счетчика.
2. Переполнение счетчика указывается в случае, когда соответствующий счетчик переходит через 0 с момента последнего чтения значения счетчика. Корректировка значения счетчика указывается, когда происходит сброс или обнуление значения вне стандартных процедур «заморозки» или удаленного опроса.
3. При установке нескольких соединений через порты МЭК60870-5, только один клиент может опрашивать счетчики со значениями поля FRZ 1-3 для обеспечения целостности буферов «замороженных» значений счетчиков.
4. Не используйте команды опроса счетчиков со значениями поля FRZ 1-2 в случае локальной «заморозки». Иначе это может повлиять на буферы замороженных счетчиков.

2.7.1 Передача Значений счетчиков с локальной «заморозкой»

Интегральные параметры, сконфигурированные для передачи в режимах А или В (отмеченные как «замороженные» при описании данных класса 2 и счетчиков для МЭК IEC 60870-5, см раздел 6.3), локально «замораживаются» с конфигурируемым интервалом. Если период локальной «заморозки» кратен часу, то соответствующие интервалы синхронизируются с началом часа. См. раздел 6.1, где описана процедура установки периода заморозки для режимов передачи А и В.

Если счетчик сконфигурирован для сброса после «заморозки», то значение счетчика сбрасывается в 0 после помещения его значения в буфер «замороженных» значений.

«Замороженные» значения предназначены для спонтанной передачи с причиной передачи равной <3> в ответ на запрос данных класса 1 в протоколе МЭК 60870-5-101 и для спонтанной передачи по выбранному IP адресу в протоколе МЭК 60870-5-104.

Команды опроса с полем FRZ=0 для диапазонов счетчиков с локальной «заморозкой» приводят к передаче «замороженных» значений.

2.7.2 Передача значений счетчиков с удаленной «заморозкой» и без нее

Прибор PM130 поддерживает команды общего и группового опроса счетчиков с полем FRZ в диапазоне 0-3:

<0> - чтение (без «заморозки» или сброса)

<1> - «заморозка» счетчика без сброса

<2> - «заморозка» счетчика со сбросом

<3> - сброс счетчика

Команды опроса с удаленной «заморозкой» со значениями параметра FRZ=1 или FRZ=2 приводят к локальной «заморозке» значений счетчиков и помещению значений в буфер. Опционально это может сопровождаться сбросом значения счетчика для команды с параметром FRZ=2. Команды с параметром FRZ=1-3 не приводят к передаче значений счетчиков.

Команда опроса с FRZ=0 (без «заморозки», без сброса) приводит к передаче либо «замороженных» значений счетчиков (если перед опросом была команда заморозки), либо текущих значений счетчиков (которые не были «заморожены»)

Для режима D спонтанной передачи значений счетчиков с удаленной «заморозкой» отметьте необходимые счетчики как предназначенные для спонтанной передачи без локальной «заморозки» (см. раздел 6.3). Значения будут переданы с причиной передачи равной <3> в ответ на запрос данных класса 1 в протоколе МЭК IEC 60870-5-101 и спонтанно по выбранному IP адресу для протокола МЭК 60870-5-104.

ЗАМЕЧАНИЕ:

Интегральные значения, отмеченные для спонтанной передачи без локальной «заморозки», которые не были «заморожены» командой удаленной «заморозки» будут периодически передаваться с заданным интервалом в виде текущих значений.

2.8 Передача Событий

Устройство PM130 поддерживает до 64 конфигурируемых контрольных точек для передачи событий, когда измеренное значение превышает установленный лимит или изменяется на заданный процент. Либо происходит изменение состояния бинарного значения. Период сканирования бинарных объектов соответствует частоте сети (50Гц). Для аналоговых величин это 200 мсек.

События могут передаваться только для сконфигурированных объектов с адресами в диапазоне от 1 до 4095. Типы данных для передачи событий могут быть заданы в процессе конфигурирования опций протоколов МЭК 60870-5 (см. раздел 6.1) для поддерживаемых классов объектов. См. Раздел 6.2 для получения информации о выборе объектов, задании порогов для передачи событий.

Счетчик всегда передает события в хронологическом порядке для объектов ASDU с битом SQ равным 0.

Буфер непереданных событий может хранить не более 128 элементов.

Передача событий в МЭК 60870-5-101

В протоколе МЭК 60870-5-101, информация о событиях передается в ответ на запрос данных класса 1. Прибор может передавать данные класса 1 в ответ на запросы данных класса 2, если нет данных класса 2 для передачи и если эта опция задана в конфигурации МЭК 60870-5 (см. раздел 6.1).

Передача событий в МЭК 60870-5-104

В протоколе МЭК 60870-5-104 информация о событиях передается спонтанно по выбранному адресу первичной контролирующей станции после того, как последняя подтвердит начало передачи. См. раздел 6.1, где описана процедура задания IP адреса клиента для спонтанной передачи данных.

ЗАМЕЧАНИЯ:

1. Событие, связанное с изменением значения счетчика, формируется после его изменения и передается с его текущим значением.
2. Поскольку в приборе РМ130 реализован только один набор буферов для событий, только одно мастер-соединение получает всю информацию о наступивших событиях. Вам не следует посылать запросы класса 1 по последовательному интерфейсу, если вы задали IP адрес клиента для спонтанной передачи через TCP/IP соединение.

2.9 Синхронизация часов

Время в приборе – это местное время.

Бит IV для информационных элементов, связанных с временем, устанавливается в 1 после потери питания прибором и устанавливается в 0 после прохождения команды синхронизации времени C_CS_NA_1 и установки текущего значения внутренних часов счетчика.

Счетчик может периодически запрашивать синхронизацию часов путем посылки метки времени с установленным в 1 битом IV. См. раздел 6.1, где описана процедура конфигурации периода синхронизации времени.

В случае, когда используется трех-байтная метка времени - CP24Time2a в информационных элементах соответствующих типов ASDU, то счетчик спонтанно посылает запросы синхронизации времени на контролирующую станцию в начале каждого часа. В протоколе МЭК 60870-5-104 тип метки времени CP24Time2a не следует использовать.

2.10 Одно- и двухпозиционные команды

Устройство РМ130 поддерживает одно- и двухпозиционные команды для своих релейных выходов. Данная таблица относится к однопозиционным командам.

Статус команды (SCS)	Квалификатор (QU)	Действие
0 (Не допускается)	-	-
1 (Отключить)	0 (Не задан)	Короткий импульс
	1 (Короткий импульс)	Короткий импульс
	2 (Длинный импульс)	Длинный импульс
	3 (Переключение)	Отключить реле
2 (Включить)	0 (Не задан)	Короткий импульс
	1 (Короткий импульс)	Короткий импульс
	2 (Длинный импульс)	Отключить реле
	3 (Переключение)	Включить реле
3 (Не допускается)	-	-

Двухпозиционные команды посылаются по адресу первого реле. См. таблицу ниже, где описаны действия при подаче соответствующих команд.

Статус команды (DCS)	Квалификатор (QU)	Действие	
		RO1	RO2
0 (Не допускается)	-	-	-
1 (Отключить)	0 (Короткий импульс)	Короткий импульс	-
	1 (Короткий импульс)	Короткий импульс	-
	2 (Длинный импульс)	Длинный импульс	-
	3 (Переключение)	Включить	Отключить

Статус команды (DCS)	Квалификатор (QU)	Действие	
		RO1	RO2
2 (Включить)	0 (Не задан)	-	Короткий импульс
	1 (Короткий импульс)	-	Короткий импульс
	2 (Длинный импульс)	-	Длинный импульс
	3 (Переключение)	Отключить	Включить
3 (Не допускается)	-	-	-

Длительности короткого и длинного импульсов устанавливаются в процессе конфигурирования опций протокола МЭК 60870-5 (см.раздел 6.1).

ЗАМЕЧАНИЕ:

Одно- и двухпозиционные команды с битом QU=0 исполняются путем короткого импульса по умолчанию.

Исполнение команд всегда подтверждается сообщениями C_SC_ACTTERM или C_DC_ACTTERM.

Одно- и двухпозиционные команды с квалификатором в диапазоне QU=0-2 (импульсные операции) не исполняются, если релейные выходы счетчика не сконфигурированы на импульсные операции. Команды с квалификатором QU=3 (переключение) не будут исполняться, если релейные выходы не настроены на постоянное включение.

См. руководство для прибора для получения информации о том, как задать режим релейных выходов. Установки длительностей импульса в протоколе МЭК 60870-5 заменяют длительность импульса, заданную при конфигурировании релейных выходов.

2.11 Команда Чтения

В ответ на команду чтения C_RD_NA_1 прибор отвечает передачей информационных объектов, заданных при конфигурации. Объекты, указанные в секциях 3.1 and 3.2 определяются в процессе конфигурирования опций протокола МЭК 60870-5 (см. разделы 6.1 и 6.2). Системные и конфигурационные параметры доступны в фиксированном формате для каждого параметра, указанного в разделах с 3.3 по 3.6.

В устройстве PM130 допускается нестандартная интерпретация команды чтения: мастер устройство может запросить более одного информационного элемента, начиная с указанного адреса указанием бита SQ=1 и количества элементов N больше 1.

Когда запрашивается одиночное значение или объект имеет метку времени, то счетчик отвечает последовательностью информационных объектов ASDU с битом SQ=0. Если запрашивается более одного значения и объекты не имеют меток времени, то счетчик отвечает последовательностью информационных элементов ASDU с битом SQ=1.

2.12 Запись Параметров

Системные и конфигурационные параметры записываются командами P_ME_NB_1 или P_ME_NC_1 для параметров, указанных в разделах с 3.3 по 3.6 и KPA = 32 (частный диапазон). Чтение параметров осуществляется с аналогичными атрибутами.

Устройство PM130 допускает нестандартную интерпретацию квалификаторов P_ME_NB_1 and P_ME_NC_1 в структуре ASDU: мастер устройство может записывать более одного элемента с указанием бита SQ=1 и количества элементов N большего 1.

2.13 Типы данных

2.13.1 Однопозиционная информация

См. таблицу ниже для понимания статуса бинарных объектов.

Квалификатор (SPI)	Статус дискретного входа
0	Отключен
1	Включен

2.13.2 Двухпозиционная Информация

Двухпозиционные объекты занимают 2 соседних адреса. Доступ к ним осуществляется указанием первого адреса в паре. См. нижеследующую таблицу.

Квалификатор (DPI)	Статус дискретного входа	
	DI1	DI2
0 (Промежуточное значение)	Отключен	Отключен
1 (Отключен)	Включен	Отключен
2 (Включен)	Отключен	Включен
3 (Промежуточное значение)	Включен	Включен

2.13.3 Нормализованные Значения

Нормализованное значения представляет результат измерения в специальном формате - 16-ти битное значение с фиксированной точкой (F16, Тип 4.1 согласно МЭК 60870-5-4) в диапазоне $-1.. +1-2^{-15}$. Физически нормализованное значение представляет из себя целое 16-ти битное число в диапазоне $-32768..+32767$.

В результате процесса нормализации величина $-1+2^{-15}$ соответствует минимальному значению измеряемого параметра, а величина $1-2^{-15}$ соответствует его максимальному значению. См. подробности в главе Chapter 3.

Для получения реального значения параметра следует использовать следующую формулу:

$$Y = \text{Raw_reading} \times \text{Max_Measurement_Range}$$

При выходе значения параметра за границы диапазона, передаются значения $1-2^{-15}$ или -1 с битом OV=1.

Пример преобразования:

Допустим, что в результате чтения по МЭК адресу 20736 (ток фазы А, см. раздел 3.1), получено значение 201 (201×2^{-15}) и номинальный первичный ток трансформатора тока равен 200А. Тогда:

$$\text{Max_Measurement_Range (Диапазон, см. Главу 4)} = 2 \times 200\text{A} = 400\text{A}$$

$$\text{Value_Resolution (Разрешение)} = 0.01\text{A}$$

$$\text{True value reading (Реальное значение)} = (201 \times 2^{-15}) \times 400\text{A} = 2.45\text{A}$$

2.13.4 Масштабированные Значения

Масштабированное значение представляет из себя 16-ти битное целое число. Масштабированные значения передаются как 16-ти битные целые числа со знаком (I16, тип 2.1 МЭК 60870-5-4) в диапазоне $-32768..+32767$.

Целые масштабированные значения допускают передачу измеренных значений умноженных на фиксированный коэффициент.

Для получения реального значения следует воспользоваться формулой:

$$Y = \text{Raw_reading} \times \text{Scale_Factor}$$

Масштабирующий коэффициент зависит от диапазона измерений (Диапазон) и разрешающей способности, от минимального значения шага разрешения (Шаг):

а) Если (Диапазон/Шаг) ≤ 32767 то

$$\text{Коэффициент} = 1 \times \text{Шаг}$$

б) Если (Диапазон/Шаг) > 32767 то

$$\text{Коэффициент} = \text{Диапазон}/32767$$

Коэффициент и шаг указаны в карте объектов для всех измерений (см. главу 3).

В случае выхода за границы диапазона передаются значения 32767 или -32768 с битом OV=1.

Пример преобразования:

Допустим, что в результате чтения по МЭК адресу 20736 (ток фазы А, см. раздел 3.1), получено значение 201 и номинальный первичный ток трансформатора тока равен 200А. Тогда:

$$\text{Диапазон} = 2 \times 200\text{А} = 400\text{А}$$

$$\text{Шаг} = 0.01\text{А}$$

$$\text{Диапазон/Шаг} = 400/0.01 = 40000 > 32767$$

$$\text{True value reading (Реальное значение)} = 201 \times (400\text{А}/32767) = 2.45\text{А}$$

2.13.5 Числа с Плавающей Точкой

Числа с плавающей точкой представляют измеряемые значения. Используется формат с одинарной точностью согласно IEEE (R32.23, тип 5 МЭК 60870-5-4).

Разрешение указано в карте объектов (см. Главу 3).

2.13.6 Упакованные Длинные Целые и Строки Символов

Некоторые системные и конфигурационные параметры хранятся в виде 32-х битных целых значений или строк символов. Так как стандарт МЭК-60870-101/104 не предлагает соответствующих типов ASDU, то в PM130 используется стандартный тип P_ME_NB_1 для передачи этих данных.

32-х битные целые представляются как два 16-ти битных целых числа, которые в совокупности представляют числа в форматах UI32 UNSIGNED INTEGER или I32 SIGNED INTEGER (тип 1.1 и тип 2.1, МЭК 60870-5-4).

Строки символов расположены в массивах целых 16-ти битных чисел, где два байта представляют 2 символа. Используются форматы данных OCTETSTRING OS8i или OS8iASCII (тип 7, МЭК 60870-5-4).

2.14 Защита Паролем

Системные и конфигурационные параметры в PM130 могут быть защищены паролем, для предотвращения их изменения. См. руководство по эксплуатации, где содержится детальная информация.

Если защита паролем разрешена, то перед изменением параметров необходимо ввести пароль. Если корректный пароль не введен, то устройство отвечает на команды записи параметров посылкой "неизвестный адрес информационного объекта".

2.15 Совместимость

См. Приложение А для получения информации о совместимости.

3 Карта Информационных Объектов

3.1 Назначаемые Информационные Объекты

Адрес	ID	Описание	Диапазон	Единицы и Шаг	Тип	R/W	Замечания
1-4095		Назначаемые информационные объекты					
1		Объект				R/W	
2		Объект				R/W	
...		...				R/W	
4095		Объект				R/W	

ЗАМЕЧАНИЕ:

До 64 общих информационных объектов может быть назначено с адресами в диапазоне 1-4095. См. раздел 3.2 и раздел 6.2 для получения дополнительной информации.

3.2 Общие Информационные Объекты

3.2.1 Однопозиционные Объекты

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
17920-17931		Дискретные Входы					
+0	0x0600	DI1	0/1		M_SP	R	
+1	0x0601	DI2	0/1		M_SP	R	
+2	0x0602	DI3	0/1		M_SP	R	
+3	0x0603	DI4	0/1		M_SP	R	
+4	0x0604	DI5	0/1		M_SP	R	
+5	0x0605	DI6	0/1		M_SP	R	
+6	0x0606	DI7	0/1		M_SP	R	
+7	0x0607	DI8	0/1		M_SP	R	
+8	0x0608	DI9	0/1		M_SP	R	
+9	0x0609	DI10	0/1		M_SP	R	
+10	0x060A	DI11	0/1		M_SP	R	
+11	0x060B	DI12	0/1		M_SP	R	
18432-18435		Релейные Выходы					
+0	0x0800	RO1	0/1		M_SP, C_SC	R/W	
+1	0x0801	RO2	0/1		M_SP, C_SC	R/W	
+2	0x0802	RO3	0/1		M_SP, C_SC	R/W	
+3	0x0803	RO4	0/1		M_SP, C_SC	R/W	
18688-18695		Внутренние Статические События					
+0	0x0900	Ошибка последовательности фаз	0/1		M_SP	R	
+1	0x0901	Прямая последовательность фаз	0/1		M_SP	R	
+2	0x0902	Обратная последовательность фаз	0/1		M_SP	R	
+3	0x0903	Не используется	0		M_SP	R	
+4	0x0904	Не используется	0		M_SP	R	
+5	0x0905	Не используется	0		M_SP	R	
+6	0x0906	Не используется	0		M_SP	R	
+7	0x0907	Ошибка устройства ⁵	0/1		M_SP	R	См. диагностику (F2)
48128-48143		Статус Уставок SP1-SP16					
+0	0x7C00	SP1	0/1		M_SP	R	
+1	0x7C01	SP2	0/1		M_SP	R	
...					
+15	0x7C0F	SP16	0/1		M_SP	R	

3.2.2 Двухпозиционные объекты

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и Шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
64512-64522		Дискретные Входы					
+0	0xBC00	DI1:2	00/01/10/11		M_DP	R	
+1	0xBC01	DI2:3	00/01/10/11		M_DP	R	
+2	0xBC02	DI3:4	00/01/10/11		M_DP	R	
+3	0xBC03	DI4:5	00/01/10/11		M_DP	R	
+4	0xBC04	DI5:6	00/01/10/11		M_DP	R	
+5	0xBC05	DI6:7	00/01/10/11		M_DP	R	
+6	0xBC06	DI7:8	00/01/10/11		M_DP	R	
+7	0xBC07	DI8:9	00/01/10/11		M_DP	R	
+8	0xBC08	DI9:10	00/01/10/11		M_DP	R	
+9	0xBC09	DI10:11	00/01/10/11		M_DP	R	
+10	0xBC0A	DI11:12	00/01/10/11		M_DP	R	
64640-64642		Релейные Выходы					
+0	0xBC80	RO1:2	00/01/10/11		M_DP, C_DC	R/W	
+1	0xBC81	RO2:3	00/01/10/11		M_DP, C_DC	R/W	
+2	0xBC82	RO3:4	00/01/10/11		M_DP, C_DC	R/W	

ЗАМЕЧАНИЕ:

Двухпозиционные объекты занимают два адреса. Обращение к объекту осуществляется по первому из них.

3.2.3 Измеряемые Значения

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
16384	0x0000	Ноль	0		M_ME	R	Константа =0
		Специальные Значения					
16641	0x0101	Последовательность фаз	0=ошибка, 1=прямая (ABC), 2=обратная (CBA)		M_ME	R	
19456-19488		Фазные значения на одном периоде					
+0	0x0C00	Напряжение V1/V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+1	0x0C01	Напряжение V2/V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+2	0x0C02	Напряжение V3/V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+3	0x0C03	Ток I1	0-Imax	U2	M_ME	R	
+4	0x0C04	Ток I2	0-Imax	U2	M_ME	R	
+5	0x0C05	Ток I3	0-Imax	U2	M_ME	R	
+6	0x0C06	Активная мощность kW L1	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+7	0x0C07	Активная мощность kW L2	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
+8	0x0C08	Активная мощность kW L3	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+9	0x0C09	Реактивная мощность kvar L1	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+10	0x0C0A	Реактивная мощность kvar L2	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+11	0x0C0B	Реактивная мощность kvar L3	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+12	0x0C0C	Полная мощность kVA L1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+13	0x0C0D	Полная мощность kVA L2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+14	0x0C0E	Полная мощность kVA L3	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+15	0x0C0F	Power factor L1 (косинус фи со знаком)	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+16	0x0C10	Power factor L2 (косинус фи со знаком)	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+17	0x0C11	Power factor L3 (косинус фи со знаком)	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+18	0x0C12	V1/V12 Voltage THD (КИС напряжения)	0-999.9	0.1%	M_ME	R	¹ Значение за 2 периода
+19	0x0C13	V2/V23 Voltage THD (КИС напряжения)	0-999.9	0.1%	M_ME	R	¹ Значение за 2 периода
+20	0x0C14	V3/V31 Voltage THD (КИС напряжения)	0-999.9	0.1%	M_ME	R	¹ Значение за 2 периода
+21	0x0C15	I1 Current THD (КИС тока)	0-999.9	0.1%	M_ME	R	Значение за 2 периода
+22	0x0C16	I2 Current THD (КИС тока)	0-999.9	0.1%	M_ME	R	Значение за 2 периода
+23	0x0C17	I3 Current THD (КИС тока)	0-999.9	0.1%	M_ME	R	Значение за 2 периода
+24	0x0C18	I1 K-Factor	1.0-999.9	0.1	M_ME	R	Значение за 2 периода
+25	0x0C19	I2 K-Factor	1.0-999.9	0.1	M_ME	R	Значение за 2 периода
+26	0x0C1A	I3 K-Factor	1.0-999.9	0.1	M_ME	R	Значение за 2 периода
+27	0x0C1B	I1 Current TDD	0-100.0	0.1%	M_ME	R	Значение за 2 периода
+28	0x0C1C	I2 Current TDD	0-100.0	0.1%	M_ME	R	Значение за 2 периода
+29	0x0C1D	I3 Current TDD	0-100.0	0.1%	M_ME	R	Значение за 2 периода
+30	0x0C1E	Напряжение V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	
+31	0x0C1F	Напряжение V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	
+32	0x0C20	Напряжение V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	
20224-20236		Общие значения на одном периоде					
+0	0x0F00	Активная мощность kW	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x0F01	Реактивная мощность kvar	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x0F02	Полная мощность kVA	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x0F03	Коэффициент мощности Total PF	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+4	0x0F04	Коэффициент мощности (запаздывание)	0-1000	0.001	M_ME	R	
+5	0x0F05	Коэффициент мощности (опережение)	0-1000	0.001	M_ME	R	
+6	0x0F06	Активная мощность kW (прием)	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+7	0x0F07	Активная мощность kW (отдача)	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+8	0x0F08	Реактивная мощность kvar (прием)	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+9	0x0F09	Реактивная мощность kvar (отдача)	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+10	0x0F0A	Среднее значение напряжения L-N/L-L	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+11	0x0F0B	Среднее значение линейного напряжения L-L	0-Vmax	U1	M_ME	R	
+12	0x0F0C	Среднее значение тока по фазам	0-Imax	U2	M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
20480-20484		Дополнительные значения на одном периоде					
+0	0x1000	Не используется			M_ME	R	
+1	0x1001	In Ток нейтрали	0-Imax	U2	M_ME	R	
+2	0x1002	Частота	0-Fmax	0.01Гц	M_ME	R	
+3	0x1003	Небаланс напряжения	0-300	1%	M_ME	R	
+4	0x1004	Небаланс тока	0-300	1%	M_ME	R	
20608-20623		Фазоры					
+0	0x1080	Магнитуда напряжения V1/V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+1	0x1081	Магнитуда напряжения V2/V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+2	0x1082	Магнитуда напряжения V3/V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+3	0x1083	Не используется			M_ME	R	
+4	0x1084	Магнитуда тока I1	0-Imax	U2	M_ME	R	
+5	0x1085	Магнитуда тока I2	0-Imax	U2	M_ME	R	
+6	0x1086	Магнитуда тока I3	0-Imax	U2	M_ME	R	
+7	0x1087	Не используется			M_ME	R	
+8	0x1088	Угол напряжения V1/V12	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	¹
+9	0x1089	Угол напряжения V2/V23	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	¹
+10	0x108A	Угол напряжения V3/V31	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	¹
+11	0x108B	Не используется			M_ME	R	
+12	0x108C	Угол тока I1	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+13	0x108D	Угол тока I2	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+14	0x108E	Угол тока I3	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+15	0x108F	Не используется			M_ME	R	
20736-20768		1-Секундные усредненные фазные значения					
+0	0x1100	Напряжение V1/V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+1	0x1101	Напряжение V2/V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+2	0x1102	Напряжение V3/V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+3	0x1103	Ток I1	0-Imax	U2	M_ME	R	
+4	0x1104	Ток I2	0-Imax	U2	M_ME	R	
+5	0x1105	Ток I3	0-Imax	U2	M_ME	R	
+6	0x1106	Активная мощность kW L1	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+7	0x1107	Активная мощность kW L2	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+8	0x1108	Активная мощность kW L3	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+9	0x1109	Реактивная мощность kvar L1	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+10	0x110A	Реактивная мощность kvar L2	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+11	0x110B	Реактивная мощность kvar L3	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+12	0x110C	Полная мощность kVA L1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+13	0x110D	Полная мощность kVA L2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+14	0x110E	Полная мощность kVA L3	0-Pmax	U3	M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
+15	0x110F	Коэффициент мощности L1	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+16	0x1110	Коэффициент мощности L2	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+17	0x1111	Коэффициент мощности L3	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+18	0x1112	V1/V12 КИС Напряжения	0-999.9	0.1%	M_ME	R	¹ 3-секундное значение
+19	0x1113	V2/V23 КИС Напряжения	0-999.9	0.1%	M_ME	R	¹ 3-секундное значение
+20	0x1114	V3/V31 КИС Напряжения	0-999.9	0.1%	M_ME	R	¹ 3-секундное значение
+21	0x1115	I1 КИС Тока	0-999.9	0.1%	M_ME	R	3-секундное значение
+22	0x1116	I2 КИС Тока	0-999.9	0.1%	M_ME	R	3-секундное значение
+23	0x1117	I3 КИС Тока	0-999.9	0.1%	M_ME	R	3-секундное значение
+24	0x1118	I1 К-Фактор	1.0-999.9	0.1	M_ME	R	3-секундное значение
+25	0x1119	I2 К-Фактор	1.0-999.9	0.1	M_ME	R	3-секундное значение
+26	0x111A	I3 К-Фактор	1.0-999.9	0.1	M_ME	R	3-секундное значение
+27	0x111B	I1 TDD Тока	0-100.0	0.1%	M_ME	R	3-секундное значение
+28	0x111C	I2 TDD Тока	0-100.0	0.1%	M_ME	R	3-секундное значение
+29	0x111D	I3 TDD Тока	0-100.0	0.1%	M_ME	R	3-секундное значение
+30	0x111E	Напряжение V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	
+31	0x111F	Напряжение V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	
+32	0x1120	Напряжение V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	
21504-21516		1-Секундные усредненные общие значения					
+0	0x1400	Активная мощность kW	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x1401	Реактивная мощность kvar	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x1402	Полная мощность kVA	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x1403	Коэффициент мощности PF	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+4	0x1404	PF (запаздывание)	0-1.000	0.001	M_ME	R	
+5	0x1405	PF (опережение)	0-1.000	0.001	M_ME	R	
+6	0x1406	Активная мощность kW приём	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+7	0x1407	Активная мощность kW отдача	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+8	0x1408	Реактивная мощность kvar прием	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+9	0x1409	Реактивная мощность kvar отдача	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+10	0x140A	Среднее значение напряжения L-N/L-L	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+11	0x140B	Среднее значение линейного напряжения L-L	0-Vmax	U1	M_ME	R	
+12	0x140C	Среднее значение тока по фазам	0-Imax	U2	M_ME	R	
21760-21764		1-Секундные дополнительные значения					
+0	0x1500	Не используется			M_ME	R	
+1	0x1501	In Ток нейтрали	0-Imax	U2	M_ME	R	
+2	0x1502	Частота	0-Fmax	0.01Hz	M_ME	R	
+3	0x1503	Небаланс напряжения	0-300	1%	M_ME	R	
+4	0x1504	Небаланс тока	0-300	1%	M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
22016-22050		Усредненные интервальные значения					
+0	0x1600	V1/V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+1	0x1601	V2/V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+2	0x1602	V3/V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+3	0x1603	I1	0-Imax	U2	M_ME	R	
+4	0x1604	I2	0-Imax	U2	M_ME	R	
+5	0x1605	I3	0-Imax	U2	M_ME	R	
+6	0x1606	P kW	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+7	0x1607	Q kvar	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+8	0x1608	S kVA	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+9	0x1609	Активная мощность по скользящему окну	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+10	0x160A	Реактивная мощность по скользящему окну	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+11	0x160B	Полная мощность по скользящему окну	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+12	0x160C	Не используется			M_ME	R	
+13	0x160D	Не используется			M_ME	R	
+14	0x160E	Не используется			M_ME	R	
+15	0x160F	P kW imp ACC DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+16	0x1610	Q kvar imp ACC DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+17	0x1611	S ACC DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+18	0x1612	P kW imp PRED SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+19	0x1613	Q kvar imp PRED SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+20	0x1614	S kVA PRED SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+21	0x1615	PF (imp) при Max. kVA SD DMD	0-1.000	0.001	M_ME	R	
+22	0x1616	P kW exp DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+23	0x1617	Q kvar exp DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+24	0x1618	P kW exp SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+25	0x1619	Q kvar exp SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+26	0x161A	P kW exp ACC DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+27	0x161B	Q kvar exp ACC DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+28	0x161C	P kW exp PRED SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+29	0x161D	Q kvar exp PRED SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+30	0x161E	Не используется			M_ME	R	
+31	0x161F	Не используется			M_ME	R	
+32	0x1620	Не используется			M_ME	R	
+33	0x1621	Не используется			M_ME	R	
+34	0x1622	In DMD	0-Imax	U2	M_ME	R	
22784-22823		V1/V12 Гармоники EH					¹
+0	0x1900	H01	0-100.00	0.01%	M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
+1	0x1901	H02	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
...		...					
+39	0x1927	H40	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
23040-23079		V2/V23 Гармоники ЕН					1
+0	0x1A00	H01	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
+1	0x1A01	H02	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
...		...					
+39	0x1A27	H40	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
23296-23335		V3/V31 Гармоники ЕН					1
+0	0x1B00	H01	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
+1	0x1B01	H02	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
...		...					
+39	0x1B27	H40	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
23552-23591		I1 Гармоники ЕН					
+0	0x1C00	H01	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
+1	0x1C01	H02	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
...		...					
+39	0x1C27	H40	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
23808-23847		I2 Гармоники ЕН					
+0	0x1D00	H01	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
+1	0x1D01	H02	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
...		...					
+39	0x1D27	H40	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
24064-24103		I3 Гармоники ЕН					
+0	0x1E00	H01	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
+1	0x1E01	H02	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
...		...					
+39	0x1E27	H40	0-100.00	0.01%	M_ME	R	
26880-26897		Фазные значения для 1-й гармоники ЕН					Значение на 2 периодах
+0	0x2900	V1/V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	1
+1	0x2901	V2/V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	1
+2	0x2902	V3/V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	1
+3	0x2903	I1	0-Imax	U2	M_ME	R	
+4	0x2904	I2	0-Imax	U2	M_ME	R	
+5	0x2905	I3	0-Imax	U2	M_ME	R	
+6	0x2906	kW L1	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+7	0x2907	kW L2	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
+8	0x2908	kW L3	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+9	0x2909	kvar L1	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+10	0x290A	kvar L2	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+11	0x290B	kvar L3	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+12	0x290C	kVA L1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+13	0x290D	kVA L2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+14	0x290E	kVA L3	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+15	0x290F	PF L1	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+16	0x2910	PF L2	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
+17	0x2911	PF L3	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
27136-27139		Общие значения для 1-й гармоники EN					Значение на 2 периодах
+0	0x2A00	P kW	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x2A01	Q kvar	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x2A02	S kVA	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x2A03	PF	-1.000-1.000	0.001	M_ME	R	
27648-27653		Минимальные значения на одном периоде					
+0	0x2C00	V1/V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+1	0x2C01	V2/V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+2	0x2C02	V3/V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+3	0x2C03	I1	0-Imax	U2	M_ME	R	
+4	0x2C04	I2	0-Imax	U2	M_ME	R	
+5	0x2C05	I3	0-Imax	U2	M_ME	R	
27904-27907		Минимальные значения на одном периоде					
+0	0x2D00	PI kW	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x2D01	Q kvar	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x2D02	S kVA	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x2D03	PF	0-1.000	0.001	M_ME	R	Абсолютное значение
28160-28162		Минимальные значения на одном периоде					
+0	0x2E00	Не используется			M_ME	R	
+1	0x2E01	Ток нейтрали	0-Imax	U2	M_ME	R	
+2	0x2E02	Частота	0-Fmax	0.01Hz	M_ME	R	
29696-29701		Максимальные значения на одном периоде					
+0	0x3400	V1/V12	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+1	0x3401	V2/V23	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+2	0x3402	V3/V31	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+3	0x3403	I1	0-Imax	U2	M_ME	R	
+4	0x3404	I2	0-Imax	U2	M_ME	R	
+5	0x3405	I3	0-Imax	U2	M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
29952-29955		Максимальные значения на одном периоде					
+0	0x3500	P kW	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x3501	Q kvar	-Pmax-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x3502	S kVA	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x3503	PF	0-1.000	0.001	M_ME	R	Абсолютное значение
30208-30210		Максимальные значения на одном периоде					
+0	0x3600	Not used			M_ME	R	
+1	0x3601	Ток нейтрали	0-Imax	U2	M_ME	R	
+2	0x3602	Частота	0-Fmax	0.01Hz	M_ME	R	
30464-30485		Максимальные интервальные значения					
+0	0x3700	V1/V12 DMD	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+1	0x3701	V2/V23 DMD	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+2	0x3702	V3/V31 DMD	0-Vmax	U1	M_ME	R	¹
+3	0x3703	I1 DMD	0-Imax	U2	M_ME	R	
+4	0x3704	I2 DMD	0-Imax	U2	M_ME	R	
+5	0x3705	I3 DMD	0-Imax	U2	M_ME	R	
+6	0x3706	Не используется			M_ME	R	
+7	0x3707	Не используется			M_ME	R	
+8	0x3708	Не используется			M_ME	R	
+9	0x3709	Max kW imp SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+10	0x370A	Max kvar imp SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+11	0x370B	Max kVA SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+12	0x3737	Не используется			M_ME	R	
+13	0x370D	Не используется			M_ME	R	
+14	0x370E	Не используется			M_ME	R	
+15	0x370F	Max kW exp SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+16	0x3710	Max kvar exp SD DMD	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+17	0x3711	Не используется			M_ME	R	
+18	0x3712	Не используется			M_ME	R	
+19	0x3713	Не используется			M_ME	R	
+20	0x3714	Не используется			M_ME	R	
+21	0x3715	In Max DMD	0-Imax	U2	M_ME	R	
31744-31745		Параметры учета ^E					
+0	0x3C00	Активный тариф	0-7		M_ME	R	
+1	0x3C01	Профиль тарифа	0-15: 0-3 = Сезон 1 Профиль #1-4, 4-7 = Сезон 2 Профиль #1-4, 8-11 = Сезон 3 Профиль #1-4, 12-15= Сезон 4 Профиль #1-4		M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
31872-31875		Масштабированные аналоговые выходы					
+0	0x3C80	AO1	0-4095		M_ME	R/W	
+1	0x3C81	AO2	0-4095		M_ME	R/W	
+2	0x3C82	AO3	0-4095		M_ME	R/W	
+3	0x3C83	AO4	0-4095		M_ME	R/W	
34048-34051		Аккумулятивное потребление^E					
+0	0x4500	Регистр #1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x4501	Регистр #2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x4502	Регистр #3	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x4503	Регистр #4	0-Pmax	U3	M_ME	R	
34176-34179		Блоковый биллинг^E					
+0	0x4580	Регистр #1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x4581	Регистр #2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x4582	Регистр #3	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x4583	Регистр #4	0-Pmax	U3	M_ME	R	
34304-34307		Биллинг по скользящему окну^E					
+0	0x4600	Регистр #1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x4601	Регистр #2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x4602	Регистр #3	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x4603	Регистр #4	0-Pmax	U3	M_ME	R	
34688-34691		Биллинг Максимумы^E					
+0	0x4780	Регистр #1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x4781	Регистр #2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+2	0x4782	Регистр #3	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+3	0x4783	Регистр #4	0-Pmax	U3	M_ME	R	
34816-34823		Регистры учёта максимумов #1^E					
+0	0x4800	Регистр тарифа #1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x4801	Регистр тарифа #2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
...	...					R	
+7	0x4807	Регистр тарифа #8	0-Pmax	U3	M_ME	R	
35072-35079		Регистры учёта максимумов #2^E					
+0	0x4900	Регистр тарифа #1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x4901	Регистр тарифа #2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
...	...					R	
+7	0x4907	Регистр тарифа #8	0-Pmax	U3	M_ME	R	
35328-35335		Регистры учёта максимумов #3^E					
+0	0x4A00	Регистр тарифа #1	0-Pmax	U3	M_ME	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
+1	0x4A01	Регистр тарифа #2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
...	...	...				R	
+7	0x4A07	Регистр тарифа #8	0-Pmax	U3	M_ME	R	
34944-34951		Регистры учёта максимумов #4 E					
+0	0x4880	Регистр тарифа #1	0-Pmax	U3	M_ME	R	
+1	0x4881	Регистр тарифа #2	0-Pmax	U3	M_ME	R	
...	...	...				R	
+7	0x4887	Регистр тарифа #8	0-Pmax	U3	M_ME	R	
41984-42023		V1/V12 Гармонические углы EH					1, 3
+0	0x6400	H01	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+1	0x6400	H02	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
...					
+39	0x6427	H40	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
42240-42279		V2/V23 Гармонические углы EH					1, 3
+0	0x6500	H01	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+1	0x6500	H02	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
...					
+39	0x6527	H40	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
42496-42535		V1/V31 Гармонические углы EH					1, 3
+0	0x6600	H01	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+1	0x6600	H02	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
...					
+39	0x6627	H40	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
42752-42791		I1 Гармонические углы EH					3
+0	0x6700	H01	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+1	0x6700	H02	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
...					
+39	0x6727	H40	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
43008-43047		I2 Гармонические углы EH					3
+0	0x6800	H01	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+1	0x6800	H02	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
...					
+39	0x6827	H40	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
43264-43303		I3 Гармонические углы EH					3
+0	0x6900	H01	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
+1	0x6900	H02	-180.0-180.0	0.1°	M_ME	R	
...					

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
+39	0x6927	H40	-180.0-180.0	0.1 ^o	M_ME	R	

3.2.4 Интегральные Величины

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
18944-18947		Счётчики					
+0	0x0A00	Счетчик #1	0-99,999		M_IT, C_CI	R/W	
+1	0x0A01	Счетчик #2	0-99,999		M_IT, C_CI	R/W	
+2	0x0A02	Счетчик #3	0-99,999		M_IT, C_CI	R/W	
+3	0x0A03	Счетчик #4	0-99,999		M_IT, C_CI	R/W	
22272-22293		Общие энергии ^E					
+0	0x1700	Активная энергия прием	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+1	0x1701	Активная энергия отдача	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+2	0x1702	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+3	0x1703	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+4	0x1704	Реактивная энергия прием	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
+5	0x1705	Реактивная энергия отдача	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
+6	0x1706	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+7	0x1707	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+8	0x1708	Полная энергия	0-999,999,999	1 kVAh	M_IT, C_CI	R	
+9	0x1709	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+10	0x170A	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+11	0x170B	Полная энергия прием	0-999,999,999	1 kVAh	M_IT, C_CI	R	
+12	0x170C	Полная энергия отдача	0-999,999,999	1 kVAh	M_IT, C_CI	R	
+13	0x170D	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+14	0x170E	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+15	0x170F	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+16	0x1710	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+17	0x1711	Не используется			M_IT, C_CI	R	
+18	0x1712	kvarh Q1	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
+19	0x1713	kvarh Q2	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
+20	0x1714	kvarh Q3	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
+21	0x1715	kvarh Q4	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
22400-22403		Регистры биллинга ^E					
+0	0x1780	Общий регистр #1	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+1	0x1781	Общий регистр #2	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+2	0x1782	Общий регистр #3	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	

Адрес	ID	Описание	Диапазон ²	Единицы и шаг ²	Тип ⁴	R/W	Замечания
+3	0x1783	Общий регистр #4	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
22528-22536		Фазные энергии^Е					
+0	0x1800	Активная энергия прием L1	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+1	0x1801	Активная энергия прием L2	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+2	0x1802	Активная энергия прием L3	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+3	0x1803	Рективная энергия прием L1	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
+4	0x1804	Рективная энергия прием L2	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
+5	0x1805	Рективная энергия прием L3	0-999,999,999	1 kvarh	M_IT, C_CI	R	
+6	0x1806	Полная энергия прием L1	0-999,999,999	1 kVAh	M_IT, C_CI	R	
+7	0x1807	Полная энергия прием L2	0-999,999,999	1 kVAh	M_IT, C_CI	R	
+8	0x1808	Полная энергия прием L3	0-999,999,999	1 kVAh	M_IT, C_CI	R	
32000-32007		Набор регистров учёта #1^Е					
+0	0x3D00	Регистр тарифа #1	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+1	0x3D01	Регистр тарифа #2	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
...	...	...				R	
+7	0x3D07	Регистр тарифа #8	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
32256-32263		Набор регистров учёта #2^Е					
+0	0x3E00	Регистр тарифа #1	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+1	0x3E01	Регистр тарифа #2	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
...	...	...				R	
+7	0x3E07	Регистр тарифа #8	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
32512-32519		Набор регистров учёта #3^Е					
+0	0x3F00	Регистр тарифа #1	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+1	0x3F01	Регистр тарифа #2	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
...	...	...				R	
+7	0x3F07	Регистр тарифа #8	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
32768-32775		Набор регистров учёта #4^Е					
+0	0x4000	Регистр тарифа #1	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
+1	0x4001	Регистр тарифа #2	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	
...	...	...				R	
+7	0x4007	Регистр тарифа #8	0-999,999,999	1 kWh	M_IT, C_CI	R	

ЗАМЕЧАНИЯ:

- 1 Напряжения и гармоники: при использовании схем подключения 4LN3, 3LN3 или 3BLN3 выбираются фазные напряжения; для прочих схем выбираются линейные напряжения.
- 2 Диапазон и шаг для напряжений, токов, мощностей, частоты указаны в Главе 4 "Диапазоны и Единицы Измерений".
- 3 Гармонические углы указаны по отношению к напряжению первой гармоники H01 на фазе L1 (фаза А).

4 Типы объектов: M_ME – измеряемое значение, M_SP – однопозиционная информация, M_DP – двухпозиционная информация, M_IT – интегральная величина (счетчик), C_SC – одиночная команда, C_CI – команда опроса счетчика. См описания с F3 по F10 в главе 5.

5 Сигнал ОШИБКА УСТРОЙСТВА появляется, когда один из флагов диагностики устройства равен 1. Сброс сигнала происходит, если все флаги равны 0.

Энергии и усредненные значения мощностей доступны в устройствах PM130E and PM130EH meters. Гармоники доступны только в счетчике PM130EH.

3.3 Параметры Статуса и Контроля Устройства

Адрес	ID	Описание	Опции/Диапазон	Единицы и шаг	Тип	R/W	Замечания
Идентификация порта устройства							
6144		Номер активного COM порта	0=COM1, 1=COM2		P_ME_NB_1	R	
Диагностика устройства							
6145		Биты внутренней диагностики (0:15). Чтение: 1 обозначает соответствующую ошибку после сброса. Запись: 0-вые биты сбрасывают ошибку; 1 не изменяет состояние флага.	F2		P_ME_NB_1	R/W	
6146		Не используются	0		P_ME_NB_1	R/W	
Ссылка на время счетчика							
6175		Константа 0	0		M_ME_TE_1	R	
Регистры сброса							
6176-6186					P_ME_NB_1		
6176		Сбросить значения регистров энергии	0			W	
6177		Сбросить значения интервальных максимумов	0 = Сбросить все максимумы 1 = Сбросить для энергии ^E 2 = Сбросить для напряжения и тока			W	
6178		Сбросить значения регистров учета ^E	0			W	
6179		Сбросить регистры интервального биллинга ^E	0			W	
6180		Сбросить счетчики импульсов	0 = Сбросить все счетчики 1-4 = Сбросить счетчики #1-#4			W	
6181		Сбросить минимумы/максимумы	0			W	
6186		Сбросить счетчики операций, событий и статуса	1=сбросить биты диагностики 6=сбросить счетчики коммуникации			W	
Регистр авторизации устройства							
6208-6209		Чтение: 0 = доступ разрешен, -1 = требуется авторизация. Запись: пароль из 4 цифр.	0 - 9999 (запись) 0/-1 (чтение)		P_ME_NB_1 UI32	R/W	

3.4 Системные Параметры

Адрес	ID	Описание	Опции/Диапазон	Единицы и шаг	Тип	R/W	Замечания
Идентификация устройства							
4224-4255					P_ME_NB_1		
+0,1		Серийный номер устройства	0-999999		UI32	R	
+2,3		Идентификатор (ID) модели	13010=PM130P, 13011=PM130A, 13020=PM130E, 13030-13032=PM130EH		UI32	R	
+4-11		Имя устройства	"PM130P", "PM130E", "PM130EH"		OS128ASCII	R	Строка, последний байт 0.
+12-13		Опции устройства (битовое поле)	0		UI32	R	
+14-19		Зарезервировано				R	
+20		Версия ПО	1123-1129			R	
+21		Номер сборки ПО	1-99			R	
+22,23		Зарезервировано				R	
+24		Версия загрузчика	0101-0199			R	
+25		Номер сборки загрузчика	1-99			R	
+26-31		Зарезервировано				R	
Фабричные установки устройства							
4256-4322					P_ME_NB_1		
+0		Номинальное входное напряжение	690, 120 (option U)	Вольты		R	
+1		Перегрузка по напряжению	120	%		R	
+2,3		Зарезервировано				R	
+4		Номинальный входной ток	1, 5	A		R	
+5		Перегрузка по току	200	%		R	
+6-13		Зарезервировано				R	
+14-63		Не используется					
+64-66		Ethernet MAC адрес	0x0005F0000000- 0x0005F000FFFF		OS48	R	

3.5 Конфигурационные Параметры Устройства

Адрес	ID	Описание	Опции/Диапазон	Единицы и шаг	Тип	R/W	Замечания
Параметры коммуникационных портов							
4096-4127					P_ME_NB_1		
+0		Коммуникационный протокол	COM1: 0=SATEC ASCII, 1=Modbus RTU, 7=IEC 60870-5 COM2: 0=SATEC ASCII, 1=Modbus RTU, 5=Profibus DP, 7=IEC 60870-5			R/W	
+1		Интерфейс	COM1: 2=RS-485 COM2: 0=RS-232, 1=RS-422, 2=RS-485, 6=Ethernet, 7=Profibus			R/W	
+2		Адрес	SATEC ASCII: 0-99 Modbus RTU: 1-247 IEC 60870-5: 1-65535 Profibus DP: 0-126			R/W	
+3		Скорость передачи	1=300 bps, 2=600 bps, 3=1200 bps, 4=2400 bps, 5=4800 bps, 6=9600 bps, 7=19200 bps, 8=38400 bps, 9=57600 bps, 10=115200 bps			R/W	
+4		Формат данных	0=7 бит, нечетный паритет, 1=8 бит, нет паритета 2=8 бит, четный паритет			R/W	
+5		Управление потоком	N/A			R/W	При чтении -1
+6		Режим RTS	N/A			R/W	При чтении -1
+7		Задержка при передаче	2-1000 мсек			R/W	
+8-15		Зарезервировано				R/W	При чтении -1
4096-4111		Параметры COM1					
4112-4127		Параметры COM2					
Общие настройки устройства							
4352-4372					P_ME_NC_1		
+0		Схема подключения	F2			R/W	
+1		PT- коэффю трансформации напряжения	10 to 65000	0.1		R/W	
+2		СТ- первичный номинальный ток	1 to 50,000	A		R/W	
+3		Длина интервала усреднения ^E	1,2,3,5,10,15,20,30,60 мин, 255 = внешняя синхронизация	Мин.		R/W	При внешней синхронизации дискретный вход DI1 рассматривается как импульсный KYZ вход.
+4		Длина интервала усреднения тока/напряжения	0 to 1800	сек		R/W	

Адрес	ID	Описание	Опции/Диапазон	Единицы и шаг	Тип	R/W	Замечания
+5-7		Зарезервировано				R/W	При чтении 65535
+8		Количество блоков в скользящем окне ^E	1 to 15			R/W	
+9,10		Зарезервировано				R/W	При чтении 65535
+11		Номинальная частота	25, 50, 60, 400	Гц		R/W	
+12		Максимальный ток нагрузки	0 - 50,000 (0=СТ номинальный ток)	А		R/W	
+13-19		Зарезервировано				R/W	При чтении 65535
+20		Дополнительный множитель РТ	×1, ×10			R/W	
Опции прибора							
4384-4398					P_ME_NC_1		
+0		Алгоритм расчета мощности	0=: S=f(P,Q), 1=: Q=f(S,P)			R/W	
+1		Количество знаков в счетчике ЭЭ ^E	0=1×10 ⁴ , 1=1×10 ⁵ , 2=1×10 ⁶ , 3=1×10 ⁷ , 4=1×10 ⁸ , 5=1×10 ⁹			R/W	По умолчанию =4
+2		Режим расчета фазных энергий ^E	0=запрещен, 1=разрешен			R/W	
+3-9		Зарезервировано				R/W	При чтении 65535
+10		Тестовый режим ^E	0=запрещен, 1=Втчас тест, 2=Варчас тест			R/W	10,000 импульсов соответствуют 1 кВтчас
+11		Начальное напряжение в % от полной шкалы	15-50	0.1%		R/W	По умолчанию 1.5%
+12-13		Зарезервировано				R/W	При чтении 65535
+14		Разрешающая способность (см. главу 4)	0 = Низкая, 1 = Высокая			R/W	По умолчанию 0
Шкалы прибора							
4418-4419					P_ME_NC_1		
+0		Шкала напряжения	60-828	1V		R/W	По умолчанию 144 вольт
+1		Шкала тока	10-100	×0.1A		R/W	По умолчанию 2xВходной ток

3.6 Параметры Протокола

Адрес	ID	Описание	Опции/Диапазон	Единицы и шаг	Тип	R/W	Замечания
Опции МЭК 60870-5							
4480-4514					P_ME_NB_1		
+0		Максимальная длина кадра в байтах	32-255			R/W	В МЭК 60870-5-104 всегда 253
+1		Длина связанного адреса в байтах	1-2			R/W	Нет в МЭК 60870-5-104
+2		Длина поля причины передачи в байтах	1-2			R/W	2 в МЭК 60870-5-104
+3		Длина общего адреса ASDU в байтах	1-2			R/W	2 в МЭК 60870-5-104
+4		Длина адреса информационного объекта	1-3			R/W	3 в МЭК 60870-5-104
+5		Пауза между выбором и исполнением команды	0-30	Сек		R/W	
+6		Длительность короткого импульса	100-3000	Мсек		R/W	
+7		Длительность длинного импульса	100-3000	Мсек		R/W	
+8,9		Период синхронизации времени	1-86400, 0=нет	Сек	UI32	R/W	
+10		Период заморозки локальных счетчиков	1-60, 0=нет	Мин		R/W	
+11		Период циклической передачи	100-30000, 0=нет	Мсек		R/W	Только для 60870-5-104
+12,13		IP адрес для циклической передачи	0-0xFFFFFE, 0=нет		UI32	R/W	
+14,15		IP адрес для спонтанной передачи	0-0xFFFFFE, 0=нет		UI32	R/W	
+16,17		Не используется	0		UI32	R/W	
+18		Не используется	0			R/W	
+19		Отвечать данным класса 1 на запрос данных класса 2	0=запрещено, 1=разрешено			R/W	
+20		Стартовый адрес одноэлементных объектов	1-4095			R/W	
+21		Тип одноэлементного объекта по умолчанию	F3			R/W	
+22		Тип одноэлементного события по умолчанию	F4			R/W	
+23		Стартовый адрес двухэлементных объектов	1-4095			R/W	
+24		Тип двухэлементного объекта по умолчанию	F5			R/W	
+25		Тип двухэлементного события по умолчанию	F6			R/W	
+26		Стартовый адрес измеряемых величин	1-4095			R/W	
+27		Тип измеряемой величины по умолчанию	F7			R/W	
+28		Тип события для измерения по умолчанию	F8			R/W	
+29		Стартовый адрес интегральных величин	1-4095			R/W	
+30		Тип интегральной величины по умолчанию	F9			R/W	
+31		Тип события по умолчанию	F10			R/W	
+32		Единицы для напряжения	0=V, 1=kV			R/W	
+33		Единицы для тока	0=A, 1=kA			R/W	
+34		Единицы для мощности	0=kW, 1=MW			R/W	

Адрес	ID	Описание	Опции/Диапазон	Единицы и шаг	Тип	R/W	Замечания
Параметрирование данных класса 2 для МЭК 60870-5							
4544-4639					P_ME_NB_1		
+0		Тип и флаги информационного объекта	Биты 0:7 – статический объект (F3, F5, F7, F9), Бит 8=1 – заморозка со сбросом, Бит 9=1 – локальная заморозка, Бит 10=1 – циклическая передача, Бит 11=1 – общий опрос, Биты 12:15 – группа опроса = 0-15 (0=не назначена)			R/W	См. раздел 3.2
+1		Начальный адрес информационных объектов	1-65535			R/W	
+2		Количество элементов в диапазоне	1-128			R/W	
4544-4546		Диапазон адресов объектов #1					
4547-4549		Диапазон адресов объектов #2					
...		...					
4637-4639		Диапазон адресов объектов #32					
Карта назначенных информационных объектов и событий для МЭК 60870-5							
4736-4927					P_ME_NB_1		
+0		ID	См.раздел 3.2			R/W	
+1		Тип и флаги объекта	Bits 0:7 – статический объект (F3, F5, F7), Bits 8:9 – условие (0=дельта, 1=больше, 2 = меньше) Bit 10=1 – элемент класса 1			R/W	См. раздел 3.2
+2		Диапазон/Порог	См. Раздел 3.2 для диапазона и разрешения			R/W	
4736-4738		Статический элемент/событие #1					
4739-4741		Статический элемент/событие #2					
...		...					
4625-4927		Статический элемент/событие #64					

4 Шкалы Данных и Единицы

Код	Условие	Значение/Диапазон	Замечания
Шкалы данных			
Vmax		Шкала напряжения × Коэффициент трансформации, V	2
I _{max}		Шкала тока × Коэффициент трансформации по току, A	1, 3
P _{max}	Схемы 4LN3, 3LN3, 3BLN3	V _{max} × I _{max} × 3, W	4
	Схемы 4LL3, 3LL3, 3BLL3, 3OP2, 3OP3, 3DIR2	V _{max} × I _{max} × 2, W	4
F _{max}	Для частот 25, 50 or 60 Hz	100 Hz	
	Для частоты 400Hz	500 Hz	
Единицы – Низкое разрешение			
U1		1 V	5
U2		1 A	5
U3		1 kW/kvar/kVA	5
Единицы – Высокое разрешение			
U1	PT = 1 (прямое подключение)	0.1 V	5
	PT > 1 (трансф.подключение)	1 V	5
U2		0.01 A	5
U3	PT = 1	0.001 kW/kvar/kVA	5
	PT > 1	1 kW/kvar/kVA	5

ЗАМЕЧАНИЯ:

- 1 Коэффициент трансформации по току это частное – номинальный первичный ток/номинальный вторичный ток
- 2 Шкала напряжения по умолчанию – 144В (120В +20%).
- 3 Шкала тока по умолчанию - это 2 × вторичный номинальный ток
- 4 P_{max} округляется до целого значения. Для PT=1 P_{max} не может быть больше чем 9,999,000 W.
- 5 Единицы измерений могут быть изменены при параметрировании опций протокола МЭК 60870 (see раздел 6.1).

Значения шкал по току и напряжению могут быть изменены при параметрировании прибора с использованием ПО PAS.

5 Форматы Данных

Код формата	Значение	Описание	Замечания
Схема подключения			
F1	0	3OP2 - 3-х проводная схема открытый «треугольник», 2 трансформатора тока	
	1	4LN3 – 4-х проводная схема «звезда» с 3-мя подключениями по току	
	2	3DIR2 - 3-х проводное прямое подключение с 2-мя трансформаторами тока	
	3	4LL3 - 4-х проводная схема. 3 токовых элемента. Измерение только линейных напряжений	
	4	3OP3 - 3-х проводная схема открытый «треугольник», 3 трансформатора тока	
	5	3LN3 - 4-х проводная схема «звезда» с использованием 2 1/2 элементов	
	6	3LL3 - 4-х проводная схема с использованием 2 1/2 элементов. Измерение только линейных напряжений	
	8	3BLN3 - 3-х проводная схема открытый «треугольник» с 2 1/2 элементами с измерением фазных напряжений	
	9	3BLL3 - 3-х проводная схема открытый «треугольник» с 2 1/2 элементами с измерением линейных напряжений	
Диагностика устройства			
F2	Бит 0	Зарезервировано	
	Бит 1	Зарезервировано	
	Бит 2 = 1	Ошибка памяти	
	Бит 3 = 1	Перезагрузка ЦПУ по сторожевому таймеру	
	Бит 4 = 1	Ошибка АЦП	
	Бит 5 = 1	Ошибка ЦПУ	
	Бит 6	Зарезервировано	
	Бит 7 = 1	Программная перезагрузка по сторожевому таймеру	
	Бит 8 = 1	Пропадание питания	
	Бит 9 = 1	Перезагрузка устройства	
	Бит 10 = 1	Перезагрузка после изменения конфигурации	
	Бит 11 = 1	Ошибка часов	
	Бит 12	Зарезервировано	
	Бит 13	Зарезервировано	
	Бит 14	Зарезервировано	
Бит 15 = 1	Ошибка ПЗУ		
Типы одноэлементных объектов			
F3	1	M_SP_NA_1	
	2	M_SP_TA_1 (CP24Time2a)	
	30	M_SP_TB_1 (CP56Time2a)	
Типы одноэлементных событий			
F4	2	M_SP_TA_1 (CP24Time2a)	
	30	M_SP_TB_1 (CP56Time2a)	
F5	3	M_DP_NA_1	
	4	M_DP_TA_1 (CP24Time2a)	
	31	M_DP_TB_1 (CP56Time2a)	
Типы двухэлементных объектов			
F6	4	M_DP_TA_1 (CP24Time2a)	
	31	M_DP_TB_1 (CP56Time2a)	
Статические измеряемые величины			
F7	9	M_ME_NA_1	
	10	M_ME_NB_1	
	11	M_ME_NC_1	
	12	M_ME_TA_1 (CP24Time2a)	
	13	M_ME_TB_1 (CP24Time2a)	
	14	M_ME_TC_1 (CP24Time2a)	
	34	M_ME_TD_1 (CP56Time2a)	
	35	M_ME_TE_1 (CP56Time2a)	
	36	M_ME_TF_1 (CP56Time2a)	
События, связанные с измеряемыми величинами			
F8	12	M_ME_TA_1 (CP24Time2a)	

Код формата	Значение	Описание	Замечания
	13	M_ME_TB_1 (CP24Time2a)	
	14	M_ME_TC_1 (CP24Time2a)	
	34	M_ME_TD_1 (CP56Time2a)	
	35	M_ME_TE_1 (CP56Time2a)	
	36	M_ME_TF_1 (CP56Time2a)	
Интегральные величины			
F9	15	M_IT_NA_1	
	16	M_IT_TA_1 (CP24Time2a)	
	37	M_IT_TB_1 (CP56Time2a)	
События, связанные с интегральными величинами			
F10	16	M_IT_TA_1 (CP24Time2a)	
	37	M_IT_TB_1 (CP56Time2a)	

6 Конфигурирование МЭК 60870-5

Использование ПО PAS позволяет конфигурировать опции МЭК 60870-5 в приборе. См. Руководство по эксплуатации прибора PM130 PLUS для получения дополнительной информации об установке ПО PAS на вашем компьютере.

Конфигурирование МЭК 60870-5 возможно на портах Modbus и МЭК 60870-5.

ЗАМЕЧАНИЕ:

ПО PAS поддерживает только клиентское соединение через порты TCP. Для предотвращения потери коммуникации, избегайте спонтанной или циклической передачи данных по IP адресу компьютера, где запущено ПО PAS.

6.1 Конфигурирование опций МЭК 60870-5

Для конфигурирования опций МЭК 60870-5:

1. Выберите настройки МЭК 60870-5 в меню настроек прибора.

General IEC 60870-5 Options	
Maximum frame length, octets	255
Link address	One octet
Cause of transmission	One octet
Common address of ASDU	One octet
Information object address (IOA)	Two octets
SBO Timeout, s	10
Short pulse duration, ms	500
Long pulse duration, ms	1000
Time sync period, s	0
Local counter freeze period, min	0
Respond with class 1 data to class 2	Disabled

IEC 60870-5-104 Options	
Maximum unacknowledged ASDU	12
Cyclic transmission period, ms	0
Client IP for cyclic transmission	0 . 0 . 0 . 0
Client IP for spontaneous transmission	0 . 0 . 0 . 0

IEC 60870-5 Information Objects	
Measured value mapped address	1
Measured value default type	M_ME_NB_1
Measured value event type	M_ME_TE_1 (CP56Time2a)
Single point mapped address	101
Single point default type	M_SP_NA_1
Single point event type	M_SP_TB_1 (CP56Time2a)
Double point mapped address	201
Double point default type	M_DP_NA_1
Double point event type	M_DP_TB_1 (CP56Time2a)
Integrated totals mapped address	301
Integrated totals default type	M_IT_NA_1
Integrated totals event type	M_IT_TB_1 (CP56Time2a)

Measurement Units	
Voltage Units	V
Current Units	A
Power Units	kW

2. Выберите необходимые опции.
3. Нажмите клавишу Сохранить как... для сохранения настроек в базе данных и нажмите клавишу Послать для отправки настроек в прибор.

В нижеследующей таблице приведены доступные опции.

Параметр	Опции	По умолч.	Описание
Общие опции МЭК 60870-5			
Максимальная длина кадра	32-255 байт	255	Для МЭК 60870-5-104 равна 253 байт.
Связной адрес	1-2 байт	1	
Причина передачи	1-2 байт	1	Для IEC 60870-5-104 =2.
Общий адрес ASDU	1-2 байт	1	Для МЭК 60870-5-104 =2.
Адрес информационного объекта	1-3 байт	2	Для МЭК 60870-5-104 =3.
Задержка между выбором и исполнением команды	0-30 сек	10	
Длительность короткого импульса	100-3000 мсек	500	
Длительность длинного импульса	100-3000 мсек	1000	
Период синхронизации времени	1-86400 сек 0=нет	0	
Период заморозки локальных счетчиков	1-60 мин, 0=нет	0	
Ответ данными класса 1 на запрос данных класса 2	0=нет, 1=разрешено	0	
Опции МЭК 60870-5-104			
Максимальное количество неподтвержденных ASDU	1-32, 0=нет лимита	12	
Период циклической передачи мсек	100-30000 ms, 0=нет	0	
IP адрес для циклической передачи данных	0.0.0.0 =не задан	0.0.0.0	
IP адрес для спонтанной передачи данных	0.0.0.0 =не задан	0.0.0.0	
Информационные объекты МЭК 60870-5			
Стартовый адрес назначенных информационных объектов	1-4095	1	
Тип измеряемых величин по умолчанию	M_ME_NA_1 M_ME_NB_1 M_ME_NC_1 M_ME_TA_1 M_ME_TB_1 M_ME_TC_1 M_ME_TD_1 M_ME_TE_1 M_ME_TF_1	M_ME_NB_1	
Тип события, связанного с измеряемыми величинами по умолчанию	M_ME_TA_1 M_ME_TB_1 M_ME_TC_1 M_ME_TD_1 M_ME_TE_1 M_ME_TF_1	M_ME_TE_1	
Стартовый адрес по умолчанию для одноэлементных объектов	1-4095	101	
Тип одноэлементного объекта по умолчанию	M_SP_NA_1 M_SP_TA_1 M_SP_TB_1	M_SP_NA_1	
Тип события по умолчанию для одноэлементного объекта	M_SP_TA_1 M_SP_TB_1	M_SP_TB_1	

Параметр	Опции	По умолч.	Описание
Начальный адрес для двухэлементных объектов	1-4095	201	
Тип двухэлементного объекта по умолчанию	M_DP_NA_1 M_DP_TA_1 M_DP_TB_1	M_DP_NA_1	
Тип события по умолчанию для двухэлементного объекта	M_DP_TA_1 M_DP_TB_1	M_DP_TB_1	
Начальный адрес для интегральных величин	1-4095	301	
Тип интегральной величины по умолчанию	M_IT_NA_1 M_IT_TA_1 M_IT_TB_1	M_IT_NA_1	
Тип события для интегральной величины по умолчанию	M_IT_TA_1 M_IT_TB_1	M_IT_TB_1	
Единицы измерения			
Напряжение	0=В, 1=кВ	В	
Ток	0=А, 1=кА	А	
Мощность	0=кВт, 1=МВт	кВт	

ЗАМЕЧАНИЯ:

1. Для протокола МЭК 60870-5-104 максимальная длина кадра, размер общего адреса ASDU, размеры адреса информационного и поля причины передачи фиксированы и равны значениям в таблице. Попытки их изменить игнорируются.
2. При выборе длины адреса информационного элемента 1 байт в протоколе МЭК 60870-5-101, диапазон МЭК адресов будет ограничен величиной 255, что сделает невозможным конфигурирование опций МЭК 60870-5 через порты МЭК 60870-5-101.

6.2 Передача назначенных объектов и событий

ЗАМЕЧАНИЕ:

Шкалы большинства измеряемых величин зависят от коэффициентов трансформации по току и напряжению и шкал определенных в счетчике. Задайте эти параметры в процессе настройки прибора и сохраните их в памяти счетчика и в конфигурационном файле до задания пределов формирования событий. См. Общие Настройки и Настройки Опций прибора PM130 PLUS в руководстве по эксплуатации.

Для того, чтобы задать МЭК адреса информационным объектам и событиям, произведите следующие действия:

1. В меню ПО PAS выберите настройки МЭК 60870-5 и откройте закладку с назначаемыми точками и событиями.

PM130 - IEC 60870-5 Setup

IEC 60870-5 Options | IEC 60870-5 Mapped Points and Events Setup | IEC 60870-5 Class 2 Data and Counters Setup

Mapped Point Addresses and Event Definition								
No.	IO Address	Default Type	Point ID	Group	Parameter	Relation	Threshold/ Deadband	Class 1
1	1	M_ME_NB_1	0x1100	AVR PHASE	V1	Delta	50	<input checked="" type="checkbox"/>
2	2	M_ME_NB_1	0x1101	AVR PHASE	V2	Delta	50	<input checked="" type="checkbox"/>
3	3	M_ME_NB_1	0x1102	AVR PHASE	V3	Delta	50	<input checked="" type="checkbox"/>
4	4	M_ME_NB_1	0x1103	AVR PHASE	I1	Delta	0.00	<input type="checkbox"/>
5	5	M_ME_NB_1	0x1104	AVR PHASE	I2	Delta	0.00	<input type="checkbox"/>
6	6	M_ME_NB_1	0x1105	AVR PHASE	I3	Delta	0.00	<input type="checkbox"/>
7	7	M_ME_NB_1	0x1106	AVR PHASE	kWL1	Delta	0	<input type="checkbox"/>
8	8	M_ME_NB_1	0x1107	AVR PHASE	kWL2	Delta	0	<input type="checkbox"/>
9	9	M_ME_NB_1	0x1108	AVR PHASE	kWL3	Delta	0	<input type="checkbox"/>
10	10	M_ME_NB_1	0x1109	AVR PHASE	kvar L1	Delta	0	<input type="checkbox"/>
11	11	M_ME_NB_1	0x110A	AVR PHASE	kvar L2	Delta	0	<input type="checkbox"/>
12	12	M_ME_NB_1	0x110B	AVR PHASE	kvar L3	Delta	0	<input type="checkbox"/>
13	13	M_ME_NB_1	0x110C	AVR PHASE	kVA L1	Delta	0	<input type="checkbox"/>
14	14	M_ME_NB_1	0x110D	AVR PHASE	kVA L2	Delta	0	<input type="checkbox"/>
15	15	M_ME_NB_1	0x110E	AVR PHASE	kVA L3	Delta	0	<input type="checkbox"/>
16	16	M_ME_NB_1	0x110F	AVR PHASE	PF L1	Delta	0.000	<input type="checkbox"/>

Open Save as... Default Print Send Receive

OK Cancel Apply Help

2. Выберите группу объектов и параметр для назначения адреса. Типы объектов и адреса назначаются автоматически с использованием значений по умолчанию или предварительно заданных при конфигурировании опций МЭК 60870-5 (См. раздел). После этого сохраните настройки в памяти прибора и в конфигурационном файле. База данных автоматически упорядочивает объекты в следующем порядке: измеряемые величины, одноэлементные объекты, двухэлементные объекты, интегральные величины. См. Раздел 3.2, где указан полный список информационных объектов.
3. Если вы хотите, чтобы изменение статической величины вызывало генерацию события, выберите порог или лимит и отметьте принадлежность события классу 1 в соответствующей колонке. См. раздел 2.8 для дополнительной информации о передаче событий. При конфигурировании доступны следующие опции:
 - Дельта – новое событие передается, если разница между новым и предыдущим переданным значением превышает некоторую заданную величину или бинарный объект изменяет свое значение. Если параметр равен 0, то события не передаются;
 - Больше чем – событие передается при превышении измерением заданного порога после того, как оно

приняло значение ниже порога минус определенное значение гистерезиса;

- Меньше чем - событие передается при уменьшении значения измерения ниже заданного порога после того, как оно приняло значение выше порога плюс определенное значение гистерезиса.

Гистерезис для пороговых значений равен по умолчанию 0.05 Гц для частоты и 2% от значения порога для прочих измерений.

Все пороги/лимиты для измеряемых величин задаются в первичных значениях.

4. Нажмите клавишу «Сохранить как...» для сохранения ваших настроек в конфигурационном файле и нажмите клавишу Отправить для сохранения их в памяти прибора.

6.3 Конфигурирование Данных Класса 2 и Счетчиков

Эти настройки позволяют вам указывать диапазоны адресов для опроса, циклической/периодической передачи и для спонтанной передачи величин, значений счетчиков с и без «заморозки» и сброса.

Для конфигурирования диапазона адресов произведите следующие действия:

1. В меню ПО PAS выберите настройки МЭК 60870-5 и перейдите на закладку настройка данных класса 2 и счетчиков для МЭК IEC 60870-5.

No.	Type	Start IO Address	Number of Points	General Interrogation	Group Interrogation	Cyclic/Spontaneous	Local Freeze	Freeze with Reset
1	M_ME_TE_1 (CP56Time2a)	1	24	<input checked="" type="checkbox"/>	----	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	M_IT_TB_1 (CP56Time2a)	301	4	<input checked="" type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	----	----	----	<input type="checkbox"/>	----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Выберите тип объекта и укажите диапазон объектов предназначенных для передачи в процессе опроса, циклической и спонтанной передачи. Только назначенные объекты (см. раздел 6.2) и объекты, указанные в секции 3.2 могут быть использованы в процедуре опроса. См. раздел 3.2 для получения информации о совместимых типах объектов.

До 32 диапазонов адресов может быть выбрано Заполняйте строки последовательно без разрывов. Первая пустая строка рассматривается как конец описания.

ЗАМЕЧАНИЕ:

Хотя двухэлементные объекты занимают два последовательных адреса, всегда указывайте именно объекты, а не оба адреса объекта.

Данные класса 2 передаются при опросе, циклически и спонтанно в порядке определенном при конфигурации. При передаче данных одного типа используется (в случае разрывов в адресации) минимально возможное количество кадров.

3. Отметьте поле "Общий Опрос" для диапазонов, которые вы желаете включить в процедуру общего опроса станции.
4. Отметьте поле "Групповой Опрос" для включения диапазона для группового опроса. Каждый диапазон может быть включен и для общего и для группового опроса.
5. Отметьте поле "Циклическая/Спонтанная" для диапазонов адресов объектов предназначенных для циклической/спонтанной передачи.

Аналоговые и дискретные значения отмеченные для циклической передачи будут передаваться как циклические сообщения. Период циклической передачи для МЭК 60870-5-104 конфигурируется в настройках МЭК 60870-5 (см. раздел 6.1).

Интегральные величины отмеченные для спонтанной передачи будут передаваться как спонтанные сообщения в соответствии с конфигурацией локальных счетчиков, включая опцию «заморозки» и интервал передачи (см. раздел 6.1).

6. Отметьте поле "Локальная Заморозка" для передачи интегральных величин в режимах А и В с локальной «заморозкой». См. Раздел 6.1 для дополнительной информации о периоде «заморозки». См. Раздел 2.7 для получения информации о передаче значений счетчиков.

ЗАМЕЧАНИЕ:

Значения счетчиков, отмеченные для спонтанной передачи без локальной «заморозки» будут передаваться периодически с заданным интервалом в виде «замороженных» или текущих значений в зависимости от использования механизма удаленной «заморозки» (режим D передачи интегральных значений).

7. Отметьте поле «Заморозка и Сброс» для интегральных значений, где данные операции необходимы.
8. Нажмите клавишу «Сохранить как...» для сохранения ваших настроек в конфигурационном файле и нажмите клавишу «Отправить» для сохранения их в памяти прибора.

Приложение А. Профиль Совместимости МЭК 60870-5

Следующие разделы содержат информацию о профиле совместимости по форме, предусмотренной стандартами МЭК 60870-5-101:2003 и МЭК 60870-5-104:2006.

F.4 Декларация Соответствия Реализации Протокола МЭК 60870-5-101 (PICS)

В соответствии со стандартом МЭК 60870-5-101:2003, Clause 8

Предусматривается настройка для использования в конкретной системе телеметрии. Некоторые параметры, такие как размер адреса ASDU, могут быть выбраны альтернативно.

Выбранные параметры следует отметить следующим образом:

- Функция или ASDU не используются
- Функция или ASDU используется по умолчанию
- Функция или ASDU используются в реверсивном режиме
- Функция или ASDU используются в стандартном и реверсивном режимах

Возможный выбор (пусто, X, R, or B) указываются для каждого параметра.

ЗАМЕЧАНИЕ: Могут потребоваться дополнительные настройки. Такие как масштабирующие множители.

F.4.1 Система или Устройство

- Системное определение
- Контролирующая станция (мастер)
- Вторичная станция

F.4.2 Конфигурация сети

- Точка-точка
- Топология Шина
- Точка-набор точек
- Топология Звезда

F.4.3 Физический уровень

Скорость передачи

Небалансная передача
V.24/V.28
Стандарт

Небалансная передача
V.24/V.28
Рекомендовано

Балансная передача
X.24/X.27

- | | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 100 bit/s | <input checked="" type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input checked="" type="checkbox"/> 2 400 bit/s | <input type="checkbox"/> 56 000 bit/s |
| <input type="checkbox"/> 200 bit/s | <input checked="" type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input checked="" type="checkbox"/> 4 800 bit/s | <input type="checkbox"/> 64 000 bit/s |
| <input checked="" type="checkbox"/> 300 bit/s | <input checked="" type="checkbox"/> 9 600 bit/s | <input checked="" type="checkbox"/> 9 600 bit/s | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 600 bit/s | | <input checked="" type="checkbox"/> 19 200 bit/s | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 200 bit/s | | <input checked="" type="checkbox"/> 38 400 bit/s | |

* Дополнительно поддерживаются скорости 57600 bit/s и 115200 bit/s.

F.4.4 Уровень связи

Процедура передачи

- Балансная передача
 Небалансная передача

Длина кадра

Максимальная длина (в направлении контроля)

Максимальная длина (в направлении прибора)

Время повторения попытки передачи или количество повторений

Поле адреса

- Нет
 1 байт
 2 байта

- Структурированное
 Неструктурированное

Для данных класса 2 предусмотрены следующие причины передачи:

- Стандартные назначения

Идентификатор типа	Причина передачи
9, 11, 13, 21	<1>

- Специальные назначения:

Идентификатор типа	Причина передачи
1, 2, 9-16, 30, 34-37	<20> to <35>, <37> to <41>

ЗАМЕЧАНИЕ: В ответ на запрос данных класса 2, устройство может ответить данными класса 1.

F.4.5 Уровень приложения

Режим передачи данных

Режим 1 (младший байт передается первым), как определено в разделе 4.10 МЭК 60870-5-4.

Общий адрес ASDU

- 1 байт 2 байта

Адрес информационного объекта

- 1 байт Структурированный
 2 байта Неструктурированный
 3 байта

Причина передачи

- 1 байт 2 байта

Список стандартных ASDU

В направлении первичной станции

- <1> := Single-point information M_SP_NA_1
 <2> := Single-point information with time tag M_SP_TA_1
 <3> := Double-point information M_DP_NA_1
 <4> := Double-point information with time tag M_DP_TA_1
 <5> := Step position information M_ST_NA_1

<input type="checkbox"/>	<6> := Step position information with time tag	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/>	<7> := Bitstring of 32 bit	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/>	<8> := Bitstring of 32 bit with time tag	M_BO_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<9> := Measured value, normalized value	M_ME_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<10> := Measured value, normalized value with time tag	M_ME_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<11> := Measured value, scaled value	M_ME_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<12> := Measured value, scaled value with time tag	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<13> := Measured value, short floating point value	M_ME_NC_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<14> := Measured value, short floating point value with time tag	M_ME_TC_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<15> := Integrated totals	M_IT_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<16> := Integrated totals with time tag	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/>	<17> := Event of protection equipment with time tag	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<18> := Packed start events of protection equipment with time tag	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<19> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/>	<20> := Packed single-point information with status change detection	M_PS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<21> := Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<30> := Single-point information with time tag CP56Time2a	M_SP_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<31> := Double-point information with time tag CP56Time2a	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32> := Step position information with time tag CP56Time2a	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/>	<33> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	M_BO_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<34> := Measured value, normalized value with time tag CP56Time2a	M_ME_TD_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<35> := Measured value, scaled value with time tag CP56Time2a	M_ME_TE_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<36> := Measured value, short floating point value with time tag CP56Time2a	M_ME_TF_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<37> := Integrated totals with time tag CP56Time2a	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38> := Event of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39> := Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag P56Time2a	M_EP_TF_1

В направлении вторичной станции

<input checked="" type="checkbox"/>	<45> := Single command	C_SC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<46> := Double command	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<47> := Regulating step command	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48> := Set point command, normalized value	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49> := Set point command, scaled value	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/>	<50> := Set point command, short floating point value	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51> := Bitstring of 32 bit	C_BO_NA_1

Системная информация в направлении первичной станции

<input checked="" type="checkbox"/>	<70> := End of initialization	M_EI_NA_1
-------------------------------------	-------------------------------	-----------

Системная информация в направлении вторичной станции

<input checked="" type="checkbox"/>	<100> := Interrogation command	C_IC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<101> := Counter interrogation command	C_CI_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<102> := Read command	C_RD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<103> := Clock synchronization command	C_CS_NA_1

- <104> := Test command C_TS_NA_1
- <105> := Reset process command C_RP_NA_1
- <106> := Delay acquisition command C_CD_NA_1

Системная информация в направлении первичной станции

- <110> := Parameter of measured value, normalized value P_ME_NA_1
- <111> := Parameter of measured value, scaled value P_ME_NB_1
- <112> := Parameter of measured value, short floating point value P_ME_NC_1
- <113> := Parameter activation P_AC_NA_1

Передача файлов

- <120> := File ready F_FR_NA_1
- <121> := Section ready F_SR_NA_1
- <122> := Call directory, select file, call file, call section F_SC_NA_1
- <123> := Last section, last segment F_LS_NA_1
- <124> := Ack file, ack section F_AF_NA_1
- <125> := Segment F_SG_NA_1
- <126> := Directory {blank or X, only available in monitor (standard) direction} F_DR_TA_1

Типы объектов и причина передачи

Пусто = не используется.

“x” используется стандартно

Тип		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47
<1>	M_SP_NA_1	x				x									x					
<2>	M_SP_TA_1	x		x		x									x					
<3>	M_DP_NA_1	x				x									x					
<4>	M_DP_TA_1	x		x		x									x					
<5>	M_ST_NA_1																			
<6>	M_ST_TA_1																			
<7>	M_BO_NA_1																			
<8>	M_BO_TA_1																			
<9>	M_ME_NA_1	x				x									x					
<10>	M_ME_TA_1	x		x		x									x					
<11>	M_ME_NB_1	x				x									x					
<12>	M_ME_TB_1	x		x		x									x					
<13>	M_ME_NC_1	x				x									x					
<14>	M_ME_TC_1	x		x		x									x					
<15>	M_IT_NA_1	x				x										x				
<16>	M_IT_TA_1	x		x		x										x				
<17>	M_EP_TA_1																			
<18>	M_EP_TB_1																			
<19>	M_EP_TC_1																			
<20>	M_PS_NA_1																			
<21>	M_ME_ND_1																			
<30>	M_SP_TB_1	x		x		x									x					
<31>	M_DP_TB_1	x		x		x									x					

Тип		Причина передачи																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47	
<32>	M_ST_TB_1																				
<33>	M_BO_TB_1																				
<34>	M_ME_TD_1	x		x		x									x						
<35>	M_ME_TE_1	x		x		x									x						
<36>	M_ME_TF_1	x		x		x									x						
<37>	M_IT_TB_1	x		x		x										x					
<38>	M_EP_TD_1																				
<39>	M_EP_TE_1																				
<40>	M_EP_TF_1																				
<45>	C_SC_NA_1						x	x	x	x	x							x	x	x	
<46>	C_DC_NA_1						x	x	x	x	x							x	x	x	
<47>	C_RC_NA_1																				
<48>	C_SE_NA_1																				
<49>	C_SE_NB_1																				
<50>	C_SE_NC_1																				
<51>	C_BO_NA_1																				
<70>	M_EI_NA_1				x																
<100>	C_IC_NA_1						x	x			x							x	x		
<101>	C_CI_NA_1						x	x			x							x	x		
<102>	C_RD_NA_1					x												x	x	x	
<103>	C_CS_NA_1						x	x										x	x		
<104>	C_TS_NA_1																				
<105>	C_RP_NA_1																				
<106>	C_CD_NA_1																				
<110>	P_ME_NA_1																				
<111>	P_ME_NB_1					x															
<112>	P_ME_NC_1					x															
<113>	P_AC_NA_1																				
<120>	F_FR_NA_1																				
<121>	F_SR_NA_1																				
<122>	F_SC_NA_1																				
<123>	F_LS_NA_1																				
<124>	F_AF_NA_1																				
<125>	F_SG_NA_1																				
<126>	F_DR_TA_1																				

* Blank or x only

F.4.6 Основные прикладные функции

Инициализация станции

Удаленная инициализация

Циклическая передача данных

Циклическая передача данных

Процедура чтения

- Процедура чтения

Спонтанная передача данных

- Спонтанная передача

Опрос станции

- Общий
- группа 1
- группа 2
- группа 3
- группа 4
- группа 5
- группа 6
- группа 7
- группа 8
- группа 9
- группа 10
- группа 11
- группа 12
- группа 13
- группа 14
- группа 15
- группа 16

Синхронизация времени

- Синхронизация времени

Команды

- Команды для исполнения
- Команды для установок
- Выбор и исполнение
- Выбор и исполнение для установок
- Атрибут C_SE ACTTERM используется
- Без дополнительных определений
- Короткий импульс
- Длинный импульс
- Постоянный выход

Передача интегральных величин

- Режим A: локальная заморозка и спонтанная передача
- Режим B: локальная заморозка и опрос счетчика
- Режим C: заморозка и передача по опросу
- Режим D: Заморозка командой опроса, спонтанная передача
- Чтение значения счетчика
- Заморозка счетчика без сброса
- Заморозка счетчика со сбросом
- Сброс счетчика
- Опрос счетчиков
- Опрос счетчиков группы 1
- Опрос счетчиков группы 2
- Опрос счетчиков группы 3
- Опрос счетчиков группы 4

Загрузка параметров

- Пороговое значение
- Сглаживающий коэффициент
- Нижний предел
- Верхний предел

Активация параметров

- Активация/деактивация циклической/периодической передачи объекта

Тест

- Тест

F.5 Декларация Соответствия Реализации Протокола МЭК 60870-5-104 (PICS)

В соответствии со стандартом МЭК 60870-5-101:2003, Clause 9

Предусматривается настройка для использования в конкретной системе телеметрии. Некоторые параметры, такие как размер адреса ASDU, могут быть выбраны альтернативно. Если не указано иное, то используется реализация опций аналогичная МЭК 60870-5-101

Выбранные параметры следует отметить следующим образом:

- Функция или ASDU не используются
- Функция или ASDU используется по умолчанию
- Функция или ASDU используются в реверсивном режиме
- Функция или ASDU используются в стандартном и реверсивном режимах

Возможный выбор (пусто, X, R, or B) указываются для каждого параметра.

ЗАМЕЧАНИЕ: Могут потребоваться дополнительные настройки. Такие как масштабирующие множители.

F.5.1 Система или устройство

- Системное определение
- Первичная станция
- Вторичная станция

F.5.2 Конфигурация сети

Ethernet
используется
как среда
передачи

F.5.3 Физический уровень

Уровень связи

Используется интерфейс Ethernet

F.5.4 Прикладной уровень

Режим передачи данных

Режим 1 (младший байт передается первым), как определено в разделе 4.10 МЭК 60870-5-4.

Общий адрес ASDU

- Один байт
- Два байта

Адрес информационного объекта

- 1 байт
- Структурирован

- 2 байта
- 3 байта

Неструктурирован

Причина передачи

- 1 байт
- 2 байта

Длина APDU

- 253 Максимальная длина в направлении первичной станции
- 253 Максимальная длина в направлении вторичной станции

Стандартные ASDU

В направлении первичной станции

- | | |
|---|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> <1> := Single-point information | M_SP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <2> := Single-point information with time tag | M_SP_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <3> := Double-point information | M_DP_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <4> := Double-point information with time tag | M_DP_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <5> := Step position information | M_ST_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <6> := Step position information with time tag | M_ST_TA_1 |
| <input type="checkbox"/> <7> := Bitstring of 32 bit | M_BO_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <8> := Bitstring of 32 bit with time tag | M_BO_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <9> := Measured value, normalized value | M_ME_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <10> := Measured value, normalized value with time tag | M_ME_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <11> := Measured value, scaled value | M_ME_NB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <12> := Measured value, scaled value with time tag | M_ME_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <13> := Measured value, short floating point value | M_ME_NC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <14> := Measured value, short floating point value with time tag | M_ME_TC_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <15> := Integrated totals | M_IT_NA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <16> := Integrated totals with time tag | M_IT_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <17> := Event of protection equipment with time tag | M_EP_TA_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <18> := Packed start events of protection equipment with time tag | M_EP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <19> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag | M_EP_TC_1 |
| <input type="checkbox"/> <20> := Packed single-point information with status change detection | M_PS_NA_1 |
| <input type="checkbox"/> <21> := Measured value, normalized value without quality descriptor | M_ME_ND_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <30> := Single-point information with time tag CP56Time2a | M_SP_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <31> := Double-point information with time tag CP56Time2a | M_DP_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> <32> := Step position information with time tag CP56Time2a | M_ST_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> <33> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a | M_BO_TB_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <34> := Measured value, normalized value with time tag CP56Time2a | M_ME_TD_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <35> := Measured value, scaled value with time tag CP56Time2a | M_ME_TE_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <36> := Measured value, short floating point value with time tag CP56Time2a | M_ME_TF_1 |
| <input checked="" type="checkbox"/> <37> := Integrated totals with time tag CP56Time2a | M_IT_TB_1 |
| <input type="checkbox"/> <38> := Event of protection equipment with time tag CP56Time2a | M_EP_TD_1 |
| <input type="checkbox"/> <39> := Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a | M_EP_TE_1 |
| <input type="checkbox"/> <40> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag P56Time2a | M_EP_TF_1 |

В направлении вторичной станции

<input checked="" type="checkbox"/>	<45> := Single command	C_SC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<46> := Double command	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<47> := Regulating step command	C_RC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<48> := Set point command, normalized value	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/>	<49> := Set point command, scaled value	C_SE_NB_1
<input type="checkbox"/>	<50> := Set point command, short floating point value	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/>	<51> := Bitstring of 32 bit	C_BO_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<58> := Single command with time tag CP56Time2a	C_SC_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<59> := Double command with time tag CP56Time2a	C_DC_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<60> := Regulating step command with time tag CP56Time2a	C_RC_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<61> := Set point command, normalized value with time tag CP56Time2a	C_SE_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<62> := Set point command, scaled value with time tag CP56Time2a	C_SE_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<63> := Set point command, short floating point value with time tag CP56Time2a	C_SE_TC_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<64> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	C_BO_TA_1

Системная информация в направлении первичной станции

<input checked="" type="checkbox"/>	<70> := End of initialization	M_EI_NA_1
-------------------------------------	-------------------------------	-----------

Системная информация в направлении вторичной станции

<input checked="" type="checkbox"/>	<100> := Interrogation command	C_IC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<101> := Counter interrogation command	C_CI_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<102> := Read command	C_RD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<103> := Clock synchronization command	C_CS_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<104> := Test command	C_TS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<105> := Reset process command	C_RP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<106> := Delay acquisition command	C_CD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<107> := Test command with time tag CP56Time2a	C_TS_TA_1

Передача параметров

<input type="checkbox"/>	<110> := Parameter of measured value, normalized value	P_ME_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<111> := Parameter of measured value, scaled value	P_ME_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<112> := Parameter of measured value, short floating point value	P_ME_NC_1
<input type="checkbox"/>	<113> := Parameter activation	P_AC_NA_1

Передача файлов

<input type="checkbox"/>	<120> := File ready	F_FR_NA_1
<input type="checkbox"/>	<121> := Section ready	F_SR_NA_1
<input type="checkbox"/>	<122> := Call directory, select file, call file, call section	F_SC_NA_1
<input type="checkbox"/>	<123> := Last section, last segment	F_LS_NA_1
<input type="checkbox"/>	<124> := Ack file, ack section	F_AF_NA_1
<input type="checkbox"/>	<125> := Segment	F_SG_NA_1

<126> := Directory {blank or X, only available in monitor (standard) direction}

F_DR_TA_1

<127> := Query Log – Request archive file

F_SC_NB_1

Типы объектов и причины передачи

"x" используется

Тип		Причина передачи																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47	
<1>	M_SP_NA_1	x		x		x									x						
<2>	M_SP_TA_1																				
<3>	M_DP_NA_1	x		x		x									x						
<4>	M_DP_TA_1																				
<5>	M_ST_NA_1																				
<6>	M_ST_TA_1																				
<7>	M_BO_NA_1																				
<8>	M_BO_TA_1																				
<9>	M_ME_NA_1	x		x		x									x						
<10>	M_ME_TA_1																				
<11>	M_ME_NB_1	x		x		x									x						
<12>	M_ME_TB_1																				
<13>	M_ME_NC_1	x		x		x									x						
<14>	M_ME_TC_1																				
<15>	M_IT_NA_1	x		x		x										x					
<16>	M_IT_TA_1																				
<17>	M_EP_TA_1																				
<18>	M_EP_TB_1																				
<19>	M_EP_TC_1																				
<20>	M_PS_NA_1																				
<21>	M_ME_ND_1																				
<30>	M_SP_TB_1	x		x		x									x						
<31>	M_DP_TB_1	x		x		x									x						
<32>	M_ST_TB_1																				
<33>	M_BO_TB_1																				
<34>	M_ME_TD_1	x		x		x									x						
<35>	M_ME_TE_1	x		x		x									x						
<36>	M_ME_TF_1	x		x		x									x						
<37>	M_IT_TB_1	x		x		x										x					
<38>	M_EP_TD_1																				
<39>	M_EP_TE_1																				
<40>	M_EP_TF_1																				
<45>	C_SC_NA_1						x	x	x	x	x							x	x	x	
<46>	C_DC_NA_1						x	x	x	x	x							x	x	x	
<47>	C_RC_NA_1																				
<48>	C_SE_NA_1																				
<49>	C_SE_NB_1																				
<50>	C_SE_NC_1																				
<51>	C_BO_NA_1																				
<58>	C_SC_TA_1																				
<59>	C_DC_TA_1																				

Тип	Причина передачи																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 to 36	37 to 41	44	45	46	47	
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1																			
<62>	C_SE_TB_1																			
<63>	C_SE_TC_1																			
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1*			x																
<100>	C_IC_NA_1					x	x			x							x	x		
<101>	C_CI_NA_1					x	x			x							x	x		
<102>	C_RD_NA_1				x												x	x	x	
<103>	C_CS_NA_1																x	x		
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1				x															
<112>	P_ME_NC_1				x															
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_SG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1*																			
<127>	F_SC_NB_1*																			

* Blank or x only

F.5.5 Основные прикладные функции

Инициализация станции

- Удаленная инициализация

Циклическая передача данных

- Циклическая передача данных

Процедура чтения

- Процедура чтения

Спонтанная передача данных

- Спонтанная передача

Опрос станции

- Общий
- группа 1 группа 7 группа 13
- группа 2 группа 8 группа 14

- | | | |
|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> группа 3 | <input checked="" type="checkbox"/> группа 9 | <input checked="" type="checkbox"/> группа 15 |
| <input checked="" type="checkbox"/> группа 4 | <input checked="" type="checkbox"/> группа 10 | <input type="checkbox"/> группа 16 |
| <input checked="" type="checkbox"/> группа 5 | <input checked="" type="checkbox"/> группа 11 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> группа 6 | <input checked="" type="checkbox"/> группа 12 | |

Синхронизация времени

- Синхронизация времени

Команды

- Команды для исполнения
 Команды для установок
 Выбор и исполнение
 Выбор и исполнение для установок
 Атрибут C_SE ACTTERM используется
 Без дополнительных определений
 Короткий импульс
 Длинный импульс
 Постоянный выход

Передача интегральных величин

- Режим А: локальная заморозка и спонтанная передача
 Режим В: локальная заморозка и опрос счетчика
 Режим С: заморозка и передача по опросу
 Режим D: Заморозка командой опроса, спонтанная передача
 Чтение значения счётчика
 Заморозка счётчика без сброса
 Заморозка счётчика со сбросом
 Сброс счётчика
 Опрос счётчиков
 Опрос счётчиков группы 1
 Опрос счётчиков группы 2
 Опрос счётчиков группы 3
 Опрос счётчиков группы 4

Загрузка параметров

- Пороговое значение
 Сглаживающий коэффициент
 Нижний предел
 Верхний предел

Активация параметров

- Активация/деактивация циклической/периодической передачи объекта

Тест

- Тест

Определения таймаутов

Параметр	По умолчанию	Замечания	Выбранное значение
t_0	30 сек	Таймаут установки соединения	Не используется
t_1	15 сек	Таймаут передачи или теста APDU	Не используется
t_2	10 сек	Таймаут подтверждения при отсутствии сообщений $t_2 < t_1$	Не используется
t_3	20 сек	Таймаут отправки тестовых кадров в случае длительного отсутствия передачи данных	5 мин

Максимальный диапазон для параметров $t_0 - t_2$: 1сек до 255сек.

Рекомендованный диапазон для параметра t_3 : от 1сек до 48часов.

Максимальное количество APDU с параметрами k и w

Параметр	По умолчанию	Замечания	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разница между посланными и полученными сообщениями	От 1 до 32. 0 – означает неограниченное количество ASDU.
w	8 APDU		Не используется

Номер порта

Параметр	Значение	Замечания
Portnumber	2404	Во всех случаях

RFC 2200

RFC 2200 официальный стандарт для Internet который используется при реализации протокола

- Ethernet 802.3
- Последовательный интерфейс X.21
- Прочие опции RFC 2200