

Содержание

1	Протокол и система команд.....	4
1.1	Запрос на тестирование канала связи.....	6
1.2	Запросы на открытие/закрытие канала связи.....	6
1.2.1	Запрос на открытие канала связи.....	7
1.2.2	Запрос на закрытие канала связи.....	7
1.3	Запросы на запись параметров.....	8
1.3.1	Инициализация массива средних мощностей (срезов).....	12
1.3.2	Запись параметров индикации счетчика (по индицируемым тарифам).....	12
1.3.3	Запись параметров индикации счетчика (по периодам индикации).....	13
1.3.4	Включение/выключение режима «Тест».....	13
1.3.5	Запись нового сетевого адреса счетчика.....	13
1.3.6	Фиксация данных.....	14
1.3.7	Инициализация задачи контроля за ПКЭ.....	14
1.3.8	Установка времени.....	14
1.3.9	Коррекция времени в пределах ± 4 мин. один раз в сутки.....	14
1.3.10	Изменение параметров связи оптического интерфейса.....	15
1.3.11	Изменение параметров связи интерфейса RS-485.....	15
1.3.12	Перезапуск счетчика.....	16
1.3.13	Разрешение/запрещение автоматического переход на зимнее/летнее время.....	16
1.3.14	Запись значения времени перехода для летнего и зимнего времени.....	16
1.3.15	Запись коэффициентов трансформации Кн и Кт.....	16
1.3.16	Изменение пароля.....	17
1.3.17	Сброс регистров накопленной энергии.....	17
1.3.18	Инициализация регистров энергии.....	17
1.3.19	Запись местоположения прибора.....	17
1.3.20	Запись расписания утреннего и вечернего максимумов мощности.....	18
1.3.21	Сброс значений массива помесечных максимумов.....	18
1.3.22	Установка времени контроля за превышением лимита мощности.....	18
1.3.23	Изменение постоянной счетчика.....	18
1.3.24	Запрет перехода на низший поддиапазон по току.....	19
1.3.25	Запрет коррекции нелинейности по току.....	19
1.3.26	Изменение режима тарификатора.....	19
1.3.27	Установка лимита активной мощности.....	20
1.3.28	Включение контроля превышения лимита активной мощности.....	20
1.3.29	Установка лимита потребленной активной энергии.....	20
1.3.30	Включение контроля превышения потребленной активной энергии.....	21
1.3.31	Изменение режима импульсного выхода.....	21
1.3.32	Изменение режима управления нагрузкой.....	21
1.3.33	Изменение множителя тайм-аута.....	21
1.3.34	Изменение режима учета технических потерь.....	22
1.3.35	Установка значений мощностей технических потерь.....	22
1.3.36	Изменение режима светодиодного индикатора и импульсного выхода по виду энергии.....	23
1.3.37	Установка допустимых значений при контроле ПКЭ.....	23
1.3.38	Установка времен усреднения значений напряжения и частоты.....	24
1.4	Запросы на запись информации по физическим адресам физической памяти.....	25
2	Запросы на чтение данных из счетчика.....	26

2.1 Запросы на чтение массивов времён.....	26
2.1.1 Чтение текущего времени.....	30
2.1.2 Чтение времени включения/выключения прибора и фазовых напряжений.....	30
2.1.3 Чтение времени коррекции часов прибора.....	31
2.1.4 Чтение времени начала/окончания превышения лимита мощности прибора.....	31
2.1.5 Чтение времени коррекции	31
2.1.6 Чтение времени сброса регистров накопленной энергии.....	32
2.1.7 Чтение времени инициализации массива средних мощностей.....	32
2.1.8 Чтение времени превышения лимита энергии.....	32
2.1.9 Чтение времени вскрытия/закрытия прибора.....	33
2.1.10 Чтение времени и кода перепрограммирования прибора.....	33
2.1.11 Чтение времени и кода словосостояния прибора.....	34
2.1.12 Чтение времени сброса массива значений максимумов мощности.....	34
2.1.13 Чтение времени выхода/возврата за допустимые параметров счётчика.....	35
2.2 Запросы на чтение массивов регистров накопленной энергии.....	36
2.3 Запросы на чтение параметров.....	38
2.3.1 Чтение серийного номера счетчика и даты выпуска.....	40
2.3.2 Ускоренный режим чтения индивидуальных параметров прибора.....	40
2.3.3 Чтение коэффициента трансформации счётчика.....	41
2.3.4 Чтение версии ПО счётчика.....	41
2.3.5 Чтение множителя тайм-аута дополнительного интерфейса.....	41
2.3.6 Чтение сетевого адреса.....	41
2.3.7 Чтение значений времен перехода на летнее и зимнее время.....	42
2.3.8 Чтение времени контроля за превышением лимита мощности.....	42
2.3.9 Чтение программируемых флагов.....	42
2.3.10 Чтение байт состояния.....	43
2.3.11 Чтение местоположения прибора.....	43
2.3.12 Чтение расписания утренних и вечерних максимумов мощности.....	44
2.3.13 Чтение значений утренних и вечерних максимумов мощности.....	44
2.3.14 Чтение вспомогательных параметров.....	45
2.3.14.1 Ответ прибора на запрос чтения мощности.....	47
2.3.14.2 Ответ прибора на запрос чтения напряжения, тока и углов между фазными напряжениями.....	48
2.3.14.3 Ответ прибора на запрос чтения коэффициентов мощности.....	49
2.3.14.4 Ответ прибора на запрос чтения частоты (запрос 11h, 14h, 16h).....	49
2.3.14.5 Ответ прибора на запрос чтения коэффициентов искажения синусоидальности фазных напряжений.....	50
2.3.14.6 Ответ прибора на запрос чтения даты и времени фиксации.....	50
2.3.14.7 Ответ прибора на запрос чтения количества зафиксированной энергии.....	51
2.3.15 Чтение варианта исполнения.....	51
2.3.16 Чтение параметров последней записи средних мощностей.....	53
2.3.17 Чтение байта состояния тарификатора.....	54
2.3.18 Чтение слова состояния управления нагрузкой.....	54
2.3.19 Чтение лимита мощности.....	55
2.3.20 Чтение лимита энергии по тарифу.....	55
2.3.21 Чтение параметров индикации счетчика (по индицируемым тарифам).....	56
2.3.22 Чтение параметров индикации счетчика (по периодам индикации).....	56
2.3.23 Чтение множителя тайм-аута основного интерфейса.....	56
2.3.24 Чтение параметров режима учета технических потерь.....	57

<u>2.3.25 Чтение мощностей технических потерь.....</u>	<u>57</u>
<u>2.3.26 Чтение допустимых значений.....</u>	<u>58</u>
<u>2.3.27 Чтение значений времен усреднения</u>	<u>59</u>
<u>2.4 Запросы на чтение информации по физическим адресам физической памяти.....</u>	<u>59</u>
<u>Приложение А - Самодиагностика счётчика.....</u>	<u>63</u>
<u>Приложение Б - Быстрый расчет CRC с полиномом MODBUS на языке Паскаль.....</u>	<u>64</u>

1 Протокол и система команд

Протокол и система команд совместимы с используемыми в счетчиках Меркурий 230, Меркурий 231.

Командно-информационный обмен управляющего компьютера со счетчиком осуществляется в пакетном режиме по принципу “команда-ответ”. В качестве физической среды передачи информации используется канал связи со следующими параметрами:

- Скорость передачи – изменяемая от 9600 до 300 бод (начиная с версии ПО 7.1.1 Меркурий 233 (кроме варианта с PLC) для основного канала обмена данными (сменный модуль расположен слева) скорость передачи от 38400 до 300 бод).
- Режим передачи - 8 бит с изменяемым режимом проверки на нечетность, 1 стоп-бит, младшие биты вперед.
- Способ представления информации - двоичный побайтовый. Каждая команда состоит из нескольких полей, передающихся друг за другом без разрывов во времени.

Счетчик, в составе системы, всегда является ведомым, т.е. не может передавать информацию в канал без запроса ведущего, в качестве которого выступает управляющий компьютер.

Управляющий компьютер посылает адресные запросы счетчикам в виде последовательности двоичных байт, на что адресованный счетчик посылает ответ в виде последовательности двоичных байт. Число байт запроса и ответа не является постоянной величиной и зависит от характера запроса и состояния счетчика. Байты в последовательностях запросов и ответов должны идти друг за другом, без разрывов во времени, т.е. за стоповым битом предыдущего байта должен следовать стартовый бит следующего байта, если он есть. Критерием окончания любой последовательности (фрейма) является гарантированный тайм-аут, длительность которого зависит от выбранной скорости:

- около 2 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 38400 Бод;
- около 3 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 19200 Бод;
- около 5 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 9600 Бод;
- около 10 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 4800 Бод;
- около 20 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 2400 Бод;
- около 40 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 1200 Бод;
- около 80 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 600 Бод;
- около 160 мс стандартная длительность тайм-аута для скорости 300 Бод.

Запрос или ответ счетчика на запрос не могут быть посланы раньше тайм-аута, после окончания предыдущего запроса. Адресованный счетчик всегда отвечает на любые корректные запросы через время не менее тайм-аута и не более времени ожидания ответа:

- около 150 мс стандартная длительность ожидания ответа для скорости 38400, 19200, 9600 Бод;
- около 180 мс стандартная длительность ожидания ответа для скорости 4800 Бод;
- около 250 мс стандартная длительность ожидания ответа для скорости 2400 Бод;
- около 400 мс стандартная длительность ожидания ответа для скорости 1200 Бод;
- около 800 мс стандартная длительность ожидания ответа для скорости 600 Бод;
- около 1600 мс стандартная длительность ожидания ответа для скорости 300 Бод.

Длительность тайм-аута может изменяться программированием значения множителя стандартной длительности тайм-аута в пределах 1...255 (для длительности тайм-аута равной стандартной, значение множителя равно 1). При этом соответствующим образом должно быть скорректировано время ожидания ответа управляющим компьютером.

При использовании режима длинных ответов (поле данных ответа более 16 байт) длительность тайм-аута должна быть не менее 25 мс.

Каждый запрос и ответ начинаются с байта сетевого адреса, и заканчиваются двумя байтами контрольной суммы CRC.

Не отвечать счетчик может по четырем причинам:

- не совпал адрес в последовательности запроса с присвоенным сетевым адресом счетчика;
- не совпала контрольная сумма последовательности запроса с посчитанной контрольной суммой принятой последовательности;
- обращение на запись по адресу 00h;
- неверное число байт запроса.

Последовательность ответа содержит три поля:

- 1-е поле - сетевой адрес;
- 2-е поле - поле данных;
- 3-е поле - контрольная сумма.

Формат последовательности ответа приведен на [рис. 1](#).

Сетевой адрес	Поле данных (1,2...16 байт)	CRC
---------------	-----------------------------	-----

Рис. 1

Поле сетевого адреса содержит один двоичный байт, который может принимать значения от 1 до FEh. Адрес 0 используется как групповой, на него отвечают все счетчики сети и использовать его можно только в случае индивидуальной работы с одним счетчиком.

Адрес FEh используется как широковещательный. При запросе с широковещательным адресом все счетчики выполняют принятую команду без ответа.

Поле данных содержит данные, зависящие от запроса. При запросе на чтение данных поле данных может иметь размер от двух до 16 байт, при корректном запросе и отсутствии внутренних ошибок счетчика. Если обнаружена ошибка в команде запроса данных или внутренняя ошибка счетчика то поле данных ответа имеет длину один байт, который интерпретируется в соответствии с [таблицей 1](#).

Максимальная длина поля данных при использовании режима длинных ответов может составлять 255 байт.

Реализована возможность обмена в режиме повтора кода запроса в ответе. При этом, далее по тексту описания длина ответа приводится без учета данного режима.

При запросе на запись данных в счетчик (программирование) поле данных ответа имеет размер всегда один байт, который называется байтом состояния обмена, и, младшая тетрада которого, интерпретируется в соответствии с [таблицей 1](#), кроме кода X5h.

Таблица 1

Код ответа	Интерпретация
X0h	Все нормально.
X1h	Недопустимая команда или параметр.
X2h	Внутренняя ошибка счетчика.
X3h	Не достаточен уровень доступа для удовлетворения запроса.
X4h	Внутренние часы счетчика уже корректировались в течение текущих суток.
X5h	Не открыт канал связи

Запросы со стороны управляющего компьютера делятся на четыре группы:

- [запрос на тестирование канала связи \(код запроса 0h\)](#);
- [запросы на открытие/закрытие канала связи \(коды запросов: 01h, 02h\)](#);
- [запросы на запись \(программирование\) \(коды запросов: 03h, 07h\)](#);
- [запросы на чтение \(коды запросов: 04h, 05h, 06h, 08h\)](#).

1.1 Запрос на тестирование канала связи

Данный запрос предназначен для проверки качества канала связи или проверки присутствия счетчика с указанным адресом в составе системы.

Формат запроса приведен на [рис. 2](#) и состоит из четырех байт:

- первый байт – сетевой адрес счетчика;
- второй байт = 0 – код запроса на тестирование;
- третий и четвертый байты – контрольная сумма.

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 0h (1 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	------------------------------	------------------

Рис. 2

В ответ на запрос тестирования канала счетчик отвечает последовательностью из четырех байт в соответствии с [рис. 1](#), где в случае успешного завершения обмена, байт состояния обмена принимает значение = 00h (или 80h при режиме повтора запроса в ответе).

Пример:

Проверить канал связи со счётчиком с сетевым адресом 80h.

Запрос: 80 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC) Тестирование канала связи прошло успешно.

1.2 Запросы на открытие/закрытие канала связи

Данные запросы предназначены для разрешения/запрещения доступа к внутренним данным счетчика в соответствии с уровнем доступа, определяемым введенным паролем.

Для обеспечения защиты от несанкционированного доступа к параметрам и установкам счетчика, имеется трехуровневая система доступа.

Самый верхний уровень открывает доступ к любым ресурсам счетчика и является заводским. Доступ на данном уровне возможен только в случае установленной специальной технологической перемычки на плате счетчика. После проведения операций регулировки счетчика перемычка должна быть удалена.

Второй уровень доступа может быть открыт с помощью шестибайтного пароля и обеспечивает доступ к счетчику на уровне «хозяина». На данном уровне счетчик конфигурируется под конкретные условия эксплуатации.

Первый уровень доступа может быть открыт с помощью шестибайтного пароля и обеспечивает доступ к счетчику на уровне «потребителя». На данном уровне счетчик является источником информации о потребленной электроэнергии.

При инициализации счетчика с помощью технологического программного обеспечения («Конфигуратора») по умолчанию устанавливаются скорость обмена 2400 бит/с. с контролем четности и следующие значения паролей:

- «111111» - для первого уровня доступа;

- «222222» - для второго уровня доступа.

При установленной технологической перемычке (заводской уровень доступа) имеется возможность выбора режима открытого доступа (канал связи всегда открыт) на уровне 2 ([см. порядок изменения параметров связи](#)) без анализа поля сетевого адреса.

1.2.1 Запрос на открытие канала связи.

Данный запрос предназначен для разрешения доступа к данным с указанием уровня доступа. В счетчике реализован двухуровневый доступ к данным: первый (низший) - уровень потребителя, и второй (высший) - уровень хозяина. Формат запроса приведен на [рис. 3](#).

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 1h (1 байт)	Уровень досту- па (1 байт)	Пароль (6 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------	------------------

Рис. 3

Поле пароля имеет размер 6 байт, и в качестве символов пароля допускаются любые символы клавиатуры компьютера с учетом регистра.

В ответ на запрос открытия канала счетчик отвечает последовательностью из трех байт, как описано [выше](#). Если значение байта состояния обмена в последовательности ответа равно нулю, то разрешается доступ к данным в течение 240 секунд, т.е. счетчик, будет отвечать на запросы в соответствии с уровнем доступа, определяемым введенным паролем. Каждый следующий корректный запрос к счетчику переустанавливает таймер открытого канала в исходное состояние, т.е. на 240 секунд. Если к счетчику не было запросов в течение 240 секунд, то канал автоматически закрывается.

Пример:

Запрос на открытие канала связи со счётчиком с сетевым адресом 80h, уровень доступа 1, пароль 111111.

Запрос: 80 01 01 31 31 31 31 31 31 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC) Канал связи открыт.

1.2.2 Запрос на закрытие канала связи.

Данный запрос предназначен для запрещения доступа к любым данным (в случае отсутствия предварительного запроса на открытие канала связи).

Формат запроса на закрытие канала приведен на [рис. 4](#).

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 2h (1 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	------------------------------	------------------

Рис. 4

В ответ на запрос закрытия канала связи счетчик отвечает последовательностью из четырех байт, как описано выше.

Пример:

Запрос на закрытие канала связи со счётчиком с сетевым адресом 80h, уровень доступа 1, пароль 111111.

Запрос: 80 02 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC) Канал связи закрыт.

Запросы на запись данных в счетчик (программирование)

Данный вид запросов предназначен для занесения в счетчик переменной информации. Поддерживаются два вида запросов на запись:

- [запись параметров.](#)
- [запись информации по физическим адресам физической памяти.](#)

1.3 Запросы на запись параметров.

Формат запроса на запись параметра приведен на [рис. 5](#).

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 3 (1 байт)	Номер параметра (1 байт)	Параметры (1...16 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	-----------------------------	--------------------------------	----------------------------	------------------

Рис. 5

Перечень записываемых параметров приведен в [таблице 2](#).

Таблица 2

№ параметра	Наименование	Параметр
00h	Инициализация основного массива средних мощностей (срезов)	2 байта: 1-й двоичный байт - длительность периода интегрирования средних мощностей в мин. (любая от 1 до 45 мин); 2-й байт – признак необходимости инициализации памяти срезов: <ul style="list-style-type: none"> • «0» нет • «1» да
01h	Запись параметров индикации счетчика (по индицируемым тарифам)	8 позиционных байт (см. формат).
02h	Запись параметров индикации счетчика (по периодам индикации)	4 двоичных байта (см. формат).
04h	Вкл./выкл. режима «Тест	1 байт: <ul style="list-style-type: none"> – «0» выключен – «1» включен
05h	Запись нового сетевого адреса счетчика	1 байт со значениями 01h...F0.
06h	Инициализация дополнительного массива средних мощностей (срезов)	2 байта: 1-й двоичный байт - длительность периода интегрирования средних мощностей в мин. (любая от 1 до 45 мин); 2-й байт – признак необходимости инициализации памяти срезов: <ul style="list-style-type: none"> • «0» нет • «1» да
08h	Фиксация данных	Нет

№ параметра	Наименование	Параметр
0Ah	Инициализация задачи контроля за ПКЭ	Нет
0Ch	Установка времени	2/10 код, 8 байт в последовательности: сек, мин, час, день, число, месяц, год, зима(1)/лето(0)
0Dh	Коррекция времени в пределах ± 4 мин. один раз в сутки	2/10 код, 3 байта в последовательности: сек, мин, час (нового времени)
14h	Изменить параметры связи дополнительного интерфейса	2 байта в последовательности: – байт параметров связи (см. формат); – байт множителя тайм-аута
15h	Изменить параметры связи основного интерфейса	1 байт (см. формат).
16h	Перезапустить счетчик	Нет
18h	Разрешить/запретить автоматический переход на зимнее/летнее время	1 байт: • «0» разрешить • «1» запретить
19h	Значения времени перехода для летнего и зимнего времени	2/10 код, 6 байт в последовательности: час, день, месяц перехода на летнее время, час, день, месяц перехода на зимнее время.
1Bh	Записать коэффициенты трансформации K_n и K_t	4 байта
1Fh	Изменить пароль	13 байт: 1-й байт – уровень доступа (1 или 2); – следующие 6 байт – старый пароль; – следующие 6 байт – новый пароль.
20h	Сброс регистров накопленной энергии.	Нет
21h	Инициализация регистров энергии	Нет
22h	Запись местоположения прибора	4 байта
23h	Запись расписания утреннего и вечернего максимумов	9 байт (см. формат)
24h	Сброс значений массива помесечных максимумов.	Нет
26h	Установка времени контроля за превышением лимита мощности	2 двоичных байта (секунды)
27h	Изменение постоянной счетчика	1 байт: – «0» режим «А» – «1» режим «В»
28h	Запрет перехода на низший поддиапазон по току	2 байта: №фазы+ – «0» разрешить – «1» запретить
29h	Запрет коррекции нелинейно-	2 байта: №фазы+

№ параметра	Наименование	Параметр
	сти по току	<ul style="list-style-type: none"> – «0» разрешить – «1» запретить
2Ah	Изменение режима тарифика- тора	1 байт: <ul style="list-style-type: none"> – «0» многотарифный – «1» одностарифный
2Ch	Установка лимита активной мощности	3 байта
2Dh	Включение контроля превыше- ния лимита активной мощности	1 байт: <ul style="list-style-type: none"> – «0» выключен – «1» включен
2Eh	Установка лимита потреблен- ной активной энергии	1+4 байта 1-й байт: <ul style="list-style-type: none"> – «1» тариф 1 – «2» тариф 2 и т.д.
2Fh	Включение контроля превыше- ния потребленной активной энергии	1 байт: <ul style="list-style-type: none"> – «0» выключен – «1» включен
30h	Изменение режима импульсно- го выхода	1 байт: <ul style="list-style-type: none"> – «0» телеметрия – «1» вкл./выкл. нагрузки
31h	Изменение режима управления нагрузкой	1 байт: <ul style="list-style-type: none"> – «0» включена – «1» выключена
32h	Изменение множителя тайм- аута основного интерфейса	1 байт со значениями 01h...FFh.
33h	Изменение режима учета тех- нических потерь	2 байта (см. формат)
34h	Установка значений мощно- стей технических потерь	2 байт (см. формат)
35h	Изменение режима светодиод- ного индикатора и импульсно- го выхода R+ по виду энергии	1 байт (см. формат)
36h	Установка допустимых значе- ний при контроле ПКЭ	16 байт (см. формат)
37h	Установка времен усреднения значений напряжения и частоты	2 байта: 1-й байт: время усреднения напряжения; 2-й байт: время усреднения частоты

На все приведенные в [таблице 2](#) запросы счетчик отвечает последовательностью из четырех байт, как описано [выше](#). Процедура записи параметров игнорируется при нулевом сетевом адресе, в случае, если собственный адрес счетчика ненулевой.

Примечание:

- 1 Команда инициализации массивов средних мощностей предполагает установку указателя адреса текущей записи средних мощностей равной 00x00h. Это означает, что при

наступлении времени записи средних мощностей, по адресу 00x10h будет выполнена запись с новой длительностью периода интегрирования средних мощностей.

При этом, если признак необходимости инициализации памяти средних мощностей установлен равным 1, то будет выполнено обнуление записей памяти.

Следует учитывать, что операция инициализации памяти средних мощностей является отложенной операцией и занимает несколько минут. При отключении питания операция инициализации будет продолжена после включения питания. Во время выполнения операции инициализации памяти, указатель адреса наращивается как и в обычном режиме, а записи данных интегрирования не производится.

- 2 Фиксация данных может быть произведена с индивидуальным или широковещательным запросом и является отложенной командой (около 150 мс). Ответ при индивидуальном запросе в случае успешного выполнения фиксации данных выдается по завершению процедуры фиксации, не ранее чем через 100–150 мс.
- 3 Процедура установки времени может вызвать нарушение хронологии данных в регистрах накопленной энергии и массивах сохранения профиля средних мощностей. После установки времени необходимо сбросить регистры накопленной энергии, установить или переустановить длительность периода интегрирования средних мощностей. Время и дата до установки и после установки времени записываются в кольцевой буфер времен коррекции времени и даты с возможностью последующего просмотра.
- 4 Процедура коррекции времени допускается один раз в сутки в пределах четырех минут. Коррекция времени происходит итерационно и занимает столько времени, на сколько время корректируется. Коррекция времени назад производится путем торможения внутренних часов. Если во время коррекции времени снимается питание со счетчика, то процедура коррекции будет продолжена после включения питания. Фиксация времени коррекции в кольцевом буфере коррекции времени и даты будет произведена сразу после поступления запроса. При этом на время выполнения коррекции в словосостоянии счетчика устанавливается флаг “E-47”.
Записи в массиве сохранения профиля средних мощностей за периоды времени, в течение которых выполнялась коррекция внутренних часов, будут помечены как для неполных срезов.
- 5 Ответ на запрос изменения параметров связи осуществляется на старых параметрах связи и является отложенной командой, т.е. на запрос счетчик отвечает в соответствии с протоколом обмена, а команда выполняется с задержкой около 1 с. Запрос выполняется счетчиком начиная с 1 уровня доступа при поступлении запроса по текущему интерфейсу.
- 6 Перезапуск счетчика является отложенной командой (около 2с.).
- 7 Значения дней перехода устанавливаются для номера дня (1- понедельник... 7- воскресенье) последней недели в месяце перехода. Не допускается устанавливать значения часа перехода равными 1ч. при переходе на зимнее время и 23 ч при переходе на летнее.
Также обязательно должно выполняться условие: время перехода на летнее время должно по календарю быть *раньше* времени перехода на зимнее время.
- 8 Выполнение команды сброса регистров накопленной энергии занимает время около 1,0 с и является отложенной командой. После сброса регистров накопленной энергии необходимо переустановить лимиты энергии по тарифам 1-4.
- 9 Выполнение команды инициализации регистров накопленной энергии занимает время около 1,0 с и является отложенной командой. При этом данные учтенной энергии, накопленные счетчиком всего от сброса, заносятся в соответствующие массивы накоп-

ленной энергии за отчетные периоды времени. После инициализации регистров накопленной энергии необходимо переустановить лимиты энергии по тарифам 1-4.

- 10 Мощности технических потерь рассчитываются приведенными к входам счетчика и используются для расчета и учета технических потерь в каждой из трех фаз.
- 11 Единицами вводимых мощностей являются 0,1 Вт и 0,1 ВАр.
- 12 Времена вычисления усредненных значений фазных напряжений и частоты задаются в сек, причем не более 60 с для напряжения и не более 20 с - для частоты.

1.3.1 Инициализация основного (дополнительного) массива средних мощностей (срезов).

Команда предназначена для инициализации массива средних мощностей,

Код параметра – [00h \(06h\)](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле параметров состоит из 2 байт:

- 1-й двоичный байт - длительность периода интегрирования средних мощностей в минутах (любая от 1 до 45 мин);
- 2-й байт – признак необходимости инициализации памяти срезов:
- «0» – нет
- «1» - да

Примеры:

1. Установить длительность периода интегрирования средних мощностей 30 минут без инициализации памяти срезов для счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 00 1E 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

2. Установить длительность периода интегрирования средних мощностей 50 минут (превышение предела интегрирования) без инициализации памяти срезов для счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 00 32 00 (CRC)

Ответ: 80 01 (CRC) Ошибка - недопустимая команда или параметр

1.3.2 Запись параметров индикации счетчика (по индицируемым тарифам).

Команда предназначена для задания параметров индикации счетчика по индицируемым тарифам.

Код параметра – [01h](#).

Уровень доступа – 1,2,3.

Поле данных состоит из 8 позиционных байт, формат которых представлен на [рис. 6](#).

А авт-кий режим (1 байт)	Не исп. (1 байт)	Р авт-кий режим (1 байт)	Не исп. (1 байт)	А ручной режим (1 байт)	Не исп. (1 байт)	Р ручной режим (1 байт)	Не исп. (1 байт)
--------------------------------	---------------------	--------------------------------	---------------------	-------------------------------	---------------------	-------------------------------	---------------------

Рис. 6

Здесь каждый из представленных в поле данных байт определения индицируемых тарифов имеет формат, приведённый на [рис. 7](#).

7	6	5	4	3	2	1	0
		Потери	Тариф 4	Тариф 3	Тариф 2	Тариф 1	Сумма

Рис. 7

Пример:

Установить индикацию активной и реактивной энергии как в автоматическом, так и в ручном режиме по тарифам и по сумме тарифов для счётчика с сетевым адресом 128.

Байт определения индицируемых тарифов будет иметь следующий формат: 00011111B = 1Fh.

Запрос: 80 03 01 1F 00 1F 00 1F 00 1F 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.3 Запись параметров индикации счетчика (по периодам индикации).

Команда предназначена для задания параметров индикации счетчика по периодам индикации.

Код параметра – [02h](#).

Уровень доступа – 1,2,3.

Поле данных состоит из 4 двоичных байт, формат которых представлен на [рис. 8](#).

F7	F6	Длительность периода индикации	Длительность индикации текущего тарифа (1 байт)	Длительность индикации нетекущего тарифа (1 байт)	Длительность тайм-аута при возврате в автоматический режим (1 байт)
(1 байт)					

Рис. 8

здесь:

F6 – флаг индикации в режиме питания от батареи;

F7 – флаг индикации только при нажатии кнопки.

Пример:

Установить следующие параметры индикации для счётчика с сетевым адресом 128:

- индикация в режиме питания от батареи;
- индикация только при нажатии кнопки;
- длительность периода индикации – 1 секунда;
- длительность индикации текущего тарифа – 45 секунд;
- длительность индикации нетекущего тарифа – 15 секунд;
- длительность тайм-аута при возврате в автоматический режим – 30 секунд.

Запрос: 80 03 02 C1 2D 0F 1E (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.4 Включение/выключение режима «Тест».

Команда предназначена для включения/выключения режима «Тест».

Код параметра – [04h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, значение которого интерпретируется следующим образом:

- «0» выключен;
- «1» включен.

Пример:

Включить режим «Тест» для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 04 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.5 Запись нового сетевого адреса счетчика.

Команда предназначена для смены сетевого адреса счётчика.

Код параметра – [05h](#).

Уровень доступа – 1,2,3.

Пример:

Сменить сетевой адрес счётчика с сетевым адресом 128 на 64.

Запрос: 80 03 05 40 (CRC)

Ответ: 40 00 (CRC)

1.3.6 Фиксация данных.

Команда предназначена для фиксации параметров счётчика К фиксируемым параметрам относятся [следующие](#).

Код параметра – [08h](#).

Уровень доступа – без открытия канала связи.

Поле данных – отсутствует.

Пример:

Произвести фиксацию данных для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 08 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.7 Инициализация задачи контроля за ПКЭ.

Команда предназначена для инициализации задачи контроля за ПКЭ.

Код параметра – [0Ah](#).

Уровень доступа – 3.

Поле данных – отсутствует.

Пример:

Произвести инициализацию задачи контроля за ПКЭ.

Запрос: 80 03 0A (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

Примечание: Реализация данного запроса возможна только на заводском уровне.

1.3.8 Установка времени.

Команда предназначена для установки внутреннего времени счётчика.

Код параметра – [0Ch](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 8 байт 2/10 кода в последовательности: секунды, минуты, часы, день недели, число, месяц, год, признак зима/лето (зима=1, лето=0).

Пример:

Установить внутреннее время счётчика с сетевым адресом 128 в следующее значение:
10:55:00 среда 05 марта 2008 года, зима.

Запрос: 80 03 0C 00 55 10 03 05 03 08 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.9 Коррекция времени в пределах ± 4 мин. один раз в сутки.

Команда предназначена для коррекции внутреннего времени счётчика.

Код параметра – [0Dh](#).

Уровень доступа – 1,2,3.

Поле данных состоит из 3 байт 2/10 кода в последовательности: сек, мин, час (нового времени)

Пример:

Скорректировать внутреннее время счётчика с сетевым адресом 128 – изменить время на следующее значение: 10:55:30

Запрос: 80 03 0D 30 55 10 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.10 Изменение параметров связи дополнительного интерфейса.

Код параметра – [14h](#).

Уровень доступа – 1,2,3.

Поле данных состоит из 2 байт в следующей последовательности:

- байт параметров связи, формат которого представлен на [рис. 9](#);
- байт множителя тайм-аута.

7	6	5	4	3	2	1	0
Флаг повторного запроса в ответе: 0 – нет, 1 – да	Флаг открытого доступа на уровне 2: 0 – нет, 1 – да	Чётность: 0 – нет, 1 – нечёт., 2 – чётн.		Скорость обмена: 0 – 9600 бит/с, 1 – 4800 бит/с, 2 – 2400 бит/с, 3 – 1200 бит/с, 4 – 600 бит/с, 5 – 300 бит/с, 6 – 19200 бит/с, 7 – 38400 бит/с			

Рис. 9

Пример:

Установить следующие параметры связи по дополнительному интерфейсу для счётчика с сетевым адресом 128:

- отсутствует повтор запроса в ответе;
- нет открытого доступа на уровне 2;
- нет контроля чётности;
- скорость обмена – 1200 бит/с;
- байт множителя тайм-аута – 1.

Тогда байт параметра связи будет иметь следующий формат: 00000011B = 3h

Запрос: 80 03 14 03 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.11 Изменение параметров связи основного интерфейса.

Код параметра – [15h](#).

Уровень доступа – 1,2,3.

Поле данных состоит из 1 байта формат которого приведён в пункте [2.1.10.Изменение параметров связи оптического интерфейса](#) на [рис. 9](#).

Пример:

Установить следующие параметры связи по основному интерфейсу для счётчика с сетевым адресом 128:

- присутствует повтор запроса в ответе;
- нет открытого доступа на уровне 2;
- нет контроля чётности;
- скорость обмена – 1200 бит/с..

Тогда байт параметра связи будет иметь следующий формат: 10000011B = 83h

Запрос: 80 03 14 83 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.12 Перезапуск счетчика.

Команда предназначена для полного перезапуска счётчика.

Код параметра – [16h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных – отсутствует.

Пример:

Перезапустить счётчик с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 16 (CRC)

Ответ: Происходит перезапуск счётчика, затем для получения доступа к нему необходимо заново открыть канал связи.

1.3.13 Разрешение/запрещение автоматического переход на зимнее/летнее время.

Команда предназначена для разрешения/запрета автоматического перехода на зимнее/летнее время

Код параметра – [18h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, который имеет следующий смысл:

– «0» разрешить

– «1» запретить

Пример:

Разрешить автоматический переход на зимнее/летнее время для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 18 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.14 Запись значения времени перехода для летнего и зимнего времени.

Команда предназначена для задания времени перехода для летнее/зимнее время.

Код параметра – [19h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 6 байт 2/10 кода в следующей последовательности: час, день, месяц перехода на летнее время, час, день, месяц перехода на зимнее время.

Пример:

Задать следующее время перехода на летнее/зимнее время для счётчика с сетевым адресом 128.

– на летнее время – 02 часа 07 марта;

– на зимнее время – 03 часа 07 октября.

Запрос: 80 03 19 02 07 03 03 07 10 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.15 Запись коэффициентов трансформации Кн и Кт.

Команда предназначена для задания коэффициентов трансформации по напряжению и по току.

Код параметра – [1Bh](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 4 байт в следующем формате: 2 байта отводится под Кн и 2 байта – под Кт.

Пример:

Задать коэффициенты трансформации по напряжению и по току равными 1 для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 1B 00 01 00 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.16 Изменение пароля.

Команда предназначена для смены пароля доступа к счётчику.

Код параметра – [1Fh](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 13 байт в следующем формате:

- 1-й байт – уровень доступа (1 или 2);
- следующие 6 байт – старый пароль;
- следующие 6 байт – новый пароль.

Пример:

Сменить пароль 1-го уровня доступа с 111111 (строка ASCII-символов) на AAAAAA (строка ASCII-символов) для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 1F 01 31 31 31 31 31 31 41 41 41 41 41 41 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.17 Сброс регистров накопленной энергии.

Команда предназначена для сброса регистров накопленной энергии.

Код параметра – [20h](#).

Уровень доступа – 3.

Поле данных – отсутствует.

Пример:

Осуществить сброс регистров накопленной энергии.

Запрос: 80 03 20(CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

Примечание: Реализация данного запроса возможна только на заводском уровне.

1.3.18 Инициализация регистров энергии.

Команда предназначена для инициализации регистров энергии счётчика.

Код параметра – [21h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных – отсутствует.

Пример:

Произвести инициализацию регистров энергии для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 21 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.19 Запись местоположения прибора.

Команда предназначена для задания местоположения прибора.

Код параметра – [22h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 4 байт.

Пример:

Задать следующую запись местоположения прибора: PRIB (запись произведём в ASCII-коде).

Запрос: 80 03 22 80 82 73 66 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.20 Запись расписания утреннего и вечернего максимумов мощности.

Команда предназначена для задания расписания утреннего и вечернего максимумов мощности.

Код параметра – [23h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 9 байт, формат которого приведён на [рис. 10](#).

Номер месяца	Утренние максимумы				Вечерние максимумы			
	Начало интервала		Окончание интервала		Начало интервала		Окончание интервала	
	Минуты	Часы	Минуты	Часы	Минуты	Часы	Минуты	Часы

Рис. 10

Пример:

Задать следующие параметры максимумов мощности за март для счётчика с сетевым адресом 128:

- утренние максимумы: начало – 9:00, окончание – 11:00;
- вечерние максимумы – начало – 18:00, окончание – 20:00.

Запрос: 80 03 23 03 00 09 00 11 00 18 00 20 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.21 Сброс значений массива помесечных максимумов.

Команда предназначена для сброса значений массива помесечных максимумов мощности.

Код параметра – [24h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных – отсутствует.

Пример:

Сбросить значения массива помесечных максимумов мощности для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 24 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.22 Установка времени контроля за превышением лимита мощности.

Команда предназначена для задания времени контроля за превышением лимита мощности, т.е. если превышение лимита будет иметь место на протяжении всего этого периода, то будет зафиксировано превышение лимита мощности.

Код параметра – [26h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 2 двоичных байт, содержащих значение времени в секундах.

Пример:

Задать времен контроля за превышением лимита мощности в 30 секунд для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 26 00 1E (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.23 Изменение постоянной счетчика.

Команда предназначена для изменения постоянной счётчика.

Код параметра – [27h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, формат которого:

– «0» режим «А»;

– «1» режим «В».

Пример:

Задать постоянную счётчика для режима «А» для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 27 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.24 Запрет перехода на низший поддиапазон по току.

Команда предназначена для запрета перехода на низший поддиапазон по току.

Код параметра – [28h](#).

Уровень доступа – 3.

Поле данных состоит из 2 байт:

– 1-ый байт - № фазы;

– 2-ой байт – флаг разрешения/запрета перехода:

– «0» - разрешить;

– «1» - запретить.

Пример:

Запретить переход на низший поддиапазон по току на 1-ой фазе для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 28 01 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

Примечание: Данный запрос деактивирован.

1.3.25 Запрет коррекции нелинейности по току.

Команда предназначена для запрета коррекции нелинейности по току.

Код параметра – [29h](#).

Уровень доступа – 3.

Поле данных состоит из 2 байт:

– 1-ый байт - № фазы;

– 2-ой байт – флаг разрешения/запрета коррекции:

– «0» - разрешить;

– «1» - запретить.

Пример:

Запретить коррекцию нелинейности по току на 1-ой фазе для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 29 01 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

Примечание: Данный запрос деактивирован.

1.3.26 Изменение режима тарификатора.

Команда предназначена для изменения тарификатора.

Код параметра – [2Ah](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, формат которого следующий:

- «0» - многотарифный;
- «1» - одностарифный.

Пример:

Задать многотарифный режим тарификации для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 2A 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.27 Установка лимита активной мощности.

Команда предназначена задания лимита активной мощности.

Код параметра – [2Ch](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 3 двоичных байт.

Разрешающая способность регистров активной мощности соответствует 0,01 Вт, поэтому для задания внутреннего представления активной мощности необходимо исходное значение умножить на 100.

Пример:

Задать лимит активной мощности 5 Вт для счётчика с сетевым адресом 128.

$N_p = P \cdot 100 = 5 \cdot 100 = 500d = 01F4h$

Запрос: 80 03 2C 00 01 F4 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.28 Включение контроля превышения лимита активной мощности.

Команда предназначена для включения/выключения контроля превышения лимита активной мощности.

Код параметра – [2Dh](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, формат которого следующий:

- «0» выключен;
- «1» включен.

Пример:

Включить контроль превышения лимита активной мощности. для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 2D 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.29 Установка лимита потребленной активной энергии.

Команда предназначена задания лимита потребленной активной энергии.

Код параметра – [2Eh](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 5 байт, формат которых следующий:

1-ый байт - № тарифа;

2-ой - 5-ый байты – значение лимита активной энергии.

Разрешающая способность регистров хранения лимита активной энергии соответствует Вт·ч, поэтому для задания внутреннего представления лимита энергии необходимо просто записать исходное значение в память.

Пример:

Задать лимит потребляемой активной энергии 25,6 кВт·ч по тарифу 1 для счётчика с сетевым адресом 128.

$N_E = E = 25600d = 6400h$

Запрос: 80 03 2E 01 00 00 64 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.30 Включение контроля превышения потребленной активной энергии.

Команда предназначена для включения/выключения контроля превышения потреблённой активной энергии.

Код параметра – [2Fh](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, формат которого следующий:

- «0» - выключен;
- «1» - включен.

Пример:

Включить контроль превышения потреблённой активной энергии для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 2F 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.31 Изменение режима импульсного выхода.

Команда предназначена для изменение режима импульсного выхода.

Код параметра – [30h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, формат которого следующий:

- «0» - телеметрия;
- «1» - включение/выключение нагрузки.

Пример:

Установить режим импульсного выхода - «телеметрия» для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 30 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.32 Изменение режима управления нагрузкой.

Команда предназначена для изменение режима управления нагрузкой.

Код параметра – [31h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, формат которого следующий:

- «0» - нагрузка включена;
- «1» - нагрузка выключена.

Пример:

Установить режим управления нагрузкой в значение «нагрузка выключена» для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 31 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.33 Изменение множителя тайм-аута основного интерфейса.

Команда предназначена для задания множителя тайм-аута.

Код параметра – [32h](#).

Уровень доступа – 1,2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, диапазон допустимых значений которого: 01h...FFh.

Пример:

Установить множитель тайм-аута равный 1 для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 32 01 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.34 Изменение режима учета технических потерь.

Команда предназначена задания параметров режима учета технических потерь

Код параметра – [33h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 2 байт, формат которых представлен на [рис. 11](#).

7	6	5	4	3	2	1	0
Флаг разрешения ведения профиля мощности потерь 0 - запрещен 1 - разрешен	Флаг разрешения учета технических потерь в коммерческом учете, 0 - запрещен 1 - разрешен	Флаг разрешения учета реактивных потерь в линии передач, 0 - запрещен 1 - разрешен	Флаг разрешения учета реактивных потерь в магнитопроводе, 0 - запрещен 1 - разрешен	Флаг разрешения учета реактивных потерь в обмотках, 0 - запрещен 1 - разрешен	Флаг разрешения учета активных потерь в линии передач, 0 - запрещен 1 - разрешен	Флаг разрешения учета активных потерь в магнитопроводе, 0 - запрещен 1 - разрешен	Флаг разрешения учета активных потерь в обмотках, 0 - запрещен 1 - разрешен
F	E	D	C	B	A	9	8
		Флаг направления учета реактивных потерь в линии передач, 0 - суммирование 1 - вычитание	Флаг направления учета реактивных потерь в магнитопроводе, 0 - суммирование 1 - вычитание	Флаг направления учета реактивных потерь в обмотках, 0 - суммирование 1 - вычитание	Флаг направления учета активных потерь в линии передач, 0 - суммирование 1 - вычитание	Флаг направления учета активных потерь в магнитопроводе, 0 - суммирование 1 - вычитание	Флаг направления учета активных потерь в обмотках, 0 - суммирование 1 - вычитание

Рис. 11

Пример:

Задать следующие параметры учёта технических потерь для счётчика с сетевым адресом 128:

- запретить учёт активных и реактивных потерь в линии передач, в магнитопроводе, в обмотках;
- учёт реактивных и активных потерь в линии передач, в магнитопроводе, в обмотках производится вычитанием.

Таким образом, слово технических потерь будет следующим: 00111111 11000000 b = 3FC0h.

Запрос: 80 03 33 3F C0 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.35 Установка значений мощностей технических потерь.

Команда предназначена задания значений мощностей технических потерь.

Код параметра – [34h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 12 байт, формат которых представлен на [рис. 12](#).

Стар- ший байт мощ- ности актив- ных по- терь в об- мотка х транс- фор- мато- ра	Млад- ший байт мощ- ности актив- ных по- терь в об- мотка х транс- фор- мато- ра	Стар- ший байт мощ- ности актив- ных по- терь в маг- нито- про- воде	Млад- ший байт мощ- ности актив- ных в маг- нито- про- воде	Стар- ший байт мощ- ности актив- ных по- терь в линии пере- дач	Млад- ший байт мощ- ности актив- ных в ли- нии пере- дач	Стар- ший байт мощ- ности реак- тив- ных по- терь в об- мотка х транс- фор- мато- ра	Млад- ший байт мощ- ности реак- тив- ных по- терь в об- мотка х транс- фор- мато- ра	Стар- ший байт мощ- ности реак- тив- ных по- терь в маг- нито- про- воде	Млад- ший байт мощ- ности реак- тив- ных в маг- нито- про- воде	Стар- ший байт мощ- ности реак- тив- ных по- терь в линии пере- дач	Младший байт мощно- сти реактив- ных в в ли- нии передач
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

Рис. 12

Разрешающая способность регистров хранения мощностей технических потерь соответствует 0,1 Вт·ч, поэтому для задания внутреннего представления мощностей технических потерь необходимо исходное значение умножить на 10.

Пример:

Установить значение мощностей технических потерь (по всем позициям) в значение 500 Вт.

$$N_s = S \cdot 10 = 500 \cdot 10 = 5000D = 1388h$$

Запрос: 80 03 34 13 88 13 88 13 88 13 88 13 88 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.36 Изменение режима светодиодного индикатора и выхода R+ по виду энергии.

Команда предназначена для задания режима светодиодного индикатора и импульсного выхода по виду энергии.

Код параметра – [35h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле данных состоит из 1 байта, формат которого представлен на [рис. 13](#).

7	6	5	4	3	2	1	0
							0 - A+ 1 - R+ 2 - A- 3 - R-

Рис. 13

Пример:

Установить режим светодиодного индикатора в режим отображения активной прямой энергии для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 35 00 (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.3.38 Установка времен усреднения значений напряжения и частоты.

Команда предназначена для установки времен усреднения значений напряжения и частоты.

Код параметра – [37h](#).

Уровень доступа – 2,3.

Поле параметров состоит из 2 байт:

- 1-й байт – время усреднения напряжения;
- 2-й байт – время усреднения частоты.

Примеры:

Установить время усреднения напряжения и частоты в 15 секунд для счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 03 37 0F 0F (CRC)

Ответ: 80 00 (CRC)

1.4 Запросы на запись информации по физическим адресам физической памяти.

Данный вид запросов используется для записи и коррекции калибровочных коэффициентов и других параметров счетчика. Команды данного вида выполняются счетчиком только на высшем (заводском) уровне доступа.

Формат запроса на запись информации по физическим адресам приведен на [рис. 15](#).

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса =7h (1 байт)	№ памяти (1 байт)	Старший байт адре- са (1 байт)	Младший байт адре- са (1 байт)	Число байт инфор- мации (1 байт)	Записывае- мая инфор- мация (1... 16 байт)	CRC (2 байта)
------------------------------	-----------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	----------------------------------------------	-----------------------------------------------------	------------------

Рис. 15

Примечание:

При запросе на запись памяти №1 необходимо указывать только четное число байт.

2 Запросы на чтение данных из счетчика

Данный вид запросов предназначен для чтения внутренней информации счетчика. Поддерживаются четыре вида запросов на чтение:

- [чтение массивов времен](#);
- [чтение массивов регистров накопленной энергии](#);
- [чтение параметров и установок](#);
- [чтение информации по физическим адресам физической памяти](#).

2.1 Запросы на чтение массивов времён

Формат запросов на чтение массивов времен приведен на [рис. 16](#) (состоит из пяти байт при чтении текущего времени) и на [рис. 17](#) (состоит из шести байт при чтении журнала событий и ПКЭ).

Запрос на чтение текущего времени ([рис. 16](#)).

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 4h (1 байт)	Параметр = 0h (1 байт)	CRC (2 байта)
------------------------------	---------------------------------	---------------------------	------------------

Рис. 16

Запрос на чтение журналов событий и ПКЭ представлен на [рис. 17](#).

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 4h (1 байт)	Параметр (но- мер журнала) (1 байт)	№ записи (1 байт)	CRC (2 байта)
------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------------	----------------------	------------------

Рис. 17

Глубина журнала событий составляет 10 записей. Нумерация номера записи начинается с нуля. Это означает, что записи последовательно заносятся в массив журнала событий с нарастанием номера записи и после 9 записи прибором будет произведена запись по адресу нулевой записи.

Глубина журнала ПКЭ равна 100 записей.

Если вариант исполнения прибора содержит одновременно электронные пломбы для верхней и защитной крышки прибора, то глубина журналов фиксации времен открытия/закрытия для каждого вида электронной пломбы равна 5 записям. При этом журнал фиксации времени открытия/закрытия защитной крышки прибора содержит записи 0 – 4 журнала с номером [12h](#), журнал открытия/закрытия верхней крышки – записи 5 – 9.

Запрос чтения последней сделанной записи для любого журнала, кроме журнала фиксации времени открытия/закрытия защитной крышки прибора, осуществляется с значением номера записи, равным FFh. К 8 байтам стандартного ответа добавляется 9-й байт – номер записи.

Возможен режим чтения всех 10 записей журнала событий. При этом значение номера записи в запросе устанавливается равным FEh.

Журналы ПКЭ также могут быть прочитаны в ускоренном режиме. Значение номера записи для режима ускоренного чтения журналов ПКЭ приведено в [таблице 3](#).

Таблица 3

Значение поля «№ Записи»	Диапазон считываемых записей
FEh	0-19
FDh	20-39
FCh	40-59
FBh	60-79
FAh	80-99

Перечень запрашиваемых параметров (номеров журналов) и содержание поля данных ответа, в случае корректного запроса и отсутствия внутренних ошибок, приведен в [таблице 4](#).

Таблица 4

№ параметра (журнала)	Наименование	Ответ прибора
00h	Чтение текущего времени.	2/10 код, 8 байт в последовательности: сек, мин, час, день, число, месяц, год, зима(1)/лето(0)
01h	Чтение времени включения/выключения прибора	2/10 код, по 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год включения; сек, мин, час, число, месяц, год выключения
02h	Чтение времени коррекции часов прибора	2/10 код, по 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год до коррекции; сек, мин, час, число, месяц, год после коррекции
03h	Чтение времени включения/выключения фазы 1 прибора	2/10 код, по 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год включения; сек, мин, час, число, месяц, год выключения
04h	Чтение времени включения/выключения фазы 2 прибора	2/10 код, по 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год включения; сек, мин, час, число, месяц, год выключения
05h	Чтение времени включения/выключения фазы 3 прибора	2/10 код, по 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год включения; сек, мин, час, число, месяц, год выключения

№ параметра (журнала)	Наименование	Ответ прибора
		ключения
06h	Чтение времени начала/окончания превышения лимита мощности прибора	2/10 код, по 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год начала превышения; сек, мин, час, число, месяц, год окончания превышения
07h	Чтение времени коррекции тарифного расписания	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
08h	Чтение времени коррекции расписания праздничных дней	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
09h	Чтение времени сброса регистров накопленной энергии	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
0Ah	Чтение времени инициализации массива средних мощностей	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
0Bh	Чтение времени превышения лимита энергии по тарифу 1	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
0Ch	Чтение времени превышения лимита энергии по тарифу 2	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
0Dh	Чтение времени превышения лимита энергии по тарифу 3	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
0Eh	Чтение времени превышения лимита энергии по тарифу 4	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
0Fh	Чтение времени коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
10h	Чтение времени коррекции параметров контроля за превышением лимита энергии	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
11h	Чтение времени коррекции параметров учета технических потерь	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
12h	Чтение времени вскрытия/закрытия прибора	2/10 код, по 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год вскрытия; сек, мин, час, число, месяц, год закрытия
13h	Чтение времени и кода перепрограм-	12 байт (см. формат)

№ параметра (журнала)	Наименование	Ответ прибора
	мирования прибора	
14h	Чтение времени и кода словосостояния прибора	12 байт (см. формат)
15h	Чтение времени коррекции расписания утренних и вечерних максимумов мощности	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
16h	Чтение времени сброса массива значений максимумов мощности	2/10 код, 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год
20h	Чтение времени выхода/возврата за мин. предельно допустимое значение напряжения в фазе 1.	2/10 код, по 6 байт в последовательности: сек, мин, час, число, месяц, год выхода; сек, мин, час, число, месяц, год возврата
21h	Чтение времени выхода/возврата за мин. нормально допустимое значение напряжения в фазе 1.	То же самое.
22h	Чтение времени выхода/возврата за макс. нормально допустимое значение напряжения в фазе 1.	То же самое.
23h	Чтение времени выхода/возврата за макс. предельно допустимое значение напряжения в фазе 1.	То же самое.
24h	Чтение времени выхода/возврата за мин. предельно допустимое значение напряжения в фазе 2.	То же самое.
25h	Чтение времени выхода/возврата за мин. нормально допустимое значение напряжения в фазе 2.	То же самое.
26h	Чтение времени выхода/возврата за макс. нормально допустимое значение напряжения в фазе 2.	То же самое.
27h	Чтение времени выхода/возврата за макс. предельно допустимое значение напряжения в фазе 2.	То же самое.
28h	Чтение времени выхода/возврата за мин. предельно допустимое значение напряжения в фазе 3.	То же самое.
29h	Чтение времени выхода/возврата за мин. нормально допустимое значение напряжения в фазе 3.	То же самое.
2Ah	Чтение времени выхода/возврата за макс. нормально допустимое значение напряжения в фазе 3.	То же самое.
2Bh	Чтение времени выхода/возврата за макс. предельно допустимое значение	То же самое.

№ параметра (журнала)	Наименование	Ответ прибора
	напряжения в фазе 3.	
2Ch	Чтение времени выхода/возврата за мин. предельно допустимое значение частоты сети.	То же самое.
2Dh	Чтение времени выхода/возврата за мин. нормально допустимое значение частоты сети.	То же самое.
2Dh	Чтение времени выхода/возврата за макс. нормально допустимое значение частоты сети.	То же самое.
2Fh	Чтение времени выхода/возврата за макс. предельно допустимое значение частоты сети.	То же самое.

2.1.1 Чтение текущего времени.

Номер журнала: [00h](#).

Номер записи – любой.

Команда предназначена для чтения текущего времени прибора.

Поле данных ответа содержит 8 байт 2/10-го кода в последовательности: секунды, минуты, часы, день недели, число, месяц, год, признак зима/лето (зима=1, лето=0).

Пример:

Прочитать внутреннее время счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 00 (CRC)

Ответ: 80 43 14 16 03 27 02 08 01 (CRC) 16:14:43 среда 27 февраля 2008 года, зима.

2.1.2 Чтение времени включения/выключения прибора и фазовых напряжений.

Номера журналов:

[01h](#) – журнал времени выключения/включения счетчика;

[03h](#) – журнал времени выключения/включения напряжения фазы 1;

[04h](#) – журнал времени выключения/включения напряжения фазы 2;

[05h](#) – журнал времени выключения/включения напряжения фазы 3.

Номер записи – в диапазоне 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени включения/выключения прибора.

Поле данных ответа содержит 12 байт 2/10-го кода в формате текущего времени (без байтов признаков дня недели и зима/лето). Последовательность: время включения прибора (6 байт), время выключения (6 байт).

Пример:

Прочитать 2-ую запись журнала времени включения/выключения счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 01 02 (CRC)

Ответ: 80 01 53 07 01 02 08 09 50 12 01 02 08 (CRC)

▼
Включение 07:53:01 1
февраля 2008 года

▼
Включение 12:50:09 1
февраля 2008 года

2.1.3 Чтение времени коррекции часов прибора.

Номер журнала – [02h](#).

Номер записи – 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени коррекции времени и даты.


Поле данных ответа содержит 12 байт 2/10-го кода в формате текущего времени (без байтов признаков дня недели и зима/лето). Последовательность: время до коррекции (6 байт), время после коррекции (6 байт).

Пример:

Прочитать последнюю запись журнала времени коррекции часов счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 02 FF (CRC)

Ответ: 80 53 23 10 23 01 08 59 23 10 23 01 08 00 (CRC)


Время до коррекции: 10:23:53 23 января 2008 года Время после коррекции: 10:23:59 23 января 2008 года Номер записи в журнале (включён в поле данных ответа т.к. запрос на чтение последней записи)

2.1.4 Чтение времени начала/окончания превышения лимита мощности прибора.

Номер журнала – [06h](#).

Номер записи – 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из десяти последних записей времени начала/окончания превышения лимита мощности.


Поле данных ответа содержит 12 байт 2/10-го кода в формате текущего времени (без байтов признаков дня недели и зима/лето). Последовательность: время начала превышения (6 байт), время окончания превышения (6 байт).

Пример:

Прочитать 0-ую запись журнала времени начала/окончания превышения лимита мощности для счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 06 00 (CRC)

Ответ: 80 21 50 09 18 01 08 09 51 30 18 01 08


Время начала превышения лимита мощности: 09:50:21 18 января 2008 года Время окончания превышения: 09:51:30 18 января 2008 года

2.1.5 Чтение времени коррекции .

Номера журналов:

[07h](#) - журнал времени коррекции тарифного расписания;

[08h](#) - журнал времени коррекции расписания праздничных дней;

[0Fh](#) - журнал времени коррекции параметров контроля за превышением лимита мощности;

[10h](#) - журнал времени коррекции параметров контроля за превышением лимита энергии;

[11h](#) - журнал времени коррекции параметров учета технических потерь;

[15h](#) - журнал времени коррекции расписания утренних и вечерних максимумов мощности;

Номер записи – в диапазоне 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из десяти последних записей времени коррекции одного из перечисленных журналов.

Поле данных ответа содержит 6 байт 2/10-го кода в формате: секунды, минуты, часы, число, месяц, год.

Пример:

Прочитать 9-ую запись журнала времени коррекции расписания утренних и вечерних максимумов мощности счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 15 09 (CRC)

Ответ: 80 07 19 16 17 01 08 (CRC)



Время коррекции расписания утренних и вечерних максимумов мощности: 16:19:07 17 января 2008 года

2.1.6 Чтение времени сброса регистров накопленной энергии.

Номер журнала – [09h](#).

Номер записи – 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени сброса регистров накопленной энергии.

Поле данных ответа содержит 6 байт 2/10-го кода в формате: секунды, минуты, часы, число, месяц, год.

Пример:

Прочитать 0-ую запись журнала времени сброса регистров накопленной энергии счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 09 00 (CRC)

Ответ: 80 07 01 18 03 03 08 (CRC)



Время сброса регистров накопленной энергии: 18:01:07 3 марта 2008 года

2.1.7 Чтение времени инициализации массива средних мощностей.

Номер журнала – [0Ah](#).

Номер записи – 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени инициализации массива средних мощностей.

Поле данных ответа содержит 6 байт 2/10-го кода в формате: секунды, минуты, часы, число, месяц, год.

Пример:

Прочитать 5-ую запись журнала времени инициализации массива средних мощностей счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 0A 05 (CRC)

Ответ: 80 07 20 10 03 03 08 (CRC)



Время сброса регистров накопленной энергии: 10:20:07 3 марта 2008 года

2.1.8 Чтение времени превышения лимита энергии.

Номера журналов:

[0Bh](#) - журнал времени превышения лимита энергии по тарифу 1

[0Ch](#) - журнал времени превышения лимита энергии по тарифу 2

[0Dh](#) - журнал времени превышения лимита энергии по тарифу 3

[0Eh](#) - журнал времени превышения лимита энергии по тарифу 4

Номер записи – в диапазоне 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из десяти последних записей времени превышения лимита энергии по одному из тарифов.

Поле данных ответа содержит 6 байт 2/10-го кода в формате: секунды, минуты, часы, число, месяц, год.

Пример:

Прочитать 0-ую запись журнала времени превышения лимита энергии по тарифу 1 счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 0B 00 (CRC)

Ответ: 80 02 15 12 20 02 08 (CRC)



Время превышения лимита энергии
по тарифу 1: 12:15:02 20 февраля
2008 года

2.1.9 Чтение времени вскрытия/закрытия прибора.

Номер журнала – [12h](#).

Номер записи – 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени вскрытия/закрытия прибора.

Поле данных ответа содержит 12 байт 2/10-го кода в формате текущего времени (без байтов признаков дня недели и зима/лето). Последовательность: время до коррекции (6 байт), время после коррекции (6 байт).

Пример:

Прочитать 0-ую запись журнала времени вскрытия/закрытия счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 12 00 (CRC)

Ответ: 80 53 23 10 23 01 08 59 23 10 23 01 08 00 (CRC)



Время вскрытия корпуса: 10:23:53 23 января 2008 года
Время закрытия корпуса: 10:23:59 18 января 2008 года

2.1.10 Чтение времени и кода перепрограммирования прибора.

Номер журнала – [13h](#).

Номер записи – 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени и кода перепрограммирования счётчика.

Поле данных ответа содержит 12 байт в следующем формате ([рис. 18](#)).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Число	Месяц	Год	Кол-во запросов	Позиционный код запроса 03h, начиная с параметра 00h							Позиционный код запроса 07h

Рис. 18

Пример:

Прочитать 6-ую запись журнала времени и кода перепрограммирования счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 13 06 (CRC)

Ответ: 80 27 02 08 13 20 01 00 00 00 00 00 (CRC)

Дата перепрограммирования
27 февраля 2008 года

Осуществлено
13 запросов

Позиционный код – 0120h = 100100000b – 6-ой и 9-ый запросы: запрос по адресу 06h – «Фиксация данных» и по адресу 0Dh «Коррекция времени в пределах ± 4 минуты один раз в сутки»

Отсутствует запрос на запись информации по физическим адресам

2.1.11 Чтение времени и кода словосостояния прибора.

Номер журнала – [14h](#).

Номер записи – 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени и кода словосостояния счётчика.

Формат ответа на запрос чтения времени и кода словосостояния прибора приведён на [рис. 19](#). Расшифровка ошибок, входящих в словосостояние прибора приведена в [Приложении А - Самодиагностика счётчика](#)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сек.	Мин.	Час.	Число	Месяц	Год	Позиционный код словосостояния, начиная со старшего слова					

Рис. 19

Пример:

Прочитать 6-ую запись журнала времени и кода перепрограммирования счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 14 06 (CRC)

Ответ: 80 44 24 11 25 01 08 00 00 00 00 02 00 (CRC)

Время перепрограммирования: 11:24:44
25 января 2008 года

Позиционный код словосостояния – 02h = 00000010b - E2 - «Нарушение функционирования памяти №2»

2.1.12 Чтение времени сброса массива значений максимумов мощности.

Номер журнала – [16h](#).

Номер записи – 0..9.

Команда предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени сброса массива значений максимумов мощности.

Поле данных ответа содержит 6 байт 2/10-го кода в формате: секунды, минуты, часы, число, месяц, год.

Пример:

Прочитать 5-ую запись журнала времени сброса массива значений максимумов мощности счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 16 05 (CRC)

Ответ: 80 01 20 10 20 01 08 (CRC)

2.1.13 Чтение времени выхода/возврата за допустимые параметры счётчика.

Номера журналов:

20h – время выхода/возврата за минимальное предельно допустимое значение напряжения в фазе 1.

21h – время выхода/возврата за минимальное нормально допустимое значение напряжения в фазе 1.

22h – время выхода/возврата за максимальное нормально допустимое значение напряжения в фазе 1.

23h – время выхода/возврата за максимальное предельно допустимое значение напряжения в фазе 1.

24h – время выхода/возврата за минимальное предельно допустимое значение напряжения в фазе 2.

25h – время выхода/возврата за минимальное нормально допустимое значение напряжения в фазе 2.

26h – время выхода/возврата за максимальное нормально допустимое значение напряжения в фазе 2.

27h – время выхода/возврата за максимальное предельно допустимое значение напряжения в фазе 2.

28h – время выхода/возврата за минимальное предельно допустимое значение напряжения в фазе 3.

29h – время выхода/возврата за минимальное нормально допустимое значение напряжения в фазе 3.

2Ah – время выхода/возврата за максимальное нормально допустимое значение напряжения в фазе 3.

2Bh – время выхода/возврата за максимальное предельно допустимое значение напряжения в фазе 3.

2Ch – время выхода/возврата за минимальное предельно допустимое значение частоты сети.

2Dh – время выхода/возврата за минимальное нормально допустимое значение частоты сети.

2Eh – время выхода/возврата за максимальное нормально допустимое значение частоты сети.

2Fh – время выхода/возврата за максимальное предельно допустимое значение частоты сети.

Номер записи – 0..9.

Команды предназначена для чтения одной из 10-ти последних записей времени выхода/возврата за допустимые значения параметров счётчика.

Поле данных ответа содержит 12 байт 2/10-го кода в формате текущего времени (без байтов признаков дня недели и зима/лето). Последовательность: время до коррекции (6 байт), время после коррекции (6 байт).

Пример:

Прочитать 1-ую запись журнала времени выхода/возврата за минимальное предельно допустимое значение напряжения в фазе 1 счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 04 20 01 (CRC)

Ответ: 80 43 09 15 18 01 08 30 10 15 18 01 08 (CRC)

↓
Время выхода за мин. предельно допустимое значение напряжения: 15:09:43
18 января 2008 года

↘
Время возврата за мин. предельно допустимое значение напряжения: 15:09:43
18 января 2008 года

2.2 Запросы на чтение массивов регистров накопленной энергии.

Данный вид запросов предназначен для чтения одного из массивов регистров накопленной энергии в зависимости от номера тарифа и периода времени:

- энергия от сброса;
- энергия за текущий год;
- энергия за предыдущий год;
- энергия за месяц с указанием номера месяца;
- энергия за текущие сутки;
- энергия за предыдущие сутки.

Формат запроса на чтение массивов регистров накопленной энергии приведен на [рис. 20](#) и состоит из шести байт.

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 5h (1 байт)	№ масси- ва	№ ме- сяца	№ тарифа (1 байт)	CRC (2 байта)
		(1 байт)			

Рис. 20

Третий байт запроса разбит на два полубайта: старший полубайт – номер считываемого массива, младший полубайт – номер месяца, за который считывается энергия при запросе энергии за месяц. При запросах не связанных с номером месяца младший полубайт третьего байта не имеет значения.

Четвертый байт – номер тарифа, по которому считывается накопленная энергия, может принимать значения:

- 0 – энергия по сумме тарифов;
- 1 – энергия по тарифу 1;
- 2 – энергия по тарифу 2;
- и так далее.

Для считывания данных об энергии технических потерь значение номера тарифа должно быть равно 5.

Возможно ускоренное считывание значений энергии с номером тарифа в запросе – 6.

Перечень считываемых массивов и содержание поля данных ответа, в случае корректного запроса и отсутствия внутренних ошибок, приведен в [таблице 5](#).

Таблица 5

№ массива	Наименование	Структура поля данных ответа
0	Чтение накопленной энергии от сброса.	16 байт.
1	Чтение накопленной энергии за текущий год.	16 байт.

№ массива	Наименование	Структура поля данных ответа
2	Чтение накопленной энергии за предыдущий год.	16 байт.
3	Чтение накопленной энергии за месяц.	16 байт.
4	Чтение накопленной энергии за текущие сутки	16 байт.
5	Чтение накопленной энергии за предыдущие сутки	16 байт.
6	Чтение пофазных значений накопленной активной энергии прямого направления	12 байт.

Если поле данных ответа содержит 16 байт, то отводится по четыре двоичных байта на каждый вид энергии в последовательности: активная прямая (A+), активная обратная (A-), реактивная прямая (R+), реактивная обратная (R-).

Если поле данных ответа содержит 12 байт, то отводится по четыре двоичных байта на каждую фазу энергии A+ в последовательности: активная прямая по 1 фазе, активная прямая по 2 фазе, активная прямая по 3 фазе.

Формат поля данных для каждого вида энергии представлена на [рис. 21](#).

2-й байт данных	1-й байт данных	4-й байт данных	3-й байт данных
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Рис. 21

Разрешающая способность регистров накопленной энергии соответствует 1 Вт·ч(ВАр·ч), поэтому внутреннее представление энергии, сохранённое в регистрах, соответствует естественному.

Считываемые значения массивов энергии по видам энергий, несвойственным данному типу счетчика, маскируются.

При запросе с номером тарифа 6, значения энергии в ответе расположены в порядке: T1, T2, T3, T4, сумма по тарифам, потери (если ведется учет).

Длина ответа варьируется в зависимости от вида учета (суммарный/пофазный) и наличия функции учета энергии технических потерь.

Примечание:

Здесь и в дальнейшем под нумерацией байт понимается уменьшение «веса» каждого байта с возрастанием его номера, т.е. 1-й байт – старший, 2-й байт –старший младшего слова, 3-й – младший младшего слова. Бит направления активной мощности – старший бит байта, бит направления реактивной мощности – 6-й бит байта при нумерации бит, начиная с нуля.

Пример:

Прочитать количество энергии за первый месяц по сумме тарифов для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 05 31 00 (CRC)

Ответ: 80 00 00 70 0A FF FF FF FF 00 00 E8 03 FF FF FF FF (CRC)

↓	↓	↓	↓
Энергия активная прямая (A+)	Энергия активная обратная (A-)	Энергия реактив- ная прямая (R+)	Энергия реактив- ная обратная (R-)

$N_{A+} = 0A70h = 2672d$ $E_{A+} = 2672$ Вт·ч
 $N_{R+} = 03E8h = 1000d$ $E_{R+} = 1000$ вар·ч

2.3 Запросы на чтение параметров.

Формат запроса на чтение параметров приведён на [рис. 22](#) и состоит из пяти (шести) байт.

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 8h (1 байт)	№ параметра (1 байт)	Параметры (0...1 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	---------------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------

Рис. 22

Третьим байтом передается номер запрашиваемого параметра. Перечень запрашиваемых параметров и содержание поля данных ответа, в случае корректного запроса и отсутствия внутренних ошибок, приведен в [таблице 6](#).

Таблица 6

№ параметра	Наименование	Ответ прибора
00h	Чтение серийного номера счетчика и даты выпуска.	4 байта серийного номера и три байта кода даты выпуска в последовательности: число, месяц, год (без открытия канала связи)
01h	Ускоренный режим чтения индивидуальных параметров прибора.	16 байт. Серийный номер и дата выпуска, версия ПО, вариант исполнения.
02h	Чтение коэффициента трансформации.	Два двоичных байта Кн, два двоичных байта Кт.
03h	Чтение версии ПО.	3 байта 2/10-го кода.
04h	Чтение множителя тайм-аута дополнительного интерфейса	2 двоичных байта (первый=0).
05h	Чтение сетевого адреса.	2 двоичных байта (первый=0).
07h	Чтение значений времен перехода на летнее и зимнее время	2/10 код, 6 байт в последовательности: час, день, месяц перехода на летнее время; час, день, месяц перехода на зимнее время.
08h	Чтение времени контроля за превышением лимита мощности.	2 двоичных байта.
09h	Чтение программируемых флагов	2 байта - позиционный код.
0Ah	Чтение байт состояния.	6 байт - позиционный код.
0Bh	Чтение местоположения прибора.	4 двоичных байта.
0Ch	Чтение расписания утренних и вечерних максимумов мощности (см. формат)	8 байт (см. формат ответа).
0Dh	Чтение значений утренних и вечерних максимумов мощности (см. формат)	16 байт (см. формат ответа).
11h	Чтение вспомогательных параметров: мгновенной активной, реактивной, полной мощности, напряжения тока,	3 двоичных байта. Два старших разряда старшего байта указывают положение вектора полной мощности и должны маскиро-

№ параметра	Наименование	Ответ прибора
	коэффициента мощности и частоты (см. формат)	ваться. (см. формат ответа).
12h	Чтение варианта исполнения.	6 двоичных байт
13h	Чтение параметров последней записи основного массива средних мощностей	9 двоичных байт. (см. формат ответа).
14h	Чтение зафиксированных данных	См. формат.
15h	Чтение параметров последней записи дополнительного массива средних мощностей	9 двоичных байт. (см. формат ответа).
16h	Чтение вспомогательных параметров: мгновенной активной, реактивной, полной мощности, напряжения тока, коэффициента мощности и частоты (см. формат).	12 (9) двоичных байт. Два старших разряда старшего байта указывают положение вектора полной мощности и должны маскироваться. (см. формат ответа).
17h	Чтение байта состояния тарификатора.	2 двоичных байта (первый=0).
18h	Чтение слова состояния управления нагрузкой.	2 двоичных байта.
19h	Чтение лимита мощности.	3 двоичных байта.
1Ah	Чтение лимита энергии по тарифу 1-4 (см формат).	4 двоичных байта.
1Bh	Чтение параметров индикации счетчика (по индицируемым тарифам)	8 позиционных байт (см. формат).
1Ch	Чтение параметров индикации счетчика (по периодам индикации)	4 двоичных байта (см. формат).
1Dh	Чтение множителя тайм-аута основного интерфейса.	2 двоичных байта (первый=0).
1Eh	Чтение параметров режима учета технических потерь	2 позиционных байта
1Fh	Чтение мощностей технических потерь	12 байт (см. формат).
20h	Чтение допустимых значений	16 байт (см. формат).
21h	Чтение значений времен усреднения	2 байта в последовательности: – время усреднения напряжений; – время усреднения частоты

Примечание:

- Возможен ускоренный режим чтения:
 - индивидуальных параметров счетчика;
 - зафиксированных значений энергии и вспомогательных параметров;
 - значений вспомогательных параметров.
- Поле данных ответа в режиме чтения зафиксированных данных:
 - время и дата фиксации (8 байт);
 - энергия по тарифу 1 (16 байт);
 - энергия по тарифу 2 (16 байт);

- энергия по тарифу 3 (16 байт);
 - энергия по тарифу 4 (16 байт);
 - энергия по сумме тарифов (16 байт);
 - мощности P,Q,S по сумме фаз и фазам (48 байт);
 - фазные напряжения (9 байт);
 - углы между фазными напряжениями (9 байт);
 - токи (9 байт);
 - коэффициенты мощности по сумме фаз и фазам (12 байт);
 - частота сети (3 байта).
- 3 Поле данных ответа в режиме чтения вспомогательных параметров:
- мощности P,Q,S по сумме фаз и фазам (36 байт);
 - фазные напряжения (9 байт);
 - углы между фазными напряжениями (9 байт);
 - токи (9 байт);
 - коэффициенты мощности по сумме фаз и фазам (12 байт);
 - частота сети (3 байта);
 - коэффициенты гармоник фазных напряжений (6 байт);
 - температура внутри прибора (2 байта).
- 4 При чтении вспомогательных параметров незначащие (неиспользуемые) биты младшей тетрады BWRI ([рис. 29](#)) прибором игнорируются.

2.3.1 Чтение серийного номера счетчика и даты выпуска.

Команда предназначена для чтения серийного номера счетчика и даты выпуска.

Код параметра [00h](#).

Поле параметров отсутствует.

В ответ на запрос счетчик возвращает 7 байт в поле данных ответа. Первые 4 байта - серийный номер в двоичном коде, следующие 3 байта - дата выпуска в 2/10-м коде в последовательности: число, месяц, год.

Пример:

Прочитать серийный номер и дату выпуска счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 00 (CRC)

Ответ: 80 00 28 33 1C 02 06 06 (CRC)

▼	▼
Серийный номер	Дата выпуска
2634524	02.06.2006

2.3.2 Ускоренный режим чтения индивидуальных параметров прибора.

Команда предназначена для чтения индивидуальных параметров счётчика - серийный номер, дата выпуска, версия ПО, вариант исполнения.

Код параметра [01h](#).

Поле параметров отсутствует.

В ответ на запрос счетчик возвращает 16 байт в поле данных ответа. 16 байт в следующей последовательности: серийный номер (4 байта в двоичном коде), дата выпуска (3 байта в 2/10-м коде в последовательности: число, месяц, год), версия ПО (3 байта 2/10-го кода), вариант исполнения (6 байт в формате, представленном в пункте [3.3.15 Чтение варианта исполнения](#) на [рис. 40](#).

Пример:

Прочитать серийный номер и дату выпуска счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 01 (CRC)

Ответ: 80 0C 22 38 4E 17 05 08 04 00 07 B4 E4 C2 96 03 00 (CRC)

Серийный номер
12345678

Дата выпуска
23.05.2008

Версия ПО:
4.0.7

Расшифровку поля варианта исполнения см. в
пункте [3.3.15 Чтение варианта исполнения](#)

2.3.3 Чтение коэффициента трансформации счётчика.

Команда предназначена для чтения серийного номера счетчика и даты выпуска.

Код параметра [02h](#).

Поле параметров отсутствует.

В ответ на запрос счетчик возвращает 4 байта в поле данных ответа в последовательности: два двоичных байта Кн, два двоичных байта Кт.

Пример:

Прочитать коэффициент трансформации счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 02 (CRC)

Ответ: 80 00 01 00 01 (CRC)

Коэффициент
трансформации по
напряжению Кн = 1

Коэффициент
трансформации по
току Кт = 1

2.3.4 Чтение версии ПО счётчика.

Команда предназначена для чтения версии ПО счётчика.

Код параметра [03h](#).

Поле параметров отсутствует.

В ответ на запрос счетчик возвращает 3 байта 2/10-го кода в поле данных ответа.

Пример:

Прочитать версию ПО счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 03 (CRC)

Ответ: 80 04 00 07 (CRC)

Версия ПО:
4.0.7

2.3.5 Чтение множителя тайм-аута дополнительного интерфейса.

Команда предназначена для чтения тайм-аута дополнительного интерфейса

Код параметра [04h](#).

Поле параметров отсутствует.

В ответ на запрос счетчик возвращает 2 двоичных байта в поле ответа, причём первый байт всегда равен 0.

Пример:

Прочитать множителя тайм-аута дополнительного интерфейса счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 04 (CRC)

Ответ: 80 00 00 (CRC)

Множитель тайм-аута
равен 0

2.3.6 Чтение сетевого адреса.

Команда предназначена для чтения сетевого адреса счётчика

Код параметра 05h. Поле параметров отсутствует.

В ответ на запрос счетчик возвращает 2 двоичных байта в поле ответа, причём первый байт всегда равен 0.

Пример:

Опросить счётчики, находящиеся в сети и получить их сетевые адреса (групповой запрос).

Запрос: 00 08 05 (CRC)

Ответ: 00 00 80 (CRC)



В сети присутствует только
один счётчик с адресом 80h

2.3.7 Чтение значений времен перехода на летнее и зимнее время.

Команда предназначена для чтения времени перехода прибора на летнее и на зимнее время.

Код параметра – 07h.

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа содержит 6 байт 2/10-го кода в формате час, день, месяц перехода на летнее время, час, день, месяц перехода на зимнее время.

Пример:

Прочитать время перехода на летнее и зимнее время для счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 07 (CRC)

Ответ: 80 02 07 03 03 07 10 (CRC)



Время переход на летнее
время:
02 часа 07 марта

Время переходя на зимнее
время:
03 часа 07 октября

2.3.8 Чтение времени контроля за превышением лимита мощности.

Команда предназначена для чтения времени контроля за превышением лимита мощности.

Код параметра – 08h.

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа содержит 2 двоичных байта.

Пример:

Прочитать время контроля за превышением лимита мощности для счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 08 (CRC)

Ответ: 80 00 1E (CRC)



Время контроля за превыше-
нием лимита мощности –
30 секунд

2.3.9 Чтение программируемых флагов

Команда предназначена для чтения установленных программируемых флагов, определяющие режимы работы счетчика.

Код параметра – [09h](#). Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа содержит 2 байта позиционного кода. Формат старшего байта приведён на [рис. 23](#).

7	6	5	4	3	2	1	0
		Режим светодиодного индикатора, 0 – A+ 1 – R+ 2 – A- 3 – R-	Флаг запрета автоматического перехода на летнее/зимнее время, 0 – нет 1 – да			Режим телеметрии: 0 – осн. 1 – пов.	Флаг «горячего перезапуска» 0 – не установлен 1 – установлен

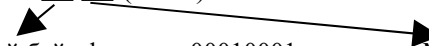
Рис. 23

Пример:

Прочитать установленные программируемые флаги из счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 09 (CRC)

Ответ: 80 11 84 (CRC)



Старший байт флагов – 00010001:
 светодиодный индикатора отображает активную обратную энергию;
 переход на летнее/зимнее время – разрешён;
 режим телеметрии – основной;
 установлен флаг «горячего перезапуска»

Младший байт флагов
 10000100

2.3.10 Чтение байт состояния.

Команда предназначена для чтения слова состояния счетчика.

Код параметра – [0Ah](#).

Поле параметров отсутствует.


Поле данных ответа состоит из 6 байт. Информация в слове состояния содержится в позиционном коде и, в основном, определяет наличие аппаратных или логических внутренних ошибок счетчика. Структура слова состояния счетчиков приведена в [Приложении А - Самодиагностика счётчика](#).

Пример:

Прочитать слово состояния счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 0A (CRC)

Ответ: 80 00 00 00 00 04 00 (CRC)



Ошибка «Е-03» – нарушено функционирование UART1

2.3.11 Чтение местоположения прибора.

Команда предназначена для чтения местоположения счётчика.

Код параметра – [0Bh](#). Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 4 двоичных байт.

Пример:

Прочитать местоположение счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 0B (CRC)

Ответ: 80 80 82 73 66 (CRC)



Местоположение прибора, при интерпретации в ASCII-коде имеет значение PRIB

2.3.12 Чтение расписания утренних и вечерних максимумов мощности.

Команда предназначена для чтения расписания утренних и вечерних максимумов мощности.

Код параметра – 0Ch.

Поле параметров – номер месяца.

Запрос на чтение расписания утренних и вечерних максимумов мощности будет иметь формат, показанный на [рис. 24](#).

Сетевой адрес (1 байт)	8h (1 байт)	Ch (1 байт)	Номер месяца (1 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	----------------	----------------	--------------------------	------------------

Рис. 24

Поле данных ответа состоит из 8 байт, формат которых приведён на [рис. 25](#).

Утренние максимумы				Вечерние максимумы			
Начало интервала		Окончание интервала		Начало интервала		Окончание интервала	
Минуты	Часы	Минуты	Часы	Минуты	Часы	Минуты	Часы

Рис. 25

Пример:

Прочитать расписание утренних и вечерних максимумов мощности за февраль для счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 0C 02 (CRC)

Ответ: 80 00 09 00 11 00 18 00 20 (CRC)



Утренние максимумы:

начало – 9:00

окончание – 11:00

Вечерние максимумы:

начало – 18:00

окончание – 20:00

2.3.13 Чтение значений утренних и вечерних максимумов мощности.

Команда предназначена для чтения значений утренних и вечерних максимумов мощности.

Код параметра – 0Dh. Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 16 байт.

Запрос на чтение значений утренних и вечерних максимумов мощности имеет следующий формат ([рис. 26](#)).

Сетевой адрес (1 байт)	8h (1 байт)	Dh (1 байт)	Номер месяца (1 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	----------------	----------------	--------------------------	------------------

Рис. 26

Поле данных ответа состоит из 16 байт, формат которых приведён на [рис. 27](#).

A+		A-		R+		R-	
утро	вечер	утро	вечер	утро	вечер	утро	вечер

Рис. 27

Разрешающая способность регистров хранения максимумов мощностей соответствует 1Вт(ВАр), поэтому естественное значение максимумов мощностей соответствует сохранённому в регистрах.

Пример:

Прочитать значения утренних и вечерних максимумов мощности за январь для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 0D 01 (CRC)

Ответ: 80 E8 04 00 00 00 00 00 0C 05 00 00 23 0F 00 00 CRC)

Максимум активной прямой мощности P+ утром Максимум активной обратной мощности P- утром Максимум реактивной прямой мощности Q+ утром Максимум реактивной обратной мощности Q- утром
 Максимум P+ вечером Максимум P- вечером Максимум Q+ вечером Максимум Q- вечером

P₊ (утро) = 04E8h = 1256d Вт
 Q₊ (утро) = 050Ch = 1292d вар
 Q₊ (вечером) = 0F23Ch = 38752d вар

2.3.14 Чтение вспомогательных параметров.

Команда предназначена для чтения вспомогательных параметров: мгновенной активной, реактивной, полной мощности, напряжения тока, коэффициента мощности, частоты, угла между фазными напряжениями, коэффициента искажения синусоидальности фазных напряжений, температуры внутри корпуса прибора, а также даты и времени фиксации, зафиксированной энергии.

Коды параметров:

[11h](#);

[14h](#);

[16h](#).

Поле параметров – поле BWRI.

Запрос на чтение вспомогательных параметров имеет следующий вид ([рис. 28](#)).

Сетевой адрес (1 байт)	8h (1 байт)	11h (14h, 16h) (1 байт)	BWRI (1 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	----------------	----------------------------	------------------	------------------

Рис. 28

Поле параметров – поле BWRI имеет формат, представленный на [рис. 29](#).

7	6	5	4	3	2	1	0
Номер вспомогательного параметра				Номер мощности		Номер фазы	
0 – мощность;				0 – P; 1 – Q;		0 – по сумме фаз; 1 – по фазе 1;	

7	6	5	4	3	2	1	0
				2 – S.		2 – по фазе 2; 3 – по фазе 3;	
1 – напряжение;				1 – по фазе 1; 2 – по фазе 2; 3 – по фазе 3.			
2 – ток;				1 – по фазе 1; 2 – по фазе 2; 3 – по фазе 3.			
3 – коэффициент мощности;				0 – по сумме фаз; 1 – по фазе 1; 2 – по фазе 2; 3 – по фазе 3.			
4 – частота сети				Не используется			
5 – угол между фазными напряжениями				1 – угол между фазными напряжениями 1 и 2 фаз; 2 – угол между фазными напряжениями 1 и 3 фаз; 3 – угол между фазными напряжениями 2 и 3 фаз.			
6 – коэффициент искажения синусоидальности фазных напряжений				1 – по фазе 1; 2 – по фазе 2; 3 – по фазе 3.			
7 – температура внутри корпуса прибора				Не используется			
A – ускоренный режим чтения				Не используется, должно быть равно 0.			
E – дата и время фиксации				Не используется			
F – зафиксированная энергия				0 – по сумме фаз; 1 – по тарифу 1; 2 – по тарифу 2; 3 – по тарифу 3; 4 – по тарифу 4.			

Рис. 29

Значения считанных вспомогательных параметров интерпретируются следующим образом:

$$U(B) = \frac{Nu}{100}; \quad I(A) = \frac{Ni}{1000}; \quad P, Q, S(B_T, \text{вар}, BA) = \frac{N_{p,q,s}}{100}; \quad \cos\varphi = \frac{N\varphi}{1000}; \quad F(\tilde{A}\ddot{o}) = \frac{Nf}{100};$$

$$FU(\text{град}) = \frac{NfU}{100}; \quad cF(\%) = \frac{NcF}{100}; \quad T(\text{град}) = NcT (\text{с учетом знака}).$$

где: Nu, Ni, Np,q,s, Nφ, Nf, NfU, NcF, NcT – код ответа с отмаскированными битами направления соответственно для напряжения, тока, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, частоты, угла между фазными напряжениями и коэффициента искажения синусоидальности фазного напряжения.

Т.е. разрешающая способность регистров хранения напряжения, мощности, частоты, угла между фазными напряжениями и коэффициента искажения синусоидальности фазного напряжения составляют 0,01, поэтому для получения их естественного значения необходимо значение, сохранённое в регистрах, разделить на 100.

Разрешающая способность регистров хранения силы тока и коэффициента мощности – 0,001, поэтому для получения их естественного значения необходимо значение, сохранённое в регистрах, разделить на 1000.

2.3.14.1 Ответ прибора на запрос чтения мощности.

а) Формат ответа прибора на запрос чтения мощности для запроса [11h](#) представлен на [рис. 30](#).

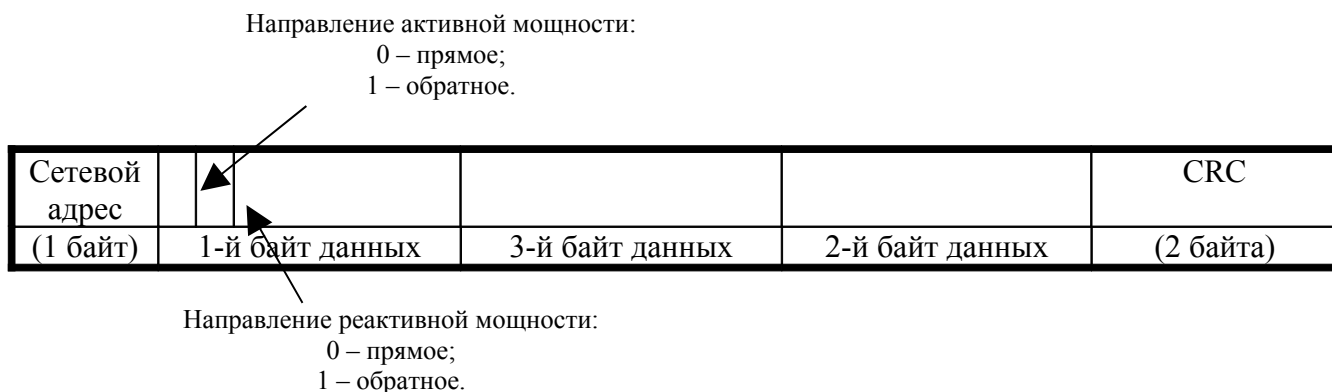


Рис. 30

б) Формат ответа прибора на запрос чтения мощности в случае выполнения запроса [14h](#) представлен на [рис. 31](#).

Сетевой адрес	Сумма	1 фаза	2 фаза	3 фаза	CRC
(1 байт)	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	(2 байта)

Рис. 31

В этом случае формат значений мощности по каждой фазе и сумме фаз имеет вид, представленный на [рис. 32](#).

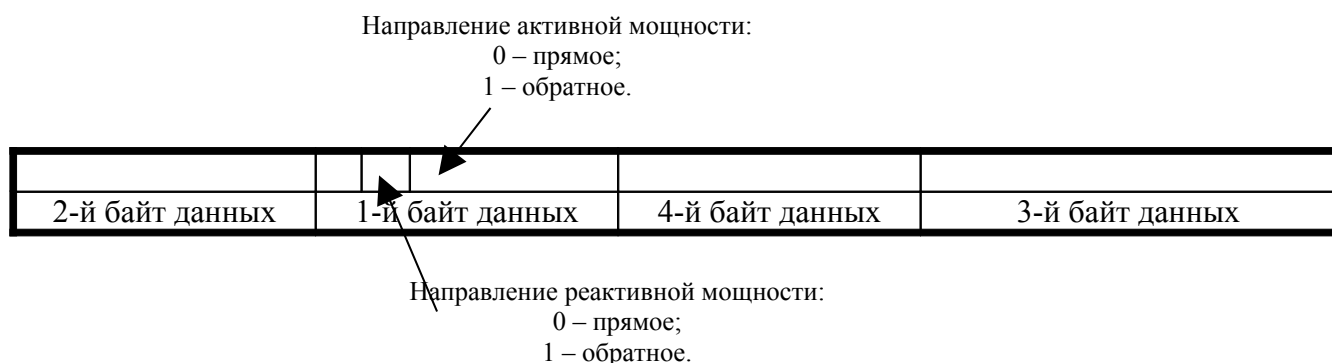


Рис. 32

в) Формат ответа прибора на запрос чтения мощности в случае выполнения запроса [16h](#) представлен на [рис. 33](#).

Сетевой адрес	Сумма	1 фаза	2 фаза	3 фаза	CRC
(1 байт)	три байта	три байта	три байта	три байта	(2 байта)

Рис. 33

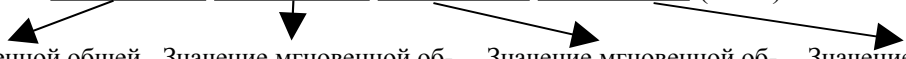
В этом случае формат значений мощности такой же, как и для запроса [11h](#) (см. [рис. 30](#)).

Пример:

Прочитать мгновенную общую мощность по сумме фаз для счетчика с сетевым адресом 128 (используем запрос с номером [14h](#)).

Запрос: 80 08 14 08 (CRC)

Ответ: 80 00 40 E7 29 00 40 E7 29 00 00 00 00 00 00 00 (CRC)



Значение общей мощности по сумме фаз:

Значение 1-го байта = 40 = 01000000 - направление активной мощности – прямое, направление реактивной мощности – обратное.

$N = 0029E7h = 10727d$ $S = 10727/100 = 107,7$ Вт

$N_1 = 0029E7h = 10727d$ $S_1 = 10727/100 = 107,7$ Вт

2.3.14.2 Ответ прибора на запрос чтения напряжения, тока и углов между фазными напряжениями.

а) Формат ответа прибора на чтение данных параметров для запроса [11h](#) представлен на [рис. 34](#).

Сетевой адрес				CRC
(1 байт)	1-й байт данных	3-й байт данных	2-й байт данных	(2 байта)

Рис. 34

б) Формат ответа прибора в случае выполнения запросов [14h](#) и [16h](#) представлен на [рис. 35](#).

Сетевой адрес	1 фаза	2 фаза	3 фаза	CRC
(1 байт)	три байта	три байта	три байта	(2 байта)


Рис. 35

Пример:

Прочитать напряжения по 1-ой фазе для счетчика с сетевым адресом 128 (используем запрос с номером [11h](#)).

Запрос: 80 08 11 11 (CRC)

Ответ: 80 00 5B 56 (CRC)



Значение напряжения на
1-ой фазе

$N = 00565Bh = 22423d$ $U = 22423/100 = 224,43$ В

2.3.14.3 Ответ прибора на запрос чтения коэффициентов мощности.

а) Формат ответа прибора на чтение коэффициентов мощности для запроса [11h](#) такой же как и на [рис. 34](#).

б) Формат ответа прибора на чтение коэффициентов мощности для запросов [14h](#) и [16h](#) представлен на [рис. 36](#).

Сетевой адрес	Сумма	1 фаза	2 фаза	3 фаза	CRC
(1 байт)	три байта	три байта	три байта	три байта	(2 байта)

Рис. 36

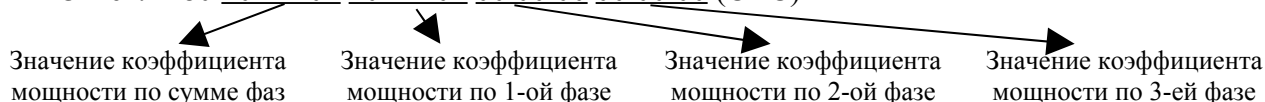
В этом случае формат значений коэффициентов мощности по сумме фаз и каждой фазе имеет вид, представленный на [рис. 34](#).

Пример:

Прочитать коэффициенты мощности по сумме фаз для счетчика с сетевым адресом 128 (используем запрос с номером [14h](#)).

Запрос: 80 08 14 30 (CRC)

Ответ: 80 40 2D 02 40 2D 02 00 00 00 00 00 00 (CRC)



Значение коэффициента мощности по сумме фаз:

Значение 1-го байта = 40 = 01000000 - направление активной мощности – прямое, направление реактивной мощности – обратное.

$N = 22Dh = 557d$ $\cos \varphi = 557/1000 = 0,557$

2.3.14.4 Ответ прибора на запрос чтения частоты (запрос [11h](#), [14h](#), [16h](#)).

Формат ответа прибора на чтение частоты для запросов [11h](#), [14h](#), [16h](#) одинаков и приведён на [рис. 37](#).

Сетевой адрес				CRC
(1 байт)	1-й байт данных	3-й байт данных	2-й байт данных	(2 байта)

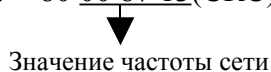
Рис. 37

Пример:

Прочитать частоту сети для счетчика с сетевым адресом 128 (используем запрос с номером [11h](#)).

Запрос: 80 08 11 40 (CRC)

Ответ: 80 00 87 13(CRC)



$N = 001387h = 4999d$ $f = 4999/100 = 49,99$ Гц

2.3.14.5 Ответ прибора на запрос чтения коэффициентов искажения синусоидальности фазных напряжений.

а) Формат ответа прибора на запрос чтения коэффициента искажения синусоидальности фазных напряжений для запроса [11h](#) и температуры для запроса [11h](#) и [16h](#) представлен на [рис. 38](#).

Сетевой адрес	№ фазы	CRC
(1 байт)	два байта	(2 байта)

Рис. 38

б) Формат ответа прибора на запрос чтения коэффициента искажения синусоидальности фазных напряжений для запроса [16h](#) приведён на [рис. 39](#).

Сетевой адрес	1 фаза	2 фаза	3 фаза	CRC
(1 байт)	два байта	два байта	два байта	(2 байта)

Рис. 39

Пример:

Прочитать коэффициенты искажения синусоидальности фазных напряжений по фазе 1 для счетчика с сетевым адресом 128 (используем запрос с номером [11h](#)).

Запрос: 80 08 11 61 (CRC)

Ответ: 80 C9 00 (CRC)



Коэффициент синусоидальности фазных
напряжений по фазе 1

$N = 00C9h = 201d$ $cF = 201/100 = 0,201$

Пример:

Прочитать коэффициенты искажения синусоидальности фазных напряжений по фазе 1 для счетчика с сетевым адресом 128 (используем запрос с номером [11h](#)).

Запрос: 80 08 11 70 (CRC)

Ответ: 80 00 18 (CRC)



Температура внутри корпуса прибора

$N = 0018h = 24d$ $T = 24$

2.3.14.6 Ответ прибора на запрос чтения даты и времени фиксации.

Поле данных ответа содержит 8 байт 2/10-го кода в последовательности: секунды, минуты, часы, день недели, число, месяц, год, признак зима/лето (зима=1, лето=0).

Пример:

Прочитать дату и время фиксации счетчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 14 E0 (CRC)

Ответ: 80 20 55 11 01 21 01 08 01 (CRC) 11:55:20 понедельник 21 января 2008 года, зима.

2.3.14.7 Ответ прибора на запрос чтения количества зафиксированной энергии.


Формат поля данных ответа соответствует описанному в пункте [3.2 Запросы на чтение массивов регистров накопленной энергии](#), для интерпретации каждого вида энергии см. [рис. 21](#).

Пример:

Запрос чтения количества зафиксированной энергии по сумме тарифов для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 14 F0 (CRC)

Ответ: 80 00 00 2C 36 FF FF FF FF 00 00 2F 07 FF FF FF FF (CRC)



Энергия активная прямая (A+) Энергия активная обратная (A-) Энергия реактив-ная прямая (R+) Энергия реактив-ная обратная (R-)

$$N_{A+} = 362Ch = 13868d$$

$$E_{A+} = 13868 \text{ Вт} \cdot \text{ч}$$

$$N_{R+} = 072Fh = 1839d$$

$$E_{R+} = 1839 \text{ вар} \cdot \text{ч}$$

2.3.15 Чтение варианта исполнения.

Команда предназначена для чтения слова состояния счетчика.

Код параметра – [12h](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 6 двоичных байт, формат которого приведён на [рис. 40](#).

№ байта от-вета	7	6	5	4	3	2	1	0
1-й	CI A		CI R		Un		In	
2-й	Число направлений 0 – 2, 1 – 1	Температур-ный диапа-зон 0 – 20°C 1 – 40°C	Учет профи-ля средних мощностей 0 – нет, 1 – да	Число фаз 0 – 3, 1 – 1	Постоянная счетчика			
3-й	Суммирова-ние фаз 0 – с учетом знака 1- по моду-лю	Тарификатор 0 – внешний 1- внутрен-ний	Тип счетчика 0 – AR 1 – A		№ варианта исполнения			
4-й	Память №3 0 – 65,5x8 1- 131x8	Модем PLM 0 – нет 1 - есть	Модем GSM 0 – нет 1- есть	оптопорт 0 – нет 1- есть	Интерфейс 0 – CAN 1 – RS-485 2 – резерв 3 - нет		Внешнее пи-тание 0 – нет 1- есть	Эл. помба верхней крышки 0 – нет 1- есть
5-й	Флаг на-личия встроенного реле, 0 – нет 1 – есть	Флаг на-личия под-светки ЖКИ, 0 – нет 1 -есть	Флаг пота-рифного уче-та максиму-мов мощно-сти, 0 –нет 1 - есть	Флаг на-личия эл. пломбы за-щитной крышки, 0 – нет 1 -есть	Интерфейс 2, 0 – нет 1 - да	Встроенное питание ин-терфейса 1 0 – нет 1 -да	Контроль ПКЭ 0 –нет 1 -да	Пофазный учет энергии А+ 0 – нет 1- да

№ байта от- вета	7	6	5	4	3	2	1	0
6-й			Флаг прото- кола IEC 61107, 0 - нет 1 - да	Модем PLC2, 0 – нет 1 -есть	Флаг на- личия про- филя 2, 0 – нет 1 -есть	Флаг на- личия эл. пломбы мо- дульного от- сека, 0 –нет 1 -есть	Флаг переключе- ния тарифов внешним напряжени- ем, 0 –нет 1- да	Флаг на- личия аппа- ратных средств управления внешними устройства- ми отключе- ния нагруз- ки, 0 – нет 1 - есть

Рис. 40

Где:

Cl A (Cl R) - класс точности по активной (реактивной) энергии:

0 – 0,2 %;

1 – 0,5 %;

2 – 1,0 %;

3 – 2,0 %.

Un - номинальное напряжение:

0 – 57,7 В;

1 – 230 В.

In - номинальный ток:

0 – 5 А;

1 – 1 А;

2 – 10 А.

Постоянная счетчика:

0 – 5000 имп/кВт·ч;

1 – 25000 имп/кВт·ч;

2 – 1250 имп/кВт·ч;

3 – 500 имп/кВт·ч;

4 – 1000 имп/кВт·ч;

5 – 250 имп/кВт·ч .

Порядковый номер варианта исполнения и его характеристики приведены на [рис. 41](#).

№ варианта ис- полнения	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Максимальный ток, А	Постоянная счетчика, имп./кВт*ч
1	57,7	5	10	5000
2	230	5	60	1000
3	230	10	100	500
4	230	5	10	1000

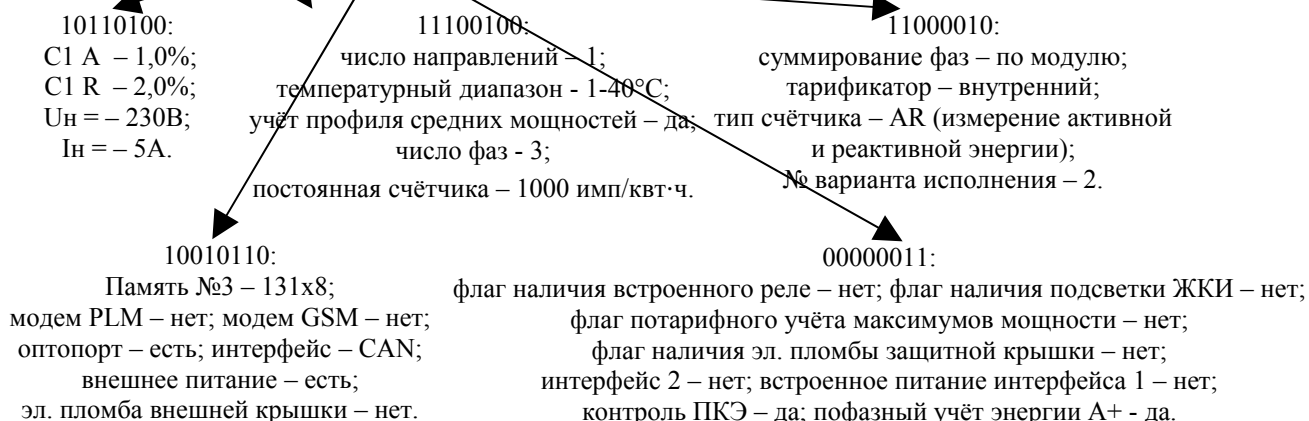
Рис. 41

Пример:

Прочитать варианта исполнения счётчика с сетевым адресом 128.

Запрос: 80 08 12 (CRC)

Ответ: 80 B4 E4 C2 96 03 00 (CRC)



2.3.16 Чтение параметров последней записи основного (дополнительного) массива средних мощностей.

Команда предназначена для чтения параметров последней записи средних мощностей.

Код параметра – [13h \(15h\)](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 9 двоичных байт, формат которого приведён на [рис. 42](#).

Сете- вой ад- рес (1 байт)	Старший байт адре- са послед- ней запи- си	Млад- ший байт адре- са послед- ней запи- си	Байт состо- яния записи	Часы (1 байт)	Мину- ты (1 байт)	Чис- ло (1 байт)	Ме- сяц (1 байт)	Год (1 байт)	Длитель- ность пе- риода ин- тегриро- вания (1 байт)	CRC (2 байта)
----------------------------------------	--------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------

Рис. 42

Здесь байт состояния записи средних мощностей имеет формат, приведённый на [рис. 43](#).

7	6	5	4	3	2	1	0
			Признак про- филя 0 – основной 1 – дополни- тельный	Признак се- зонного вре- мени, 0 – лето 1 – зима	Флаг выполнения инициализа- ции памяти, 0 – нет 1-да	Флаг непол- ного среза, 0 – нет 1-да	Флаг переполнения массива срезов, 0 – нет 1-да

Рис. 43

Примечание:

- Для счётчиков с версией ПО 7.1.0 и более поздних значение поля адреса последней записи должно быть умножено на 0010h.

Пример:

Прочитать параметры последней записи средних мощностей для счётчика с адресом 128 и версией ПО 7.1.0.

Запрос: 80 08 13 (CRC)

Ответ: 80 00 01 0A 09 00 04 03 08 1E (CRC)

Адрес последней записи: 10h

Байт состояния записи – 00001010:
 признак профиля – основной;
 признака сезонного времени – зима;
 флаг выполнения инициализации памяти – нет;
 флаг неполного среза – да;
 флаг переполнения массива срезов – нет

Время: 09:00
 4 марта 2008 года

Длительность периода интегрирования:
 30 минут

2.3.17 Чтение байта состояния тарификатора.

Команда предназначена для чтения байта состояния тарификатора..

Код параметра – [17h](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 2 двоичных байт, причём 1-ый байт всегда нулевой. Формат 2-го байта приведён на [рис. 44](#).

7	6	5	4	3	2	1	0
				Текущий тариф:			Режим:
				0 –тариф 1			0 – многотарифный режим
				1- тариф 2 и т.д.			1 - однотарифный

Рис. 44

Пример:

Прочитать параметры последней записи средних мощностей для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 17 (CRC)

Ответ: 80 00 00 (CRC)

1-ый байт -
 всегда нулевой

2-ой байт – 00000000:
 текущий тариф – тариф 1;
 режим – многотарифный режим.

2.3.18 Чтение слова состояния управления нагрузкой.

Команда предназначена для чтения слова состояния управления нагрузкой.

Код параметра – [18h](#). Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 2 двоичных байт, формат поля данных ответа представлен на [рис. 45](#).

7	6	5	4	3	2	1	0
Режим управления нагрузкой при контроле превышения лимита энергии по тарифу 4 0-вкл 1- выкл	Режим управления нагрузкой при контроле превышения лимита энергии по тарифу 3 0-вкл 1- выкл	Режим управления нагрузкой при контроле превышения лимита энергии по тарифу 2 0-вкл 1- выкл	Режим управления нагрузкой при контроле превышения лимита энергии по тарифу 1 0-вкл 1- выкл	Режим управления нагрузкой при управлении по интерфейсу 0-вкл 1- выкл	Контроль превышения лимита энергии 0-запрещен 1-разрешен	Контроль превышения лимита мощности 0-запрещен 1-разрешен	Режим импульсного выхода (конт.21-26) 0-телеметрия 1- упр. нагрузкой
F	E	D	C	B	A	9	8
						Текущий режим управления нагрузкой 0-вкл 1- выкл	

Рис. 45

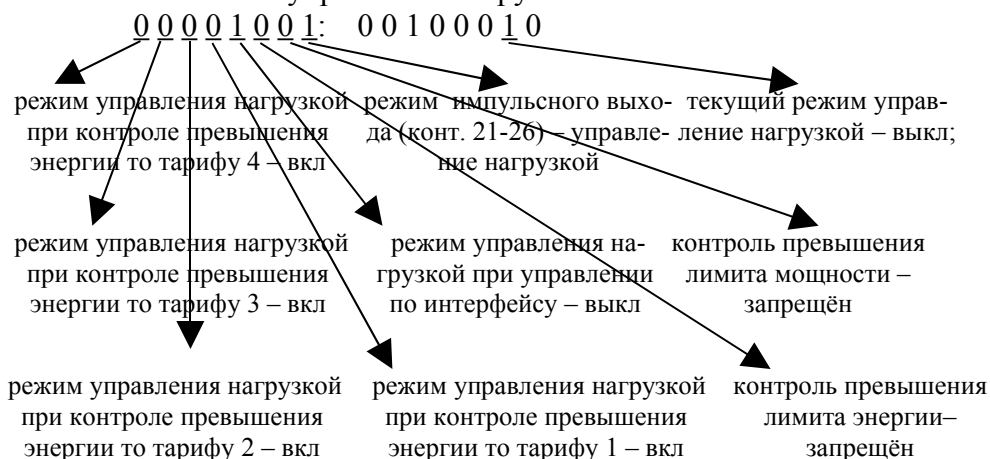
Пример:

Прочитать слово состояния управления нагрузкой для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 18 (CRC)

Ответ: 80 09 22 (CRC)

Слово состояния управления нагрузкой:



2.3.19 Чтение лимита мощности.

Команда предназначена для чтения лимита мощности.

Код параметра – [19h](#). Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 3 двоичных байт, формат которых соответствует представленному в пункте [3.3.14. Чтение вспомогательных параметров](#) на [рис. 34](#).

Разрешающая способность регистров хранения лимита мощности соответствует 0,01 Вт (ВАр), поэтому для получения естественного значения лимита мощности необходимо значение, сохранённое в регистрах, разделить на 100.

Пример:

Прочитать значение лимита мощности для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 19 (CRC)

Ответ: 80 00 14 00 (CRC) 80 00 F4 01

Значение лимита мощности

$$N = 0014h = 20d \quad S = 20/100 = 0,2 \quad Вт$$

2.3.20 Чтение лимита энергии по тарифу.

Команда предназначена для чтения лимита энергии по каждому из тарифов.

Код параметра – [1Ah](#).

Поле параметров – номер тарифа, по которому контролируется энергия.

Таким образом запрос на чтение лимита энергии будет иметь формат, представленный на [рис. 46](#).

Сетевой адрес (1 байт)	8h (1 байт)	1Ah (1 байт)	Тариф (1..4) (1 байт)	CRC (2 байта)
---------------------------	----------------	-----------------	--------------------------	------------------

Рис. 46

Поле данных ответа состоит из 4 двоичных байт, формат которых соответствует описанному в пункте [3.2.Запросы на чтение массивов регистров накопленной энергии](#) на [рис. 21](#).

Разрешающая способность регистров хранения лимита энергии соответствует 1Вт·ч(ВАр·ч), поэтому естественное значение лимита энергии соответствует внутреннему представлению.

Пример:

Прочитать значение лимита энергии по тарифу 2 для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 1A 02 (CRC)

Ответ: 80 00 00 14 00 (CRC)

↓
Значение лимита энергии по тарифу 2

$$N = 0014h = 200d \quad E = 200 \quad Вт·ч$$

2.3.21 Чтение параметров индикации счетчика (по индицируемым тарифам).

Команда предназначена для чтения параметров индикации счётчика по индицируемым тарифам.

Код параметра – [1Bh](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 8 позиционных байт, формат которых приведён в пункте [2.1.2 Запись параметров индикации счетчика \(по индицируемым тарифам\)](#) на [рис. 6](#).

Пример:

Прочитать параметры индикации счётчика с адресом 128 по индицируемым тарифам.

Запрос: 80 08 1B (CRC)

Ответ: 80 1F 00 1F 00 1F 00 1F 00 (CRC)

↓ ↓ ↓ ↓
 Индикация активной энергии в автоматическом режиме по тарифам 1 – 4 и по сумме тарифов Индикация реактивной энергии в автоматическом режиме по тарифам 1 – 4 и по сумме тарифов Индикация активной энергии в ручном режиме по тарифам 1 – 4 и по сумме тарифов Индикация реактивной энергии в ручном режиме по тарифам 1 – 4 и по сумме тарифов

2.3.22 Чтение параметров индикации счетчика (по периодам индикации).

Команда предназначена для чтения параметров индикации счётчика по периодам индикации.

Код параметра – [1Ch](#).

Поле параметров отсутствует.

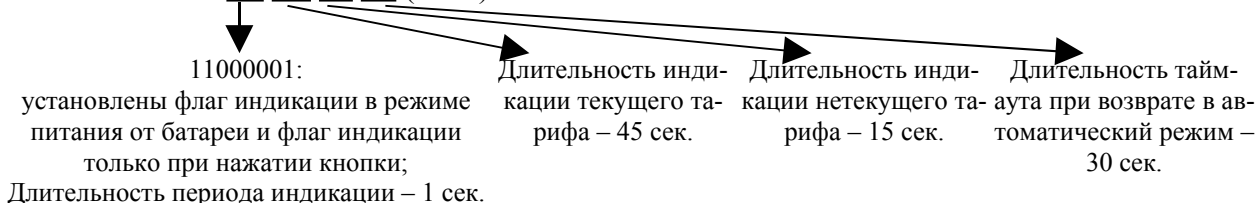
Поле данных ответа состоит из 4 двоичных байт, формат которых приведён в пункте [2.1.3](#)
Запись параметров индикации счётчика (по периодам индикации) на [рис. 8](#).

Пример:

Прочитать параметры индикации счётчика с адресом 128 по периодам индикации.

Запрос: 80 08 1C (CRC)

Ответ: 80 C1 2D 0F 1E (CRC)



2.3.23 Чтение множителя тайм-аута основного интерфейса.

Команда предназначена для чтения множителя тайм-аута основного интерфейса.

Код параметра – [1Dh](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 2 двоичных байта, причём первый байт всегда равен 0.

Пример:

Прочитать множитель тайм-аута основного интерфейса для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 1D (CRC)

Ответ: 80 00 01 (CRC)

Множитель тайм-аута
основного интерфейса = 1

2.3.24 Чтение параметров режима учета технических потерь.

Команда предназначена для чтения параметров режима учета технических потерь.

Код параметра – [1Eh](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 2 позиционных байт, формат которых представлен в пункте [2.1.34.Изменение режима учета технических потерь](#) на [рис. 11](#).

Пример:

Прочитать параметры режима учета технических потерь для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 1E (CRC)

Ответ: 80 C0 3F (CRC)

Слово технических потерь: 00111111 11000000

Установлены следующие разрешающие флаги: запрещение учёта активных и реактивных потерь в линии передач, в магнитопроводе, в обмотках.

Направления учёта реактивных и активных потерь в линии передач, в магнитопроводе, в обмотках производится вычитанием.

2.3.25 Чтение мощностей технических потерь.

Команда предназначена для чтения мощностей технических потерь.

Код параметра – [1Fh](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 12 байт, формат которых представлен на [рис 47](#).

Млад- ший байт мощ- ности актив- ных по- терь в об- мотка х транс- фор- мато- ра	Стар- ший байт мощ- ности актив- ных по- терь в об- мотка х транс- фор- мато- ра	Млад- ший байт мощ- ности актив- ных по- терь в маг- нито- про- воде	Стар- ший байт мощ- ности актив- ных в маг- нито- про- воде	Млад- ший байт мощ- ности актив- ных по- терь в линии пере- дач	Стар- ший байт мощ- ности актив- ных в ли- нии пере- дач	Млад- ший байт мощ- ности реак- тив- ных по- терь в об- мотка х транс- фор- мато- ра	Стар- ший мощ- ности реак- тив- ных по- терь в об- мотка х транс- фор- мато- ра	Млад- ший байт мощ- ности реак- тив- ных по- терь в маг- нито- про- воде	Стар- ший байт мощ- ности реак- тив- ных в маг- нито- про- воде	Млад- ший байт мощ- ности реак- тив- ных по- терь в линии пере- дач	Старший байт мощно- сти реактив- ных в в ли- нии передач
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

Рис. 47

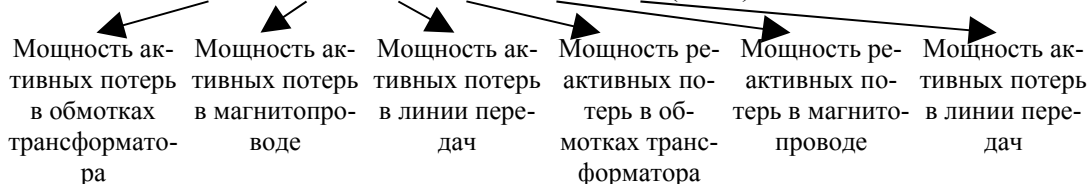
Разрешающая способность регистров хранения мощностей технических потерь – 1Вт(ВАр), поэтому естественное значения мощностей технических потерь соответствует их внутреннему представлению.

Пример:

Прочитать мощности технических потерь для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 1F(CRC)

Ответ: 80 88 13 88 13 88 13 88 13 88 13 88 13(CRC)



$N = 1388h = 5000d$ $S = 5000$ Вт

Все поля содержат одинаковые значения мощности, во внутреннем представлении это 1388h, что составляет 5000 Вт.

2.3.26 Чтение допустимых значений.

Команда предназначена для чтения допустимых значений ПКЭ.

Код параметра – [20h](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 16 байт, формат которых представлен на [рис. 48](#).

Мл. байт ми- ни- маль- ного пре- дель- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт ми- ни- маль- ного пре- дель- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Мл. байт ми- ни- маль- ного нор- маль- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт ми- ни- маль- ного нор- маль- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Мл. байт мак- си- маль- ного нор- маль- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт мак- си- маль- ного нор- маль- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Мл. байт мак- си- маль- ного пре- дель- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт мак- си- маль- ного пре- дель- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Мл. байт ми- ни- маль- ного пре- дель- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт ми- ни- маль- ного пре- дель- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Мл. байт ми- ни- маль- ного нор- маль- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт ми- ни- маль- ного нор- маль- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Мл. байт мак- си- маль- ного нор- маль- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт мак- си- маль- ного нор- маль- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Мл. байт мак- си- маль- ного пре- дель- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт мак- си- маль- ного пре- дель- но до- пу- сти- мого зна- че- ния напр яже- ния	Ст. байт максималь- ного пре- дельно до- пустимого значения частоты
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Рис. 48

Пример:

Прочитать допустимые значения ПКЭ для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 20 (CRC)

Ответ: 80 50 46 A4 51 3C 5A A8 61 56 13 74 13 9C 13 BA 13 (CRC)

Минимальное предельно до- пустимое зна- чение напря- жения:	Минимальное нормально до- пустимое зна- чение напря- жения:	Максималь- ное нормаль- ное допусти- мое значение напряжения:	Максималь- ное предельно допустимое значение напряжения:	Минимальное предельно до- пустимое зна- чение частоты:	Минимальное нормально до- пустимое зна- чение частоты:	Максималь- ное нормаль- ное допусти- мое значение частоты:	Максималь- ное предельно допустимое значение ча- стоты:
180 В	209 В	2310 В	250 В	49,5 Гц	49,8 В	50,2 В	50,5 В

$$N_u = 4650h = 18000d \quad U = 18000/100 = 180 \text{ В}$$

$$N_u = 51A4h = 20900d \quad U = 20900/100 = 209 \text{ В}$$

$$N_u = 5A3Ch = 23000d \quad U = 23000/100 = 231 \text{ В}$$

$$N_u = 61A8h = 25000d \quad U = 25000/100 = 250 \text{ В}$$

$$N_f = 1356h = 4950d \quad f = 4950/100 = 49,5 \text{ Гц}$$

$$N_f = 1374h = 4980d \quad f = 4980/100 = 49,8 \text{ Гц}$$

$$N_f = 139Ch = 5020d \quad f = 5020/100 = 50,2 \text{ Гц}$$

$$N_f = 13BAh = 5050d \quad f = 5050/100 = 50,5 \text{ Гц}$$

2.3.27 Чтение значений времен усреднения .

Команда предназначена для чтения значений времен усреднения.

Код параметра – [21h](#).

Поле параметров отсутствует.

Поле данных ответа состоит из 2 двоичных байта в последовательности:

- 1-й байт – время усреднения напряжения;
- 2-й байт – время усреднения частоты.

Пример:

Прочитать множитель тайм-аута основного интерфейса для счётчика с адресом 128.

Запрос: 80 08 21 (CRC)

Ответ: 80 0F 0F (CRC)

Время усреднения напряжения – 20 секунд	Время усреднения ча- стоты – 20 секунд
--------------------------------------------	-------------------------------------------

2.4 Запросы на чтение информации по физическим адресам физической памяти.

Данный вид запросов используется для считывания параметров счётчика. Уровень доступа определяется видом считываемой энергии.

Возможен режим ускоренного чтения массивов тарифного расписания и профиля средних мощностей. При чтении памяти №2 и числе байт информации F0h возможно чтение 7,5 суточных тарифных расписаний одним запросом. При чтении памяти №3 и №5 и числе байт информации FFh возможно чтение 17 записей массива профиля средних мощностей одним запросом.

Формат запроса приведен на [рис. 49](#).

Сетевой адрес (1 байт)	Код запроса = 06h (1 байт)	17-ый бит адреса	Вид энергии (3 бита)	№ памяти (4 бита)	Старший байт адреса (1 байт)	Младший байт адреса (1 байт)	Число байт информации (1 байт)	CRC (2 байта)
		(1 байт)						

Рис. 49

Примечание:

- При запросе на чтение одного байта прибор отвечает двумя байтами, первый из которых равен нулю, второй содержит запрашиваемый байт данных.
- При запросе на чтение памяти №1 необходимо указывать только четное число байт.
- Некорректно указанное число байт информации (не учитывающее структуру распределения памяти) при чтении памяти №2 вызывает появление ошибки «Е-02».
- Для хранения профиля средних мощностей технических потерь используется память №5 для счетчиков с версией ПО 7.1.0 и более поздних. В ранних версиях для данной задачи используется вторая половина памяти №3.
- Дополнительный профиль мощности (память №5) используется для хранения средних мощностей технических потерь с длительностью периода интегрирования основного профиля в случае установленного флага разрешения ведения профиля мощности тех. потерь в слове режима учета тех. потерь см. (п.1.3.34).
- Некорректно указанное число байт информации (не учитывающее структуру распределения памяти) при чтении памяти №3 и №5 вызывает появление ошибки «Е-07».
- При ответе на запрос слово передается младшим байтом вперед.
- Старший бит 3-го байта имеет смысл только при чтении памяти №3 и №5 и определяет значение 17-го (старшего) бита адреса.
- Поле «Вид энергии» имеет смысл только при чтении памяти №3 и № 5. При чтении остальных типов памяти данный полубайт должен быть обнулен.

Перечень считываемых массивов из памяти №3 и № 5 по видам энергии и содержание поля данных ответа в случае корректного запроса и отсутствия внутренних ошибок приведен в [таблице 7](#).

Таблица 7

№ вида энергии	Наименование	Структура поля данных ответа
0	Чтение записи средних мощностей по A+, A-, R+, R-	15 байт. См. формат ответа при чтении записи средних мощностей. При этом в качестве байта состояния ответа выдается байт состояния записи.
1	Чтение записей средних мощностей по A+	до 16 байт. Первые два байта данных – средняя мощность A+ по запрашиваемому адресу, следующие два байта - средняя мощность A+ из следующей после запрашиваемого адреса записи и т.д.
2	Чтение записей средних мощностей по A-	до 16 байт. Первые два байта данных – средняя мощность A- по запрашиваемому адресу, следующие два байта - средняя мощность A- из следующей после запрашиваемого адреса записи и т.д.
3	Чтение записей средних мощностей по R+	до 16 байт. Первые два байта данных – средняя мощность R+ по запрашиваемому адресу, следующие два байта - средняя мощность R+ из следующей после запрашиваемого адреса записи и т.д.
4	Чтение записей средних мощностей по R-	до 16 байт. Первые два байта данных – средняя мощность R- по запрашиваемому адресу, следующие два байта - средняя мощность R- из следующей после запрашиваемого адреса записи и т.д.

Формат ответа при чтении записи средних мощностей приведен на [рис. 50](#).
Адрес расположения любой записи в памяти №3 и № 5 кратен 00x10h.

Сетевой адрес (1 байт)	Байт состояния ответа	Часы (1 байт)	Минуты (1 байт)	Число (1 байт)	Месяц (1 байт)	Год (1 байт)	Длительность периода интегрирования (1 байт)	R+ (2 байта)	R- (2 байта)	Q+ (2 байта)	Q- (2 байта)	CRC (2 байта)
------------------------	-----------------------	---------------	-----------------	----------------	----------------	--------------	----------------------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------

Рис. 50

При этом байт состояния ответа имеет формат, приведённый в пункте [3.3.16. Чтение параметров последней записи средних мощностей](#) на [рис. 43](#).

Примечание:

1 Часы, минуты, число, месяц, год запроса и ответа передаются в 2/10 коде.

- 2 При заполнении массива памяти средних мощностей используется принцип непрерывного наращивания адреса записи. Это означает, что адрес записи наращивается независимо от того, подключено или отключено питающее напряжение на приборе. Преимущество данного способа адресации состоит в том, что при отсутствии каких-либо аварийных состояний счетчика, адрес записи всегда жестко соответствует временным интервалам, т.е. адрес записи с данными за интересующий интервал времени может быть получен простым расчетом, в отличие от других способов адресации, при которых необходимо сделать множество итераций чтения записей памяти средних мощностей, а также журнала событий на предмет чтения времен включения/выключения счетчика, прежде чем будет обнаружена интересующая запись.
- 3 В случае, если по адресу массива памяти средних мощностей, рассчитанному по часам, минутам, числу, месяцу, году запроса, располагается запись с несовпадающими с запрошенными часами, минутами, числом, месяцем, годом, то в ответ будет включена данная запись; причины несовпадения необходимо анализировать дополнительно по флагам байта состояния ответа.
- 4 Признак «неполный срез» устанавливается, если счетчик включался, выключался или была произведена инициализация массива среза на рассматриваемом интервале усреднения средних мощностей.

Значения считанных средних мощностей интерпретируются следующим образом:

$$P, Q(\text{кВт, квар}) = \frac{(P^+, P^-, Q^+, Q^-) * 60 / T}{2 * A},$$

где:

T – длительность периода интегрирования;

A – постоянная счетчика.

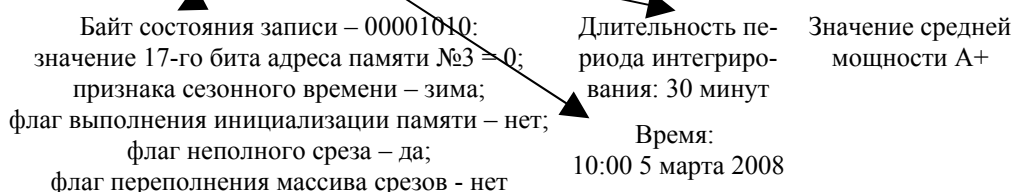
Значение постоянной счётчика можно узнать, используя запрос, описанный в пункте [3.3.15. Чтение варианта исполнения.](#)

Пример:

Чтение записи средних мощностей по A+, A-, R+, R- из памяти №3 начиная по адресу 10h, читаем 15 байт.

Запрос: 80 06 03 00 10 0F (CRC)

Ответ: 80 0A 10 00 05 03 08 1E 04 29 FF FF 00 00 FF FF (CRC)



Постоянная счётчика A = 1000.

$N_{A+} = 2904h = 10500d$

$P_{A+} = 10500 * (60/30) / (2 * 1000) = 10,5 \text{ кВт}$

Приложение А - Самодиагностика счётчика

При возникновении сбойных или аварийных ситуаций счетчик выдает сообщение на индикатор о возникших ошибках в процессе функционирования в формате «Е-хх». Описание ошибок в соответствии с байтами состояния счетчика приведено в табл.8.

Таблица 8

7	6	5	4	3	2	1	0
Е-08	Е-07	Е-06	Е-05	Е-04	Е-03	Е-02	Е-01
	Нарушено функ-е памяти №3	Нарушено функ-е RTC	Ошибка обмена с памятью №1	Нарушено функ-е ADS	Нарушено функ-е UART1	Нарушено функ-е памяти №2	Напряжение батареи менее 2,2 В
Е-16	Е-15	Е-14	Е-13	Е-12	Е-11	Е-10	Е-09
Ошибка КС байта тарификатора	Ошибка КС массива варианта исполнения счетчика	Ошибка КС пароля	Ошибка КС серийного номера	Ошибка КС адреса прибора	Ошибка КС массива регистров накопленной энергии	Ошибка КС массива калибровочных коэфф. в Flash MSP430	Ошибка КС программы
Е-24	Е-23	Е-22	Е-21	Е-20	Е-19	Е-18	Е-17
Ошибка КС байта программируемых флагов	Ошибка КС множителя тайм-аута	Ошибка КС параметров индикации(по периодам)	Ошибка КС параметров индикации(по тарифам)	Ошибка КС байта параметров UART	Ошибка КС лимита энергии	Ошибка КС лимита мощности	Ошибка КС байта управления нагрузкой
Е-32	Е-31	Е-30	Е-29	Е-28	Е-27	Е-26	Е-25
Ошибка КС параметров среза	Ошибка КС массива регистров накопления по периодам времени	Ошибка КС массива коэффициентов трансформации	Ошибка КС массива местоположения прибора	Ошибка КС массива сезонных переходов	Ошибка КС массива таймера	Ошибка КС массива тарифного расписания	Ошибка КС массива праздничных дней
Е-40	Е-39	Е-38	Е-37	Е-36	Е-35	Е-34	Е-33
Флаг поступления широкосетчатого сообщения	Ошибка КС регистров энергии по фазного учета	Ошибка КС массива регистров накопленной энергии потерь	Ошибка КС мощностей технических потерь	Ошибка КС регистра учета технических потерь	Ошибка КС записи журнала событий	Ошибка КС указателей журнала событий	Ошибка КС регистров среза
Е-48	Е-47	Е-46	Е-45	Е-44	Е-43	Е-42	Е-41
Напряжение батареи менее 2,65 В	Флаг выполнения процедуры коррекции времени					Ошибка КС записи журнала ПКЭ	Ошибка КС указателей журнала ПКЭ

Приложение Б - Быстрый расчет CRC с полиномом MODBUS на языке Паскаль

```
const srCRCHi:array[0..255] of byte = (  
$00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41,  
$00, $C1, $81, $40, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40,  
$00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41,  
$00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41,  
$00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $00, $C1, $81, $40,  
$01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40,  
$00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $00, $C1, $81, $40,  
$01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40,  
$00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41,  
$00, $C1, $81, $40, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41,  
$01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $00, $C1, $81, $40,  
$01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40, $00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41,  
$00, $C1, $81, $40, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $01, $C0, $80, $41, $00, $C1, $81, $40);  
  
srCRCLo:array[0..255] of byte = (  
$00, $C0, $C1, $01, $C3, $03, $02, $C2, $C6, $06, $07, $C7, $05, $C5, $C4, $04, $CC, $0C, $0D, $CD,  
$0F, $CF, $CE, $0E, $0A, $CA, $CB, $0B, $C9, $09, $08, $C8, $D8, $18, $19, $D9, $1B, $DB, $DA, $1A,  
$1E, $DE, $DF, $1F, $DD, $1D, $1C, $DC, $14, $D4, $D5, $15, $D7, $17, $16, $D6, $D2, $12, $13, $D3,  
$11, $D1, $D0, $10, $F0, $30, $31, $F1, $33, $F3, $F2, $32, $36, $F6, $F7, $37, $F5, $35, $34, $F4,  
$3C, $FC, $FD, $3D, $FF, $3F, $3E, $FE, $FA, $3A, $3B, $FB, $39, $F9, $F8, $38, $28, $E8, $E9, $29,  
$EB, $2B, $2A, $EA, $EE, $2E, $2F, $EF, $2D, $ED, $EC, $2C, $E4, $24, $25, $E5, $27, $E7, $E6, $26,  
$22, $E2, $E3, $23, $E1, $21, $20, $E0, $A0, $60, $61, $A1, $63, $A3, $A2, $62, $66, $A6, $A7, $67,  
$A5, $65, $64, $A4, $6C, $AC, $AD, $6D, $AF, $6F, $6E, $AE, $AA, $6A, $6B, $AB, $69, $A9, $A8, $68,  
$78, $B8, $B9, $79, $BB, $7B, $7A, $BA, $BE, $7E, $7F, $BF, $7D, $BD, $BC, $7C, $B4, $74, $75, $B5,  
$77, $B7, $B6, $76, $72, $B2, $B3, $73, $B1, $71, $70, $B0, $50, $90, $91, $51, $93, $53, $52, $92,  
$96, $56, $57, $97, $55, $95, $94, $54, $9C, $5C, $5D, $9D, $5F, $9F, $9E, $5E, $5A, $9A, $9B, $5B,  
$99, $59, $58, $98, $88, $48, $49, $89, $4B, $8B, $8A, $4A, $4E, $8E, $8F, $4F, $8D, $4D, $4C, $8C,  
$44, $84, $85, $45, $87, $47, $46, $86, $82, $42, $43, $83, $41, $81, $80, $40);  
  
const InitCRC:word = $FFFF;  
  
function UpdCRC(C : byte; oldCRC : word) : word;  
  
var i: byte;  
  
    arrCRC: array [0..1] of byte absolute oldCRC;  
  
begin  
    i:= arrCRC[1] xor C;  
    arrCRC[1]:= arrCRC[0] xor srCRCHi[i];  
    arrCRC[0]:= srCRCLo[i];  
    UpdCRC:=oldCRC;  
end;
```

// Пусть BufSend содержит подготовленный для отправки пакет длиной LengthSend байт

Crc := UpdCRC(BufSend[0], InitCRC);

For I := 1 to LengthSend-1 do Crc := UpdCRC(BufSend[I], Crc);

BufSend[LengthSend] := Crc div 256;

BufSend[LengthSend + 1] := Crc mod 256;

Пример:

Тест канала связи по адресу 00h: 00h\00h\01h\B0h;

Тест канала связи по адресу 01h: 01h\00h\00h\20h;