

ОКБ МАЯК

ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА СВЯЗИ
контроллера ИМ2300 с РС
(для приборов серий **Z, K(K, L, M, S), X(X, Y), T**)

Пермь - 2002

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНТЕРФЕЙСА.....	4
2. ЗАПРОС СВЯЗИ.....	4
3. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА И ФОРМАТА ДАННЫХ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ КОМАНД.....	5
3.1. Возможные коды команд.....	5
3.2. Протокол передачи данных по команде 91н (“Чтение текущих показаний”).....	6
3.3. Протокол передачи данных по команде 92н (“Чтение архивных данных”).....	7
3.4. Протокол передачи данных по команде 9Вн («Частичное чтение архива»).....	9
3.5. Протокол передачи данных по команде 93н (чтение кода записи паспорта).....	10
3.6. Протокол передачи данных по команде 94н (“Чтение текущих констант”).....	10
3.7. Протокол передачи данных по команде 95н (“Чтение показаний таймера контроллера”).....	11
3.8. Протокол передачи данных по команде 96н (“Установка режима точной поверки”).....	12
3.9. Протокол передачи данных по команде 97н (“Выключение режима точной поверки”).....	12
3.10. Протокол передачи данных по команде 98н (“Чтение электронного паспорта”).....	13
3.11. Протокол передачи данных по команде 99н (“Тест”).....	13
3.12. Протокол передачи данных по команде 9Ан («Чтение списка задач»).....	14
3.13. Протокол передачи данных по команде 11н (“Запись электронного паспорта”).....	15
3.14. Протокол передачи данных по команде 12н (“Запись установок пользователя”).....	15
3.15. Протокол передачи данных по команде 13н (“Записать новые константы”).....	16
3.16. Протокол передачи данных по команде 14н (“Запись таймера”).....	16
3.17. Протокол передачи данных по команде 15н (“Сброс”).....	17
4. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ КОДИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПАСПОРТА И КОНСТАНТ КОНТРОЛЛЕРА ИМ2300 (СЕРИИ Z, X, K).....	18
4.1. Система кодирования электронного паспорта серий Z, X, K.....	18
4.1.1. Кодирование основной таблицы паспорта.....	18
4.1.2. Кодирование таблицы блока измерений.....	27
4.1.3. Кодирование строки временных интервалов для PIC-контроллеров (всего 16 байт).....	32
4.1.4. Кодирование строки управления измерительными каналами (всего 23 байта).....	34
4.1.5. Кодирование блока констант общего назначения (всего 25 байт).....	34
4.2. Система кодирования констант.....	35
ДОПОЛНЕНИЕ 1. КОДИРОВАНИЕ ПАСПОРТА КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ Т.....	36
ДОПОЛНЕНИЕ 2. КОДИРОВАНИЕ УСТАНОВОК ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	38
ДОПОЛНЕНИЕ 3. КОДИРОВАНИЕ ПАСПОРТА КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ W.....	42
ДОПОЛНЕНИЕ 4. КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ И ЗАПИСИ АППАРАТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ КОНТРОЛЛЕРОВ СЕРИИ К.....	44
ДОПОЛНЕНИЕ 5. ПОДДЕРЖКА ДАТЧИКОВ MICROLAN.....	47
ДОПОЛНЕНИЕ 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСШИРЕННОЙ ПАМЯТИ В КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ К.....	48
ДОПОЛНЕНИЕ 7. ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ В КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ К.....	48
ДОПОЛНЕНИЕ 8. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЦИФРО-АНАЛОГОВЫХ ВЫХОДОВ(DAC) В КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ К.....	49
ДОПОЛНЕНИЕ 9. ПОСУТОЧНЫЙ И ПОМЕСЯЧНЫЙ АРХИВЫ В КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ К.....	50
ДОПОЛНЕНИЕ 10. АППАРАТНЫЙ ПАРОЛЬ В КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ К.....	51
ДОПОЛНЕНИЕ 11. НОВЫЕ КОМАНДЫ ЧТЕНИЯ В КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ К.....	51

ДОПОЛНЕНИЕ 12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОМАНД ЗАПИСИ С АППАРАТНЫМ ПАРОЛЕМ В КОНТРОЛЛЕРАХ СЕРИИ К.....	52
---	-----------

ВВЕДЕНИЕ

Теплоэнергоконтроллеры ИМ2300 новых модификаций имеют несколько разновидностей конструктивного исполнения, отличающихся форматом данных при обмене с компьютером.

Каждый прибор имеет уникальный идентификатор, состоящий из двух латинских букв и трехзначного номера (например, ZA001)

Первая буква идентификатора содержит признак СЕРИИ прибора

Вторая буква может быть любой буквой латинского алфавита.

Номер должен лежать в интервале от 1 до 255.

Все приборы, идентификатор которых начинается с буквы **Z**, относятся к **СЕРИИ Z**

Все приборы, идентификатор которых начинается с букв **X** или **Y**, относятся к **СЕРИИ X**

Все приборы, идентификатор которых начинается с букв **K, L, M, S** относятся к **СЕРИИ K**

Приборы, идентификатор которых начинается с букв **K** или **L** – выпускаются в Н (настенном) исполнении.

Приборы, идентификатор которых начинается с букв **M** или **S** – выпускаются в ЩМ (щитовом) исполнении.

Приборы, идентификатор которых начинается с букв **M** и **S**, а вторая буква равна **X, Y** или **Z** – выпускаются в ЩМ-Ex (щитовом искробезопасном) исполнении.

Все приборы, идентификатор которых начинается с буквы **T**, относятся к **СЕРИИ T**.

Настоящее руководство содержит описание протоколов обмена и форматов данных, используемых для осуществления связи теплоэнергоконтроллера ИМ2300 (новые модификации) с персональным компьютером.

Связь осуществляется через последовательный интерфейс RS232 /RS485.

1. Общие характеристики интерфейса.

Скорость передачи данных - 9600 бод.

Количество бит данных - 8 бит.

Использование бита четности:

бит четности = 1 при запросе связи;

бит четности = 0 во всех остальных случаях.

Количество стоп-битов - 1.

2. Запрос связи.

2.1. Запрос связи осуществляется посылкой в контроллер байта, значение которого равно номеру контроллера, при бите четности, установленном в 1. Значения номеров контроллера могут быть в диапазоне от 1 до 127 (В новых модификациях от 1 до 255). Старший бит байта запроса связи в контроллерах старых модификаций зарезервирован и при попытке запроса должен быть равен нулю.

2.2. Далее посылается байт команды. Бит четности при этом должен быть установлен равным нулю. Возможные коды команд, обрабатываемых контроллером, и формат пересылаемых данных описаны ниже.

2.3. Команды подразделяются на команды **чтения данных** (из контроллера) и команды **передачи данных** (в контроллер).

2.3.1. После приема команды **чтения данных** контроллер начинает передавать блок данных.

В конце блока данных передается байт номера блока и байт контрольной суммы. Контрольная сумма блока вычисляется по модулю 256 и включает все байты блока (за исключением байта контрольной суммы).

Временная задержка посылки ответа контроллером может достигать 1 сек. Задержка связана с тем, что рабочий цикл контроллера (опрос датчиков, вычисление задачи, ответ на запрос связи и т.д.) составляет 1 секунду.

По всем командам чтения данных передача одноблочная за исключением команд “92h - Чтение архивных данных” и 9Bh - «Частичное чтение архива». по которым передача многоблочная.

Нумерация блоков в передаче начинается с нуля. Для единообразия при одноблочной передаче в блок включен байт - номер блока (равный нулю), хотя особого смысла он не несет.

ПРИМЕЧАНИЕ: В сообщениях модуля связи программного пакета ИМ2300WIN и др. нумерация блоков начинается с единицы!

2.3.2. После приема команды **передачи** контроллер с задержкой до 1 сек передает байт подтверждения приема команды (равен номеру прибора). После этого в контроллер передается блок данных. Блок данных заканчивается контрольной суммой. После приема данных контроллер подтверждает правильность приема посылкой байта контрольной суммы. При совпадении контрольных сумм запись данных считается успешной. По всем командам передачи данные пересылаются в контроллер одним блоком.

ВНИМАНИЕ! Длительность передачи блока данных по любой команде передачи не должна превышать примерно 0.8 сек, так чтобы контроллер после приема данных мог успеть обработать принятый блок (вычисление контрольной суммы) и послать байт подтверждения до начала следующей секунды.

3. Описание протокола и формата данных при выполнении различных команд.

3.1. Возможные коды команд.

3.1.1. Команды чтения данных.

91h - “Чтение текущих показаний”. По этой команде контроллер передает текущие показания, совпадающие с показаниями индикатора.

92h - “Чтение архивных данных”. По этой команде контроллер передает данные, накопленные в оперативной памяти, начиная с начального адреса архивной памяти до конца архивной памяти .

93h - “Чтение кода записи паспорта”. По этой команде контроллер передает код последней записи электронного паспорта.

94h - “Чтение текущих констант”. По этой команде контроллер передает значения текущих констант и контрольный код записи этих констант.

95h - “Чтение показаний таймера”. По этой команде контроллер передает показания внутреннего таймера.

96h - “Установка режима точной поверки”

97h - “Выключение режима точной поверки”

98h - “Чтение электронного паспорта”

99h - “Тест”. По этой команде контроллер производит тестирование устройств и передает результаты тестирования в том виде, как эти результаты индицируются на табло контроллера.

9Ah - «Чтение списка задач». По этой команде контроллер выдает список задач, запрограммированных в ПЗУ контроллера.

9Bh - «Частичное чтение архива». По этой команде контроллер выдает данные, накопленные в памяти, начиная с последней записи.

О дополнительных командах см. Дополнения.

3.1.2. Команды записи данных.

11h - “Запись электронного паспорта”. По этой команде в контроллер передается полный электронный паспорт. Контроллер при этом формирует и запоминает контрольный код записи.

12h - “Запись установок пользователя”. По этой команде в контроллер передаются значения уставок (и сопутствующей информации) и формата индикации (некоммерческая часть электронного паспорта). Контроллер не формирует кода записи.

13h - “Записать новые константы”. По этой команде в контроллер передаются значения констант, которые запоминаются в памяти контроллера. Контроллер при этом формирует и запоминает контрольный код записи.

14h - “Запись таймера”. По этой команде в контроллер передаются новые показания внутреннего таймера.

15h - “Сброс”. По этой команде происходит полная очистка ОЗУ контроллера, и программа начинает выполняться с начала.

17h - «Запись констант без изменения кода записи» - то же, что и команда 13h , но без изменения кода записи констант.

О дополнительных командах см. Дополнение 4.

3.1.3. Форматы упаковки данных.

Данные передаются в трех форматах:

- 1) байт ,
- 2) двухбайтовое целое типа integer (младший байт впереди старшего!),
- 3) формат чисел с плавающей точкой одинарной точности (4 байта).

ВНИМАНИЕ! Числа в упаковке с плав. точкой (4 байта, одинарная точность)представляются контроллером в формате, отличающемся от общепринятого формата IEEE. Для перевода числа из формата контроллера в формат IEEE надо число в формате контроллера разделить на 2.

Значение (в формате IEEE) = Значение(в формате контроллера)/2

Ниже описаны протоколы и форматы данных для перечисленных команд.

3.2. Протокол передачи данных по команде 91h (“чтение текущих показаний”).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п. .2.1.), команды (см. п. .2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

- Bt (1) - запрос на связь(номер контроллера),
- Bt (2) - код команды (91h),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной (N + 8) байт,
где N = 80 (серии Z, X ,T, W);

$N = 120$ (серия К)

байты $V(1) - V(N)$ - показания каналов- (16 каналов по 5 байт, начиная с канала 1 для серии Z,X и T; W, 24 канала по 5 байт, начиная с канала 1 для серии К);

формат данных по каналам:

Первые четыре байта - показания индикатора контроллера (Для каналов типа S,P,T,B - в двоично десятичной упаковке, 8 разрядов, младший разряд - в младшем полубайте первого байта, два младших разряда- дробная часть числа.

Для всех остальных каналов - в упаковке с плавающей точкой.

Пятый байт - признак ошибки измерения в канале (0 - нет ошибки, 2 - больше макс. предела, 1 - меньше мин. предела).

Примечание 1: В новых модификациях контроллеров для возможности хранения отрицательных чисел в суммирующих каналах введен новый тип канала - «разностный» (тип В - двоично-десятичная упаковка, признак отрицательного числа - старший полубайт старшего байта равен Fh).

Примечание 2: В режиме точной поверки все каналы в упаковке с плавающей точкой (кроме каналов типа Т, которые передаются нулями).

байты $V(N + 1) - V(N + 6)$ - показания таймера контроллера

формат показаний таймера:

$V(N + 1)$ - сотые доли секунды (дв.-дес. код),

$V(N + 2)$ - секунды (дв.-дес. код),

$V(N + 3)$ - минуты (дв.-дес. код),

$V(N + 4)$ - час (дв.-дес. код),

$V(N + 5)$ - день (по маске 3Fh, дв.-дес. код),

$V(N + 5)$ - год (по маске C0h, 00 - високосный год, далее 01,10,11),

$V(N + 6)$ - месяц (по маске 1Fh, дв.-дес. код),

байт $V(N + 7)$ - номер блока (=0)

байт $V(N + 8)$ - контрольная сумма (по модулю 256).

3.3. Протокол передачи данных по команде 92h (“Чтение архивных данных”).

Формат данных одинаков для всех серий.

По этой команде передача данных контроллером - многоблочная. Количество передаваемых блоков (nBlock) и их длина (lBlock) содержатся в памяти контроллера и в файле электронного паспорта и зависят от числа регистрируемых каналов (nRegChn) и количества суток регистрации.

Максимальный объем архивной памяти - 30 кБ (серии Z,X); 32 кБ (серия Т); 60 кБ (серия К).

Архивная память контроллера организована в виде записей. Каждая запись состоит из показаний таймера (4 байта) и показаний регистрируемых каналов (по 4 байта на каждый канал).

Показания таймера (4 байта):

VT(1) - минуты (дв.-дес. код),

VT(2) - час (дв.-дес. код),

VT(3) - день (по маске 3Fh, дв.-дес. код),

BT(3) - год (по маске C0h, - 00 - високосный год, далее 01,10,11),

BT(4) - месяц (по маске 1Fh, дв.-дес. код),4

Показания суммирующих каналов (типы S, P, T) упакованы в дв.-дес. коде (4 байта, 8 значащих цифр, 2 младших знака - дробная часть).

Примечание: в новых модификациях контроллеров предусмотрена возможность хранения отрицательных чисел в суммирующем канале типа В. Признак отрицательного числа - старший полубайт старшего байта равен Fh.

Показания остальных каналов упакованы в формате чисел с плавающей точкой одинарной точности (4 байта)

Таким образом, длина записи IReg = 4*(nRegChn+1) байт, где nRegChn - число регистрируемых каналов. Регистрируемые каналы расположены в том же порядке, что и в электронном паспорте.

Каждый передаваемый блок состоит из целого числа записей и 4 байт служебной информации в конце каждого блока: адреса последней записи в памяти (целое - 2 байта), номера блока (1 байт), контрольной суммы блока (1 байт).

Количество записей в блоке определяется исходя из максимально возможной длины блока по формуле:

$$IBlock = \text{int}(760 / IReg) * IReg + 4$$

Поскольку количество регистрируемых каналов в разных приборах может быть различно, длина блока передачи индивидуальна для каждого прибора!

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу 1 - го блока данных.

После передачи блока контроллер ожидает байта подтверждения правильности приема блока. Если блок принят верно - байт подтверждения равен номеру блока, при неверном приеме байт подтверждения равен FFh.

Байт подтверждения должен быть передан контроллеру сразу после приема блока. Контроллер ожидает байт подтверждения не более 1 сек с начала передачи блока. Длина блока выбрана так, чтобы блок передавался за время около 0.9 сек. Таким образом, на формирование и посылку байта подтверждения остается меньше 0.1 сек.

После получения байта подтверждения при правильном приеме блока контроллер передает следующий блок, при неправильном приеме контроллер повторяет ошибочный. Максимальное количество повторений задается в электронном паспорте(в настоящей реализации количество повторений равно 3). Если блок принят неверно 3 раза - передача прекращается. Если байт подтверждения будет получен контроллером позднее, чем 1 сек после начала передачи блока, контроллер прекращает передачу.

В конце каждого блока после записей по каналам и перед номером блока располагаются 2 байта адреса последней записи в памяти. Этот адрес необходим для правильной расшифровки последовательности записей после приема архива. Поскольку во время передачи может быть зарегистрирована новая запись, адрес последней записи в блоках к концу передачи может измениться. Для устранения получающейся неопределенности следует запоминать адрес, переданный в первом блоке, и использовать его при расшифровке, игнорируя запись, которая возможно была произведена во время передачи. Адрес последней записи это номер первого байта последней записи в памяти (нумерация байт начинается с нуля). Адреса записей располагаются в памяти по нарастающей. После заполнения памяти очередная запись производится в нулевой адрес, затирая самую старую запись.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (92h),

Ответ контроллера:

байты B(1) - B(IBlock) - 1-й блок данных (IBlock - длина блока),

Посылка байта подтверждения из РС в контроллер:

байт BtConfirm = номер блока (блок принят верно) или ffh (блок принят неверно)

Ответ контроллера:

передача очередного блока или повторение неверно принятого.

3.4. Протокол передачи данных по команде 9Vh («Частичное чтение архива»).

Приборами серии Т не поддерживается!

Эта команда, как и предыдущая (92h), служит для чтения архивных данных, но архив передается не полностью, а частично. Передача данных контроллером - многоблочная. Длина блоков передачи (IBlock) такая же как и ранее (см. п. 3.3), а количество передаваемых блоков (nBlock) задается пользователем.

Протокол передачи полностью идентичен протоколу по команде 92h (см. п. 3.3)

Отличия - в расположении данных в блоке передачи и способе расшифровки данных.

Данные по команде 9Vh передаются из памяти контроллера **назад**, начиная с конца последней записи, а по команде 92h **вперед**, начиная с начального адреса архива. Поэтому каждая запись в блоке данных по команде 92h начинается с показаний таймера (6 байт), далее следуют показания каналов с 1-го до последнего. По команде 9Vh байты передаются в обратном порядке с конца записи к началу.

При расшифровке адрес последней записи, передаваемый двумя байтами в конце каждого блока (см. п. 3.3.) не нужен, так как передача начинается всегда с конца последней записи.

Поскольку передача блочная и длина блока жестко задана паспортом контроллера, нельзя прочесть произвольную часть архива. Можно прочесть только целое число блоков архива.

Контроллер прекращает передачу, если не получен байт подтверждения приема очередного блока. Поэтому для прекращения передачи нужно прекратить посылку байта подтверждения после приема последнего нужного блока.

Для расчета нужного числа блоков передачи можно воспользоваться следующей формулой

$$nBlock = \text{intUp} (Days * 24 * 60 * IReg / (\text{intReg} * IBlock))$$

где Days - число суток регистрации, которое желательно прочесть из архива;

intReg - интервал регистрации в минутах;

IReg = (4 + nReg * 4) -длина записи;

IBlock - длина блока передачи;

intUp - операция округления вверх до ближайшего целого.

Полученное число блоков не должно превышать объема всего архива, так как контроллер после передачи полного архива автоматически заканчивает передачу.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (92h),

Ответ контроллера:

байты B(1) - B(IBlock) - 1-й блок данных (IBlock - длина блока),

Посылка байта подтверждения из РС в контроллер:

байт BtConfirm = номер блока (блок принят верно) или ffh (блок принят неверно).

Ответ контроллера:

передача очередного блока или повторение неверно принятого.

Примечание. Для чтения последней по времени записи в архиве нужно прочесть один блок архива по команде 9Bh «Частичное чтение архива» и взять из него первую запись. При расшифровке записи надо иметь в виду порядок следования байт в записи

.

3.5. Протокол передачи данных по команде 93h (чтение кода записи паспорта).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (93h),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной 5 байт, в том числе:

B(1) + B(2) - порядковый номер записи паспорта в контроллер,

B(3) - случайное число-идентификатор кода,

B(7) - номер блока (=0),

B(8) - контрольная сумма.

Примечание: Приборами серий **T** и **W** не поддерживается, так как код записи передается по команде чтения паспорта вместе с электронным паспортом.

3.6. Протокол передачи данных по команде 94h (“чтение текущих констант”).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (94h),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной $(N + 6 + 3 + 1 + 1)$ байт, в том числе:

$B(1) + B(N)$ - текущие значения констант

для серий Z и X $N=256$ (64 константы по 4 байта в формате чисел с плавающей точкой одинарной точности),

для серии K $N = 384$ (64 константы по 6 байт; в том числе 4 байта - значение константы в формате чисел с плавающей точкой; 2 байта - код названия константы);

$B(N + 1) - B(N + 6)$ - 6 байт - показания таймера контроллера на момент последней записи констант,

$B(N + 7) - B(N + 9)$ - 3 байта - код последней записи констант,

$B(N + 10)$ - номер блока ($=0$),

$B(N + 11)$ - контрольная сумма.

формат показаний таймера:

$B(N + 12)$ - сотые доли секунды (дв.-дес. код),

$B(N + 13)$ - секунды (дв.-дес. код),

$B(N + 14)$ - минуты (дв.-дес. код),

$B(N + 15)$ - час (дв.-дес. код),

$B(N + 16)$ - день (по маске 3Fh, дв.-дес. код),

$B(N + 16)$ - год (по маске C0h, 00 - високосный год, далее 01,10,11),

$B(N + 17)$ - месяц (по маске 1Fh, дв.-дес. код),

формат кода записи констант:

$B(N + 18) + B(N + 19)$ - порядковый номер записи констант в контроллер,

$B(N + 20)$ - случайное число-идентификатор кода,

ПРИМЕЧАНИЯ:

1) Порядок и имена констант в блоке передачи зависит от кода задачи, жестко задается электронным паспортом констант и определяется разработчиком! Список задач, запрограммированных в контроллере, можно прочесть по команде 9Ah. Описание кодов констант и их порядка см ниже в разделе **4.2. Система кодирования констант**.

2) Контроллерами серии T и W не поддерживается, так как константы передаются единым блоком вместе с электронным паспортом по команде чтения электронного паспорта.

3.7. Протокол передачи данных по команде 95h (“Чтение показаний таймера контроллера”).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

$Bt(1)$ - запрос на связь(номер контроллера),

$Bt(2)$ - код команды (95h),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной 8 байт, в том числе:

$B(1) - B(6)$ - показания таймера контроллера,

V(7) - номер блока (=0),
 V(8) - контрольная сумма.

формат показаний таймера:

V(1) - сотые доли секунды (дв.-дес. код),
 V(2) - секунды (дв.-дес. код),
 V(3) - минуты (дв.-дес. код),
 V(4) - час (дв.-дес. код),
 V(5) - день (по маске 3Fh, дв.-дес. код),
 V(5) - год (по маске C0h, 00 - високосный год, далее 01,10,11),
 V(6) - месяц (по маске 1Fh, дв.-дес. код),

3.8. Протокол передачи данных по команде 96h (“Установка режима точной проверки”).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Vt(1) - запрос на связь(номер контроллера),
 Vt(2) - код команды (96h),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной 2 байта, в том числе:
 V(1) - номер прибора,
 V(2) - контрольная сумма.

ПРИМЕЧАНИЕ: Ответ контроллера используется как подтверждение контроллером правильности принятия команды.

3.9. Протокол передачи данных по команде 97h (“Выключение режима точной проверки”).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Vt(1) - запрос на связь(номер контроллера),
 Vt(2) - код команды (97h),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной 2 байта, в том числе:

B(1) - номер прибора,
B(2) - контрольная сумма.

ПРИМЕЧАНИЕ: Ответ контроллера используется как подтверждение контроллером правильности принятия команды.

3.10. Протокол передачи данных по команде 98h (“Чтение электронного паспорта”).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных, содержащего коды электронного паспорта, ранее загруженного в память контроллера. Длина блока зависит от серии контроллера и равна $N + 2$ байта, в том числе первые N байт - коды паспорта, далее номер блока (1 байт = 0) и контрольная сумма (1 байт).

$N = 720$ для серии Z и X;
 $N = 976$ для серии K.

$N = 79$ для серии T. (в том числе, 76 байт - коды эл. паспорта (см. **Дополнение 1**), байты 77 - 79 - код записи паспорта).

$N = 79$ для серии W. (в том числе, 76 байт - коды эл. паспорта (см. **Дополнение 3**), байты 77 - 79 - код записи паспорта).

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь (номер контроллера),
Bt(2) - код команды (98h),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока длиной $N + 2$ байта, в том числе:
B(1) - B(N) - коды электронного паспорта,
B(N + 1) - номер блока (=0),
B(N + 2) - контрольная сумма.

ПРИМЕЧАНИЕ: Порядок и содержание кодов в блоке передачи жестко задается электронным паспортом и определяется разработчиком! Подробное описание системы кодирования электронного паспорта см. раздел 4.1. Система кодирования электронного паспорта, а также Дополнения 1 и 3.

3.11. Протокол передачи данных по команде 99h (“Тест”).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь (номер контроллера),
Bt(2) - код команды (99h),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной 10 байт, в том числе:

байты B(1) - B(8) - результаты теста устройств ,
байт B(9) - номер блока (=0),
байт B(10) - контрольная сумма.

формат данных: **серия Z, X**

B(1) + B(2) - резерв,
B(3) - тест Uo (0h - норма, 1h - меньше нормы, 2h - больше нормы),
B(4) - тест Uэт (0h - норма, 1h - меньше нормы, 2h - больше нормы),
B(5) - тест Ro (0h - норма, 1h - меньше нормы, 2h - больше нормы),
B(6) - тест Rmax (0h - норма, 1h - меньше нормы, 2h - больше нормы),
B(7) - тест ПЗУ (0h - исправно, Ch - неисправно),
B(8) - резерв.

формат данных: **серия K**

B(1) + B(2) - резерв,
B(3) - тест Uo (30h - норма, 4Ch - меньше нормы, 48h - больше нормы),
B(4) - тест Uэт (30h - норма, 4Ch - меньше нормы, 48h - больше нормы),
B(5) - тест Ro (30h - норма, 4Ch - меньше нормы, 48h - больше нормы),
B(6) - тест Rmax (30h - норма, 4Ch - меньше нормы, 48h - больше нормы),
B(7) - тест ПЗУ (30h - исправно, 45h - неисправно),
B(8) - резерв.

ВНИМАНИЕ! Для тестирования контроллера необходимо провести 2 сеанса связи с командой 99h. После получения первого запроса контроллер передает результаты предыдущего тестирования и выполняет текущее тестирование. Второй запрос на тестирование должен быть передан с задержкой не менее 2 секунд после первого. После получения второго запроса контроллер выдает результаты тестирования, проведенного им после первого запроса.

3.12. Протокол передачи данных по команде 9Ah («Чтение списка задач»).

Эта команда предназначена для чтения списка задач, запрограммированных в ПЗУ контроллера, и используется только при перепрограммировании контроллера на новую задачу.

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),
Bt(2) - код команды (9Ah),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной 258 байт, в том числе:

B(1) + B(256) - номера задач (256 констант по 1 байту),
B(257) - номер блока (=0),
B(258) - контрольная сумма.

Возможные номера задач от 0 до 255. Задача с номером 0 означает отсутствие задачи и отсутствие констант в паспорте констант.

3.13. Протокол передачи данных по команде 11h (“Запись электронного паспорта”).

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) и отклика на запрос (см. п. 2.3.2.).

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (11h),

Ответ контроллера:

Bo1 - отклик на запрос ;

Посылка строки данных (N+1 байт) из РС в контроллер:

B(1) - B(N) - значения кодов электронного паспорта,

B(N + 1) - контрольная сумма .

N = 720 для серий Z и X;

N = 976 для серии K.

N = 76 для серии T;

N = 76 для серии W;

Ответ контроллера - подтверждение правильности приема данных:

Bo2 - контрольная сумма(должна быть равна B(N + 1)).

ПРИМЕЧАНИЕ: Порядок и содержание кодов в блоке передачи жестко задается электронным паспортом и определяется разработчиком! Подробное описание системы кодирования электронного паспорта см. В разделе 4.1. Система кодирования электронного паспорта, а также в **Дополнениях 1 и 3.**

3.14. Протокол передачи данных по команде 12h (“Запись установок пользователя”).

Контроллерами серии T и W не поддерживается!

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) и отклика на запрос (см. п. 2.3.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (12h),

Ответ контроллера:

Bo1 - отклик на запрос (номер контроллера);

Посылка строки данных из РС в контроллер:

длина посылки 130 байт(серии Z, X); 194 байта(серия K)

B(1) - B(129) - значения кодов электронного паспорта (серии Z, X),

B(1) - B(193) - значения кодов электронного паспорта (серия K),

B(130) - контрольная сумма . (серии Z , X)

B(194) - контрольная сумма . (серия K)

Ответ контроллера - подтверждение правильности приема данных:

Bo2 - контрольная сумма(должна быть равна B(130) или B(194)).

ПРИМЕЧАНИЕ: Порядок и содержание кодов в блоке передачи жестко задается электронным паспортом и определяется разработчиком! Подробное описание системы кодирования электронного паспорта см. В разделе 4.1.Система кодирования электронного паспорта.

3.15. Протокол передачи данных по команде 13h (“Записать новые константы”).

Контроллерами серии T и W не поддерживается!

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) и отклика на запрос (см. п. 2.3.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (13h),

Ответ контроллера:

Bo1 - отклик на запрос (номер контроллера);

Посылка строки данных (N + 1) из РС в контроллер:

B(1) - B(N) - значения констант,

B(N + 1) - контрольная сумма .

N = 257 байт для серий X и Z;

N = 384 байта для серии K.

Формат данных тот же, что и в разделе 3.6 (чтение текущих констант).

Ответ контроллера - подтверждение правильности приема данных:

Bo2 - контрольная сумма(должна быть равна B(N + 1)).

ПРИМЕЧАНИЕ: Порядок констант в блоке передачи жестко задается электронным паспортом констант и определяется разработчиком! Описание кодов констант и их порядка см ниже в разделе 4.2.Система кодирования констант.

3.16. Протокол передачи данных по команде 14h (“Запись таймера”).

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) и отклика на запрос (см. п. 2.3.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (14h),

Ответ контроллера:

Bo1 - отклик на запрос (биты 1-7 - номер контроллера, бит 8 - резерв),

Посылка блока данных установки таймера (7 байт):

B(1) - B(6) - показания таймера,

B(7) - контрольная сумма,

Ответ контроллера - подтверждение правильности приема данных:

Bo2 - контрольная сумма(должна быть равна B(2)).

формат показаний таймера:

B(1) - сотые доли секунды (дв.-дес. код),

B(2) - секунды (дв.-дес. код),

B(3) - минуты (дв.-дес. код),

B(4) - час (дв.-дес. код),

B(5) - день (по маске 3Fh, дв.-дес. код),

B(5) - год (по маске C0h, - 00 - високосный год, далее 01,10,11),

B(6) - месяц (по маске 1Fh, дв.-дес. код),

3.17. Протокол передачи данных по команде 15h (“Сброс”).

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) и отклика на запрос (см. п. 2.3.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Bt(1) - запрос на связь(номер контроллера),

Bt(2) - код команды (15h),

Ответ контроллера:

Bo1 - отклик на запрос (биты 1-7 - номер контроллера, бит 8 - резерв),

Посылка блока команды на сброс (2 байта):

B(1) - код команды (15h),

B(2) - контрольная сумма,

Ответ контроллера - подтверждение правильности приема данных:

Bo2 - контрольная сумма(должна быть равна B(2)).

4. Описание системы кодирования электронного паспорта и констант контроллера ИМ2300 (серии Z, X, K).

4.1. Система кодирования электронного паспорта серий Z, X, K.

Кодирование электронного паспорта зависит от серии прибора.

Последовательность кодов при передаче и чтении электронного паспорта имеет длину:

720 байт для серий Z и X ;

976 байт для серии K;

и состоит из нескольких разделов:

1) Байты $V(1) - V(N)$ - коды основной таблицы паспорта - ($N = 512$ байт, 16 каналов по 32 байта на канал - для серий Z и X; $N = 768$ байт, 24 канала по 32 байта на канал для серии K). Группа из 32 байт описывает работу канала. Каналы (группы по 32 байта) следуют друг за другом в порядке, определяемом паспортом. Каналы основной таблицы паспорта могут быть измерительными и вычислительными. Каждый измерительный канал обязательно ассоциирован с одним из физических каналов контроллера (физический канал подключен к каналу основной таблицы паспорта).

Физические каналы описаны в таблице блока измерений.

2) Байты $V(N + 1) - V(N + 144)$ - коды таблицы блока измерений (всего 144 байта),

3) Байты $V(N + 145) - V(N + 160)$ - строка управления PIC-контроллерами (всего 16 байт),

4) Байты $V(N + 161) - V(N + 183)$ - строка управления измерительными каналами (всего 23 байта),

5) Байты $V(N + 184) - V(N + 208)$ - константы общего назначения (всего 25 байт).

Ниже приведена информация по разделам электронного паспорта.

4.1.1. Кодирование основной таблицы паспорта.

Основная таблица паспорта состоит из групп по 32 байта. Каждая группа описывает один из каналов контроллера.

4.1.1.1. Кодирование канала:

Байт 1 (бит 80h) - признак “измерительный” или “вычислительный” канал,

0h - “измерительный”,

80h - “вычислительный”.

(биты 60h = $(i - 1)$ для каналов типа F_i , P_i

(биты 1Fh) -

0h - если канал “вычислительный” или выключен,

номер ассоциированного физ. канала (от 1 до 23) - если канал “измерительный”

Байт 2 (биты F8h) - код условного обозначения (имени) канала.

Байт 2 (биты 7h) - номер имени канала.

Байт 3 (биты F0h) - код типа канала.

Байт 3 (биты Ch) - код диапазона первичного преобразователя.

Байт 3 (биты 3h) - код модификации первичного преобразователя.

Байт 4 - адрес результата измерения - адрес ячейки в RAM процессора, по которому помещается значение, измеренное ассоциированным физическим каналом.

Байты 5 - 8 - значение верхнего предела канала (4 байта, пл. точка).

Внимание: Для **всех суммирующих каналов** (каналов - счетчиков) **кроме каналов типа Р** значение верхнего предела равно **1000000** (емкость счетчика);

для **каналов типа Р** значение верхнего предела **должно** быть равно не емкости счетчика (1000000), а **верхнему пределу расхода частотного датчика в куб.м/час.**

Байты 9 - 12 - значение нижнего предела канала (4 байта, пл. точка).

Байты 13 - 16 - значение поправочного коэффициента или коэффициента расхода (4 байта, пл. точка).

Байт 17 - индекс индикации-
(биты F0h - номер группы индикации от 1 до 4),
(биты Fh - номер канала в группе от 0 до 9).

Байт 18 - код единиц измерения.

Байт 19 - признак регистрации канала,
0h - регистрация выключена,
1h - регистрация включена.

Байты 20 - 23 - значение множителя единиц измерения (4 байта, пл, точка)

Байт 24 - резервный.

Граница между коммерческой и некоммерческой частями электронного паспорта. Ниже расположены коды величин, непосредственно не влияющие на работу контроллера (некоммерческая часть).

Байт 25 - резервный.

Байт 26 - биты 03h управление режимом сигнализации (только для серий **К** и **Х**)

допустимые значения:

0h - нет сигнализации;

1h - сигнализация, если датчик выше максим. предела;

2h - сигнализация, если датчик ниже минимального прелела;

3h - сигнализация, если датчик выше максим. предела или ниже минимального прелела;

ВНИМАНИЕ. Режим сигнализации имеет смысл и обрабатывается контроллером **только для измерительных каналов.**

Байт 26 - биты 0Ch - режим работы уставок (только для серий **К** и **Х**).

допустимые значения:

0h - простой режим;

8h - инверсный режим;

4h - режим с гистерезисом;

Ch - инверсный с гистерезисом.

Байт 27 - информация об использовании уставок-старший полубайт:

(бит 80h - макс. уставка включена(1)/ выключена(0)),
 (биты 70h - номер светодиода и выхода для макс. уставки);
 младший полубайт:
 (бит 8h - мин. уставка включена(1)/выключена(0));
 (биты 7h - номер светодиода и выхода для мин. уставки).
 Допустимые значения выходов уставок 1 - 6.

Байт 28 - код времени усреднения показаний каналов при сравнении с уставками.

Алгоритм создания кода: пусть время усреднения $t_m = 2^k$ секунд,
 тогда значение кода $code = 80h - k$.

Время усреднения одинаково для макс. и мин. уставок канала.

Байт 29 - код названия измеряемой величины.

Байт 30 - код формата индикации.

Байт 31 - код значения макс. уставки.

Байт 32 - код значения мин. уставки.

Алгоритм создания кода значений уставок:

Пусть Ust - значение уставки,

$minL$ - значение минимального предела канала,

$maxL$ - значение максимального предела канала,

код значения $code = FFh * (Ust - minL) / (maxL - minL)$.

Значения уставок не должны выходить за пределы диапазона допустимых показаний канала ($minL \leq Ust \leq maxL$).

Внимание: О кодировании уставок, а также об изменениях и дополнениях кодирования уставок см. раздел **ДОПОЛНЕНИЕ 2**.

4.1.1.2. Пояснения к кодированию канала.

1) “Вычислительный” и “Измерительный” каналы

“Вычислительный” канал это канал типа:

S - суммирующий канал,

M - вычисление мгновенных значений,

T - канал таймера;

B - разностный канал-счетчик;

W - дублирующий канал.

“Измерительный” канал это канал типа:

I - токовый вход,

DI - дискретный вход,

R - вход термометра сопротивлений,

dP - дискретный вход,

P - число-импульсный вход,

F - частотный вход;

U - потенциальный вход.

ПРИМЕЧАНИЕ: “Измерительный” канал должен быть подключен к одному из физических каналов.

2) Допустимые условные обозначения (имена) и коды каналов: (Байт 2, биты F8h);

Условные обозначения и коды каналов зависят от используемой кодовой страницы.

Номер кодовой страницы задается при выборе задачи (назначения прибора) и жестко связан с номером задачи.

В большинстве задач (тепло- и газо-счетчики) используется кодовая страница 0.

Для специальных приложений может использоваться кодовая страница с другим номером.

Кодовые страницы постоянно пополняются по мере возникновения новых задач.

Ниже приведены коды и условные обозначения каналов для кодовой страницы 0

кодовая страница 0.

<i>Условное обозначение</i>	<i>Полное название</i>	<i>Код</i>
Выкл	Выключен	00h
T	Температура	08h
P	Давление	10h
Pa	Давление абсолютное	70h
Qo	Расход объемный	28h
dP	Перепад давлений	18h
H	Высота	20h
Qt	Количество тепла	58h
Wt	Тепловая мощность	60h
Go	Объем	30h
Gm	Масса	40h
Qm	Расход массовый	38h
Qn	Расход нормальный объемный	48h
Gn	Объем нормальный	50h
tm	Работа узла	68h
Sw	Переключатель	80h
Pb	Давление барометрическое	88h
ts	Время наработки	78h
L	Уровень	90h
N	Порядковый номер	98h
Gf	Газовый фактор	A0h
Qd	Суточный расход	A8h
Ge	Электр.энергия.	B0h
Gr	Объем на р/ч	B8h
Ro	Плотность	C0h
Me	Содержание воды	C8h
N	Мощность	D0h
I	Ток	D8
F	Частота	E0
dT	Разн.температ.	E8
Qw	Расход рабочий	F0
Gw	Объем рабочий	F8h

3) Номер имени канала (Байт 2, биты 7h) служит для отличия каналов с одинаковыми именами. Например, два температурных канала должны иметь разные номера - T1 и T2.

4) Допустимые типы каналов и их коды (Байт 3, биты F0h).

<i>Тип</i>	<i>Комментарий</i>	<i>Код</i>
S	Суммирующий канал	00h
M	Вычисление мгновенных знач.	50h
T	Канал таймера	60h
I	Токовый вход	20h
DI	Дискретный вход	70h
R	Вход термометра сопротивл.	10h
dP	Дискретный вход	70h
P	Число-импульсный вход	30h
F	Частотный вход	40h
U	Потенциальный вход	A0h
B	Разностный канал	90h
W	Дублирующий канал	80h

5) Допустимые модификации первичных преобразователей и их коды (Байт 3, биты 3h) используются только для каналов типа R и I.

Для канала типа R (термометр сопр., код типа - 10h):

модификация - ТСМ (терм.сопрот.медн. 100 Ом) - код 0h,

модификация - ТСП (терм.сопрот.платин. 100 Ом) - код 1h.

Модификация - нел. (нелинейный ТС) - код 2h,

модификация - Pt (терм.сопрот.платин.) - код 3h.

Для канала типа I (токовый канал, код типа - 20h)

модификация - линейный - код 0h,

модификация - БИК - код 1h,

модификация - нелинейный - код 2h.

Для канала типа F (частотный канал, код типа - 40h)

модификация - линейный - код 0h,

модификация - нелинейный - код 2h.

Для канала типа P (число-имп. Канал, код типа - 30h)

модификация - линейный - код 0h,

модификация - нелинейный - код 2h.

Для канала типа U (токовый канал, код типа - A0h)

модификация - линейный - код 0h,

модификация - нелинейный - код 2h.

Для остальных типов каналов код 0h.

6) Допустимые диапазоны первичных преобразователей и их коды(Байт 3, биты Ch) используются только для каналов:

типа I (код 20h)

4-20 мА код 0h,

0-20 мА код 4h,

0-5 мА код 8h,

типа R (код 10h)

100 Ом	код 0h,
50 Ом	код 4h,
500 Ом	код 8h,
1000 Ом	код Ch.
типа U (код A0h)	
0-5 В	код 4h
типа F (код 40h)	
0-fm Гц	код 0h
f-fm Гц	код 4h

Для остальных типов каналов код 0h.

7) Значение верхнего предела канала (Байты 5 - 8, 4 байта, пл. Точка).
Устанавливается значение верхнего предела измерений в канале. Для каналов типа S и T верхний предел должен быть равен 1000000.

8) Значение нижнего предела канала (Байты 9 - 12, 4 байта, пл. Точка).
Нижний предел для каналов типа S и T должен быть равен 0,
нижний предел для каналов типа F должен быть больше нуля!

9) Значение поправочного коэффициента или коэффициента расхода (Байты 13 - 16, 4 байта, пл. Точка).

Для каналов типа R и I значение поправочного коэффициента устанавливается при калибровке каналов (до калибровки по умолчанию попр. Коэффициент равен 1).

Для каналов типа U значение поправ коэффициента равно 1.

Для каналов типа F и P эти байты содержат значение коэффициента расхода первичного преобразователя в литрах на импульс.

Для остальных каналов значение этих байтов не имеет смысла

(в оболочке ImProgramm устанавливается 1.0 для включенных каналов и 0.0 для выключенных).

10) Допустимые единицы измерения, их коды (Байт 18) и множители (Байты 20 - 23).

Единицы измерения и их коды зависят от используемой кодовой страницы.

Номер кодовой страницы задается при выборе задачи(назначения прибора) и жестко связан с номером задачи.

В большинстве задач (тепло- и газо-счетчики) используется кодовая страница 0.

Для специальных приложений может использоваться кодовая страница с другим номером.

Кодовые страницы постоянно пополняются по мере возникновения новых задач.

Ниже приведены коды и условные обозначения каналов для кодовой страницы 0

Кодовая страница 0

<i>Имя канала</i>	<i>Единицы измерения</i>	<i>Код</i>	<i>Множитель</i>
T	Град. С	01h	1.0
P, Pa, dP, Pb	кгс/кв.см	11h	1.0
	кгс/кв.м	12h	0.0001
	Мпа	13h	10.19716
	кПа	14h	0.01019716
	мм.рт.ст.	15h	0.0013595
Qo	куб.м/час	91h	1.0

	т.куб.м/ч	92	1000.0
H, L, Lf	м	21h	1
	см	22h	0.01
Qt	Гкал	61h	1.0
Wt	Гкал/час	71h	1.0
Go	куб.м	31h	1.0
	тыс.куб.м	32h	1000.0
Gm	кг	41h	1.0
	тонн	42h	1000.0
Qm	кг/час	81h	1.0
	тонн/час	82h	1000.0
Qn	н.куб.м/ч	A1h	1.0
	т.н.кбм/ч	A2h	1000.0
Gn, Gr	н.куб.м	B1h	1.0
	т.н.кбм	B2h	1000.0
tm, ts	час:мин	51h	1.0
N, Gf, Sw	-	02h	1.0
Me	%	C1hh	1.0
Ro	кг/куб.м	E1h	1.0
Qd	куб.м/сут.	D1h	1.0
Ge	Вт*час	24h	0.001
	кВт*час	25h	1
	МВт*час	26h	1000
	МДж	29h	0.2777778
N	Вт	67h	0.001
	кВт	68h	1.0
	МВт	69h	1000
I	А	F3h	1.0
	кА	F4h	1000.0
	МА	F5h	0.001
F	Гц	F7h	1.0
	кГц	F8h	1000
dT	град.С	01h	1.0
Qw	куб.м/час	91h	1.0

	т.куб.м/час	92h	1000
	л/сек	93h	3.6
Gw	куб.м	31h	1.0
	т.куб.м	32h	1000
	литр	33h	0.001

ПРИМЕЧАНИЕ: Множитель необходим для перевода значений из системы единиц, принятой в контроллере в качестве базовой в систему единиц, выбранную пользователем и наоборот.

11) Адрес результата измерения (Байт 4).

Алгоритм вычисления адреса результата измерения следующий:
Сначала вычисляется строка управления измерениями $BC(k)$,
где k - номер физического канала (1 - 23), BC - байт управления
измерением физического канала с номером k (см. Пункт 4.1.4.).

Далее вычисляется строка адресов $A(n)$ по алгоритму:

$$A(0)=20h$$

$$A(n+1)=A(n)+dA(n), \text{ где } n - \text{ номер физического канала (1 - 23),}$$

$$dA(n) = 0, \text{ если } BC(n) = 0,$$

$$dA(n) = 2, \text{ если } 0 < BC(n) \leq 7,$$

$$dA(n) = 1, \text{ если } 8 \leq BC(n) \leq 31,$$

$$dA(n) = 5, \text{ если } 32 \leq BC(n).$$

Далее из полученного массива адресов выбираются элементы,
соответствующие подключенным физическим каналам и заносятся
в соответствующие байты адреса результата измерения в основной
таблице паспорта.

Алгоритм вычисления $BC(n)$ дан ниже при описании строки управления измерительными
каналами (см. Пункт 4.1.4.).

12) Допустимые названия измеряемых величин и их коды (Байт 29).

ВНИМАНИЕ! Коды используются двояко:

а). в приборах с двустрочным индикатором - для вывода названия в строку индикатора; коды должны
соответствовать кодам в библиотеке названий ПЗУ контроллера; при ошибочном коде название не
выводится на индикатор;

б). в приборах с любым индикатором - для возможности полной расшифровки электронного паспорта
при чтении из контроллера;

Коды названий измеряемых величин непосредственно на работу контроллера не оказывают влияния.

в). Коды названий измеряемых величин зависят от используемой кодовой страницы.

Номер кодовой страницы задается при выборе задачи (назначения прибора) и жестко связан
с номером задачи.

В большинстве задач (тепло- и газо-счетчики) используется кодовая страница 0.

Для специальных приложений может использоваться кодовая страница с другим номером.

Кодовые страницы постоянно пополняются по мере возникновения новых задач.

Ниже приведены коды названий измеряемых величин для кодовой страницы 0

Кодовая страница 0

<i>Имя изм. величины</i>	<i>Код</i>	<i>Название измеряемой величины</i>	<i>код</i>
--------------------------	------------	-------------------------------------	------------

T	08h	Температура	01h
P	10h	Давление	11h
Pa	70h	Давление абс.	14h
Qo	28h	Расход объемный	91h
dP	18h	Перепад давл.	16h
H	20h	Высота	21h
L	90h	Уровень	22h
Qt	58h	Кол-во тепла	61h
Wt	60h	Тепл.мощность	71h
Go	30h	Объем	31h
Gm	40h	Масса	41h
Qm	38h	Расход массовый	81h
Qn	48h	Расход норм.об.	A1h
Gn	50h	Объем нормальн.	B1h
tm	68h	Работа узла	51h
ts	78h	Время наработки	C1h
Sw	80h	Переключатель	D1h
Pb	88h	Давление барометр.	15h
N	98h	Порядковый номер	D2h
Gf	A0h	Газовый фактор	D3h
Ge	B0h	Эл.энергия.	F2h
Gr	B8h	Объем на р/ч	32h
Ro	C0h	Плотность	E1h
Me	C8h	Содерж. воды	F1h
Qd	A8h	Суточный расход	D4h
N	D0h	Мощность	62h
I	D8h	Ток	F3h

F	E0h	Частота	F4h
dT	E8h	Разн. температур	F5h
Qw	F0h	Расход рабочий	92h
Gw	F8h	Объем рабочий	33h

13) Допустимые форматы индикации и их коды (Байт 30).

Формат индикации	Код
000000	60h
00000.0	61h
0000.00	62h
000.000	63h
00.0000	64h
0.00000	65h

4.1.2. Кодирование таблицы блока измерений

Структура блока измерений зависит от конструктивного исполнения прибора (серии прибора)
Ниже приведено описание блоков измерений для приборов **серий Z , X и K**

4.1.2.1. Кодирование таблицы блока измерений - приборы серий Z, X (Байты B(513) - B(656) , всего 144 байта).

Таблица блока измерений состоит из 23 групп (по числу физических каналов) по 6 байт на канал. Каждая группа описывает один из 23-х физических каналов контроллера. Последние 6 байт резервные.

Таблица блока измерений контроллером не используется и пересылается в контроллер с целью обеспечения возможности полной расшифровки электронного паспорта при чтении из контроллера.

4.1.2.1.1. Кодирование физического канала (6 байт).

Байт 1 - код имени физического канала.

Байты 2 - 5 (4 байта) - коды условного обозначения контактов физического канала на внешнем разъеме контроллера (Цоколевки прибора). Например, если контакты имеют обозначение A1-B2, то в указанных 4-х байтах лежат ASC-коды символов A,1,B,2.

Байт 6 (бит 80h) - признак использования физического канала.

80h - физический канал используется и подключен к одному из каналов основной таблицы паспорта, иначе бит = 0.

(биты 70h) - код интервала измерения физического канала тизм.

0xh - канал не используется,

1xh - тизм = 20 мСек,

2xh - тизм = 40 мСек.

(биты Fh) - номер канала основной таблицы паспорта (от 0h до Fh),

к которому подключен данный физический канал, если он используется, иначе 0h.

4.1.2.1.2. Возможные имена и коды физических каналов и времен измерения (Серии Z и X).

<i>N n/n</i>	<i>Имя</i>	<i>Расшифровка</i>	<i>Код</i>	<i>tизм</i>	<i>код</i>
1	Uo	Напряж. смещения нуля	2Eh	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
2	Uоп	Опорное напряжение	2Fh	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
3	r0	Сопротивл. КЗ входа	1Eh	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	I6	Токовый вход	26h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	DI6	Дискретный вход	76h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U6	Потенциальный вход	A6h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
4	гоп	Опорный резистор	1Fh	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	- I7	Выкл. Токовый вход	00h 27h	-	0h
				-	0h
				20 мСек	1h
	DI7	Дискретный вход	77h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U7	Потенциальный вход	A7h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
5	R1	Вход термометра сопрот.	11h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	I8	Токовый вход	28h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	DI8	Дискретный вход	78h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U8	Потенциальный вход	A8h	-	0h
				-	0h
				-	0h

				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
6	R2	Вход термометра сопрот.	12h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	I9	Токовый вход	29h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	DI9	Дискретный вход	79h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U9	Потенциальный вход	A9h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
7	I1	Токовый вход	21h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	DI1	Дискретный вход	71h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U1	Потенциальный вход	A1h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
8	I2	Токовый вход	22h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	DI2	Дискретный вход	72h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U2	Потенциальный вход	A2h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
9	I3	Токовый вход	23h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	DI3	Дискретный вход	73h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U3	Потенциальный вход	A3h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
10	I4	Токовый вход	24h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	DI4	Дискретный вход	74h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U4	Потенциальный вход	A4h	-	0h

				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
11	I5	Токовый вход	25h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	DI5	Дискретный вход	75h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
	U5	Потенциальный вход	A5h	-	0h
				20 мСек	1h
				40 мСек	2h
12	dP1	Дискретный вход	7Ah	-	0h
13	dP2	Дискретный вход	7Bh	-	0h
14	dP3	Дискретный вход	7Ch	-	0h
15	dP4	Дискретный вход	7Eh	-	0h
16	P1	Число-импульсный вход	31h	-	0h
17	F1	Частотный вход	41h	-	0h
18	P2	Число-импульсный вход	32h	-	0h
19	F2	Частотный вход	42h	-	0h
20	P3	Число-импульсный вход	33h	-	0h
21	F3	Частотный вход	43h	-	0h
22	P4	Число-импульсный вход	34h	-	0h
23	F4	Частотный вход	44h	-	0h

ПРИМЕЧАНИЯ :

1) Физический канал может быть подключен, если у него есть контакты на внешнем разъеме. Каналы Uo, Uоп, го и гоп - внутренние и контактов на разъеме не имеют.

2) Код канала состоит из двух частей: биты F0h - код типа канала (см. Таблицу 4 Пункта 4.1.1.1.), биты Fh - номер для дифференциации однотипных каналов.

3) Если у физического канала установлен тип R или I, то необходима установка времени измерения (тизм) - 20 или 40 мСек. Для остальных типов время измерения не устанавливается.

4) Если хотя бы у одного физического канала установлен тип R, внутренние каналы го и гоп должны быть подключены и для них установлено тизм.

5) Каналы Uo и Uоп должны быть подключены всегда, и для них установлено тизм.

4.1.2.2. Кодирование таблицы блока измерений - приборы серий К (Байты В(769) - В(912), всего 144 байта).

Таблица блока измерений состоит из 24 групп (по числу физических каналов) по 6 байт на канал. Каждая группа описывает один из 24-х физических каналов контроллера.

Таблица блока измерений контроллером не используется и пересылается в контроллер с целью обеспечения возможности полной расшифровки электронного паспорта при чтении из контроллера.

4.1.2.2.1. Кодирование физического канала (6 байт).

Байт 1 - код имени физического канала.

Байты 2 - 5 (4 байта) - коды условного обозначения контактов физического канала на внешнем разъеме контроллера (Цоколевки прибора). Например, если контакты имеют обозначение 1-2, то в указанных 4-х байтах лежат ASC-коды символов 0,1,0,2.

Байт 6 (бит 80h) - признак использования физического канала.

80h - физический канал используется и подключен к одному из каналов основной таблицы паспорта, иначе бит = 0.

(биты 60h) - не используются;

(биты 1Fh) - номер канала основной таблицы паспорта (от 0h до 18h), к которому подключен данный физический канал, если он используется, иначе 0h.

4.1.2.1.2. Возможные имена и коды физических каналов и времен измерения (Серия К).

<i>N n/n</i>	<i>Им я</i>	<i>Расшифровка</i>	<i>Код</i>
1	Uo	Напряж. смещения нуля	2Eh
2	Uоп	Опорное напряжение	2Fh
3	I1	Токовый вход	21h
	DI1	Дискретный вход	71h
	U1	Потенциальный вход	A1h
4	I2	Токовый вход	22h
	DI2	Дискретный вход	72h
	U2	Потенциальный вход	A2h
5	I3	Токовый вход	23h
	DI3	Дискретный вход	73h
	U3	Потенциальный вход	A3h
6	I4	Токовый вход	24h
	DI4	Дискретный вход	74h
	U4	Потенциальный вход	A4h
7	I5	Токовый вход	25h
	DI5	Дискретный вход	75h
	U5	Потенциальный вход	A5h
8	I6	Токовый вход	26h
	DI6	Дискретный вход	76h
	U6	Потенциальный вход	A6h

9	r0	Сопротивл КЗ входа	1Eh
10	гоп	Опорное сопротивление	1Fh
11	R1	Вход терм сопротивл.	11h
12	R2	Вход терм сопротивл.	12h
13	dP1	Дискретный вход	7Ah
14	dP2	Дискретный вход	7Bh
15	dP3	Дискретный вход	7Ch
16	dP4	Дискретный вход	7Eh
17	P1	Число-импульсный вход	31h
18	F1	Частотный вход	41h
19	P2	Число-импульсный вход	32h
20	F2	Частотный вход	42h
21	P3	Число-импульсный вход	33h
22	F3	Частотный вход	43h
23	P4	Число-импульсный вход	34h
24	F4	Частотный вход	44h

ПРМЕЧАНИЯ :

- 1) Физический канал может быть подключен, если у него есть контакты на внешнем разъеме. Каналы Uo, Uоп, го и гоп - внутренние и контактов на разъеме не имеют.
- 2) Код канала состоит из двух частей: биты F0h - код типа канала (см. Таблицу Пункта 4.1.2.2.1.), биты Fh - номер для дифференциации однотипных каналов.

4.1.3.Кодирование строки временных интервалов для PIC-контроллеров (всего 16 байт).

Входные сигналы физических каналов 16 - 23 (серии Z и X) или 17 - 24 (серия K) обрабатываются PIC- контроллерами. Каждому из 4-х пар каналов (Fx, Px) соответствуют два параметра (Tmax – время ожидания и Ntau – длительность антидребезга - двухбайтовые целые типа integer), содержащие временные интервалы ожидания сигнала и антидребезга в условных единицах. Ниже в таблице

указаны номера каналов, их типы и номера байтов и значения параметров T_{\max} и N_{τ} в электронном паспорте.

<i>Условное обозначение</i>	<i>Номер физ. Канала для серии X,Z (K)</i>	<i>Имя (тип) канала</i>	<i>Номера байт в электронном паспорте для серии X,Z (K)</i>	<i>Значения по умолчанию</i>
T_{\max}	16 (17)	F1, P1	657 - 658 (913 - 914)	1h
N_{τ}	17 (18)	F1, P1	659 - 660 (915 - 916)	1h
T_{\max}	18 (19)	F2, P2	661 - 662 (917 - 918)	1h
N_{τ}	19 (20)	F2, P2	663 - 664 (919 - 920)	1h
T_{\max}	20 (21)	F3, P3	665 - 666 (921 - 922)	1h
N_{τ}	21 (22)	F3, P3	667 - 668 (923 - 924)	1h
T_{\max}	22 (23)	F4, P4	669 - 670 (925 - 926)	1h
N_{τ}	23 (24)	F4, P4	671 - 672 (927 - 928)	1h

Каналы объединены парами (P_x , F_x , $x = 1 - 4$), каждая пара обрабатывается одним ПИС - контроллером. Если каналы не используются, значения параметров должны быть равны 1h.

Если какой -либо канал подключен, кодирование параметров производится парами по следующему алгоритму:

Если подключен канал F_x , то

$T_{\max} = \text{int}(sT_{\max}) + 1$, если $1 \leq sT_{\max} \leq 8191$,

$T_{\max} = 1$, если $sT_{\max} < 1$,

$T_{\max} = 1FFFh$, если $sT_{\max} > 8191$, где

$sT_{\max} = 7.2 * dQ / (k_{\text{Unt}} * Q_{\min})$, где

dQ - коэффициент расхода в литр/импульс,

k_{Unt} - множитель единиц измерения ,

Q_{\min} - минимальный предел из основной

таблицы паспорта для канала, к которому подключен

данный физический канал F_x .

$N_{\tau} = \text{int}(sN_{\tau})$, если $1 \leq sN_{\tau} \leq 32767$,

$N_{\tau} = 1$, если $sN_{\tau} < 1$,

$N_{\tau} = 7FFFh$, если $sN_{\tau} > 32767$, где

$sN_{\tau} = V_{\tau\text{Pls}} * 3.333$,

$V_{\tau\text{Pls}}$ - длительность импульса в мСек (задается в паспорте).

Если канал F_x отключен и канал P_x подключен, то

$T_{\max} = 1h$,

$N_{\tau} = \text{int}(sN_{\tau})$, если $1 \leq sN_{\tau} \leq 32767$,

$N_{\tau} = 1$, если $sN_{\tau} < 1$,

$N_{\tau} = 7FFFh$, если $sN_{\tau} > 32767$, где

$sN_{\tau} = V_{\tau\text{Pls}} * 3.333$,

$V_{\tau\text{Pls}}$ - длительность импульса в мСек (задается в паспорте),

Если оба канала (F_x и P_x) отключены, то

$T_{\max} = 1h$

$N_{\tau} = 1h$.

4.1.4. Кодирование строки управления измерительными каналами (всего 23 байта)

Используется только для серий Z и X!

В приборах серии K все байты равны нулю.

Строка управления измерениями состоит из 23 байт (по числу физических каналов). Байт управления $BC(k)$ (k - номер физического канала) формируется в соответствии с типом канала по следующей таблице:

<i>Тип канала</i>	<i>Код байта управления BC</i>	<i>Примечание</i>
U_o, U_{op}	0000 00TT	Всегда
I, U	0000 00TT	
R, r_o, r_{op}	0000 00TT	
P, dP	0001 0000	
F	0100 0000	
DI	0000 10TT	Если подключен хотя бы один канал типа R.
Не подключен	0000 0000	

ПРИМЕЧАНИЕ: TT - значение кода времени измерения (тизм) (см. Пункт 4.1.2.2).

4.1.5. Кодирование блока констант общего назначения (всего 25 байт).

Для серии X, Z - байты с 696 по 720 ($N = 695$);

для серии K - байты с 952 по 976. ($N = 951$).

Байты $N + 1 - N + 2$ - интервал регистрации архива:

байт $N + 1$ - минуты,

байт $N + 2$ - часы.

Байты $N + 3 - N + 4$ - объем текущего архива, байт (целое):

$currmet = lBlock * nBlock$, где $lBlock$ - длина блока передачи,

$nBlock$ - число блоков передачи архива.

Байт $N + 5$ - число блоков индикации, равно максимальному значению старшего полубайта индекса индикации (см. Пункт 4.1.1.1., байт 17)

Байт $N + 6$ - число строк индикации, равно максимальному значению младшего полубайта индекса индикации (см. Пункт 4.1.1.1., байт 17)

Байт $N + 7$ - скорость передачи архива (пока не используется):

0h - 9600 бод,

1h - 19200 бод,

Байт $N + 8$ - число блоков передачи архива ($nBlock$),

Байты $N + 9 - N + 10$ длина блока передачи ($lBlock$), байт (целое),

Байт $N + 11$ - число повторений передачи блока при сбоях (принято равным 3),

Байт $N + 12$ - длина записи ($lReg$, см. Пункт 3.3),

Байты $N + 13 - N + 15$ - резервные,

Байт $N + 16$ - контрольный байт (используется при вычислении контрольной суммы некоммерческой части электронного паспорта.

(Пояснение: 1) некоммерческой частью электронного паспорта считаются последние 8 байт (байты 25 - 32) каждого канала основной таблицы паспорта (всего 128 байт в 16-ти каналах) (см. Пункт 4.1.1.1.).
2) Алгоритм вычисления значения байта N + 16: Контрольная сумма всех байт некоммерческой части электронного паспорта + байт N + 16 равна 0.)

Байт N + 17 - контрольный байт (используется для того, чтобы частичная контрольная сумма не была равна нулю),

Байт N + 18 - код задачи,

Байт N + 19 - кодовая страница

=====только серия К - выпуска после 1.01.2009 г=====

Байт N + 20) – контрактный час = 0 – 23 (дв.-дес. упаковка)

Байт N + 21) – контрактный день = 1 – 28 (дв.-дес. упаковка)

Байт N + 22) – флаг перевода сезонного времени (0 – перевода нет, 1 – перевод есть

=====

Байты N + 23 - N + 24 - резервные,

Байт N + 25 - частичная контрольная сумма

(для серии Z и X включает байты 1 - 512 плюс байты 673 - 719),

(для серии Z и X включает байты 1 - 768 плюс байты 929 - 975).

В программных оболочках im2300 всех версий сведения о паспорте прибора содержатся в соответствующей директории прибора DIVSX \ DIVYYY \ в файле, имя которого зависит от серии прибора. Здесь SXYYY - идентификатор прибора.

Файл электронного паспорта - (обычный ASCII файл) - содержит основную таблицу паспорта, таблицу блока измерений и константы общего назначения. Строка управления измерениями и строка управления PIC-контроллерами создаются во время кодирования и загрузки электронного паспорта в контроллер и в файле не содержатся.

Примечание: Изменения в Кодировании блока констант общего назначения см. Дополнение 6
Использование расширенной памяти в контроллерах серии К.

4.2. Система кодирования констант.

Количество констант, их имена и адреса жестко задаются при выборе кода задачи на этапе создания электронного паспорта прибора и определяются разработчиком. Каждой задаче соответствует свой набор констант.

Все константы кодируются как 4 байта в формате плавающей точки.

Всего зарезервировано место для 64 констант.

В контроллерах серии К каждая константа имеет двухбайтовый код имени для возможности индикации названия констант.

Таким образом, длина блока констант для серий X и Z равна $(64 * 4) = 256$ байт;

для серии К длина блока констант равна $(64 * 6) = 384$ байта.

Для передачи в контроллер значения констант должны быть умножены на множитель константы, упакованы в формат с плавающей точкой с одинарной точностью (формат СМ ЭВМ) и помещены в блок передачи по соответствующему адресу.

Множитель константы введен для согласования единиц измерения, используемых контроллером с единицами измерения, в которых значения вводятся в режиме редакции.

ДОПОЛНЕНИЕ 1. Кодирование паспорта контроллеров серии Т.

Электронный паспорт приборов серии Т состоит из блока длиной 76 байт.

Байты 1 - 4 - значение миним. предела для канала типа F1 (плав. точка);
Байты 5 - 8 - значение максим. предела для канала типа F1 (плав. точка);
Байты 9 - 12 - значение коэфф. расхода для канала типа F1 (плав. точка);
Байты 13 - 16 - значение миним. предела для канала типа F2 (плав. точка);
Байты 17 - 20 - значение максим. предела для канала типа F2 (плав. точка);
Байты 21 - 24 - значение коэфф. расхода для канала типа F2 (плав. точка);
Байты 25 - 28 - значение поправки для канала типа R1 (плав. точка);
Байты 29 - 32 - значение поправки для канала типа R2 (плав. точка);

Байт 33 - значение интервала регистрации, мин;
Байт 34 - значение интервала регистрации, час;

Байт 35 - значение кода задачи;

Байт 36 - число блоков передачи архива;
Байты 37 - 38 - длина блока передачи архива (беззнаковое целое);

Байты 39 - 40 - объем архивной памяти (беззнаковое целое);

Байт 41 значение длины строки регистрации в архиве;

Байт 42 скорость передачи (пока не используется);

Байты 43 - 44 - битовые флаги регистрации каналов;

Байты 45 - 46 - битовые флаги канал вкл/выкл;

Байты 47 - 48 - время ожидания импульса канала F1 (беззнаковое целое);
Байты 49 - 50 - время антидребезга канала F1 (беззнаковое целое);

Байты 51 - 52 - время ожидания импульса канала F2 (беззнаковое целое);
Байты 53 - 54 - время антидребезга канала F2 (беззнаковое целое);

Байты 55 - 56 - сдвиг АЦП канала типа R1 (целое со знаком);
Байты 57 - 58 - сдвиг АЦП канала типа R2 (целое со знаком);

Байт 59 - Градуировка канала типа R1;
Байт 60 - Градуировка канала типа R1;

Байты 61 - 67 - резерв.

Байт 68 - расчет по прямой (0)/обратке (1)

Байты 69 - 72 - Температура хол воды (плав. точка)

Байты 73 - 76 - Сопротивление проводов (плав. точка)

Кодирование времени ожидания импульса**канал F1 - байты 47 - 48;****канал F2 - байты 51 - 52**

Время ожидания импульса каналов F1 и F2 = Tmax

Tmax = int(sTmax) + 1, если $1 \leq sTmax \leq 65535$,Tmax = 1, если $sTmax < 1$,Tmax = FFFFh, если $sTmax > 65535$, где $sTmax = 3.6 * dQ / (kUnt * Qmin)$, где

dQ - коэффициент расхода в литр/импульс ,

kUnt - множитель единиц измерения ,

Qmin - минимальный предел из основной

таблицы паспорта для каналов типа F.

Если канал Fx отключен, то

Tmax = 1h

Кодирование времени антидребезга**канал F1 - байты 49 - 50;****канал F2 - байты 53 - 54.**

Время антидребезга каналов F1 и F2 = Ntau

Ntau = int(sNtau), если $8 \leq sNtau \leq 65535$,Ntau = 8, если $sNtau < 8$,Ntau = FFFFh, если $sNtau > 65535$,где $sNtau = VtauPls * 32.768 / 2.5$,

VtauPls - длительность импульса в мСек каналов F1 и F2 (задается в электр. паспорте).

Если канал Fx отключен, то

Ntau = 8h.

Дополнение от 9-06-2003**Кодирование градуировок каналов типа R.****Канал R1 - байт 59****Канал R2- байт 60**

Биты по маске 3h - модификация ПП

Возможные значения: 1 - ТСП; 3 - Pt;

Биты по маске Ch - значение сопротивления при 0 град.С

Возможные значения: 0 - 100 ом; 08 - 500 ом;

Прибором поддерживаются только следующие градуировки:

ТСП100, ТСП500, Pt100, Pt500.

Градуировки в обоих каналах (R1 и R2) должны быть одинаковы

ДОПОЛНЕНИЕ 2. Кодирование установок пользователя.

К установкам пользователя относятся величины, не оказывающие влияния на выполнение прибором установленной задачи. К ним относятся

- **Формат индикации;**
- **Уставки;**
- **Выходы счетчиков.**

Ниже приведены коды установок пользователя с указанием номера байта в строке канала паспорта.

Формат индикации (Байт 30) может принимать следующие значения:

Формат индикации	Код
000000	60h
00000.0	61h
0000.00	62h
000.000	63h
00.0000	64h
0.00000	65h

Кодирование управления уставками и значений уставок (байты 26, 27, 28, 31, 32)

Каждый канал характеризуется двумя уставками - максимальной и минимальной.

Байт 26 - биты 0Ch - режим работы уставок (относится к максим. и минимальной уставкам) (только для серий **К** и **Х**).

Допустимые значения:

- 0h - простой;
- 8h - инверсный;
- 4h - простой с гистерезисом;
- Ch - инверсный с гистерезисом.

Байт 27 - информация об использовании уставок-

старший полубайт (биты F0h):

(бит 80h - максимальная уставка включена(1)/ выключена(0)),

(биты 70h - код светодиода или выхода для макс. уставки);

младший полубайт (биты Fh):

(бит 8h - минимальная уставка включена(1)/выключена(0));

(биты 7h - код светодиода или выхода для мин. уставки).

Показания **несуммирующего канала** могут быть превращены в аналоговый токовый выход 4 - 20 мА (или 0-20 мА) с помощью встроенного цифро-аналогового преобразователя (DAC - Digit-Analog Converter).

В приборах серии Z и X может быть один выход - DAC

В приборах серии K могут быть три выхода - DAC; DACe и DACi

Допустимые значения номеров выходов уставок . - **Серии Z и X.**

Номер выхода	мин. уставка	Макс. уставка	Пояснение
-	00h	00h	Выключено
Вых1	09h	90h	Выход на контакты и индикацию 1
Вых2	0Ah	A0h	Выход на контакты и индикацию 2
Вых3	0Bh	B0h	Выход на контакты и индикацию 3
Вых4	0Ch	C0h	Выход на контакты и индикацию 4
Вых5	0Dh	D0h	Выход на контакты и индикацию 5
Вых6	0Eh	E0h	Выход на контакты и индикацию 6
DAC	-	F0h	Выход DAC

Примечание: При использовании DAC Выходы 1, 2 и 3 запрещены

Допустимые значения номеров выходов уставок - **Серия K.**

Номер выхода	мин. уставка	макс. уставка	Пояснение
-	00h	00h	Выключено
Вых1	0Ch	40h	Выход на контакты и индикацию 1
Вых2	0Dh	50h	Выход на контакты и индикацию 2
Вых3	0Eh	60h	Выход на контакты и индикацию 3
Вых4	0Fh	70h	Выход на контакты и индикацию 4
DAC	00h	80h	Выход DAC (4-20 мА)
DACi	00h	A0h	Выход DACi (4-20 мА)
DACe	00h	90h	Выход DACe (4-20 мА)
DACe	01h (DAC1)	90h	Выход DACe (0-20 мА)

Примечания:

- 1) При использовании DACe - Вых2 запрещен;
- 2) При использовании DAC или DACi - Вых3 запрещен;
- 3) одновременное использование DAC или DACi - запрещено;
- 4) Каждый выход DAC, DACe или DACi можно использовать однократно.

Общие замечания:

1. На **один выход** уставки можно подключить несколько каналов с **одинаковым режимом** (за исключением выходов DAC). Сигнал на выходе будет равен логической сумме сигналов отдельных каналов.
2. Наличие выходов уставок, их количество и нумерация, а также наличие выходов DAC в каждом конкретном приборе определяется изготовителем по требованию заказчика. Поэтому

возможность использования уставок должна быть согласована с изготовителем на этапе заказа прибора.

3. По вопросу программирования DAC см. *ДОПОЛНЕНИЕ 8. Программирование цифро-аналоговых выходов (DAC) в контроллерах серии К.*

Байт 28 - код времени усреднения показаний каналов при сравнении с уставками.

Алгоритм создания кода:

пусть время усреднения $t_m = 2^k$ секунд,

тогда значение кода равно $80h - k$.

Время усреднения одинаково для макс. и мин. уставок канала.

Байт 31 - код значения максимальной уставки;

Байт 32 - код значения минимальной уставки.

Значения уставок кодируются одним байтом:

Алгоритм создания кода значений уставок:

Пусть Ust - значение уставки,

$minL$ - значение минимального предела канала,

$maxL$ - значение максимального предела канала,

код значения уставки $code = FFh * (Ust - minL) / (maxL - minL)$.

Если код равен нулю - уставка равна минимальному пределу канала.

Если код равен $255 (FFh)$ - уставка равна максимальному пределу канала.

Внимание!

1. Уставки не кодируются в приборах серии Т.
2. В последних модификациях приборов серий Z, X и К уставки кодируются только для несуммирующих каналов. В суммирующих каналах (типы S, P, T, B) уставки всегда выключены, так как не имеют смысла.
3. В последних модификациях приборов **серии К** для суммирующих каналов (типы S, P, T, B) введен новый вид кодирования - выходы счетчиков.

Кодирование выходов счетчиков (Байты 27, 31, 32).

(Только для приборов серии К !)

Счетчики (суммирующие каналы типа S, P, T) могут быть подключены к Выходам контроллера для сигнализации об изменении содержимого счетчика на определенный шаг.

Внимание! Каналы типа В (разностный канал) не поддерживают кодирование выходов.

Байт 27 -(биты Fh) информация о подключении счетчика к Выходу.

(бит 8h - выход включен(1)/выключен(0));

(биты 7h - номер выхода для счетчика).

Допустимые значения номеров выходов счетчиков .

Номер выхода Код

Вых1 Ch

Вых2 Dh

Вых3 Eh

Вых4

Fh

ВНИМАНИЕ!

- 1) К одному Выходу можно подключить **только один** счетчик.
- 2) Один и тот же Выход не может использоваться как выход уставок и выход счетчика.

Кодирование шага счетчика (Байт 32 - код шага счетчика.):

Для каналов типа **S, P**

Допустимые значения кодов шага счетчика

<i>Значение шага</i>	<i>Код</i>
0.0	0h
0.1	1h
1.0	2h
10	3h
100	4h
1000	5h

Для каналов типа **T** значение шага в часах (байт 32) и минутах (байт 31).

Допустимые значения кодов шага счетчика

<i>Значение шага</i>	<i>Код</i>
0	0h
1 мин	1h
2 мин	2h
3 мин	3h
4 мин	4h
5 мин	5h
6 мин	6h
10 мин	10h
12 мин	12h
15 мин	15h
20 мин	20h
30 мин	30h
1 час	60h

ДОПОЛНЕНИЕ 3. Кодирование паспорта контроллеров серии W.

Приборы этой серии не выпускаются!!!

Электронный паспорт приборов серии **W** состоит из блока длиной 76 байт.

Байты 1 - 4 - значение миним. предела для канала типа F1 (плав. точка);
Байты 5 - 8 - значение максим. предела для канала типа F1 (плав. точка);
Байты 9 - 12 - значение коэфф. расхода для канала типа F1 (плав. точка);
Байты 13 - 14 - время ожидания импульса для канала типа F1 (беззнак. целое);
Байты 15 - 16 - время антидребезга для канала типа F1 (беззнак. целое);
Байт 17 - код регистрируемого канала;
Байт 18 - код канала, имеющего выход счетчика;
Байт 19 - шаг выхода счетчика ;

Байты 20 - 32 - резерв;

Байт 33 - значение интервала регистрации, мин;
Байт 34 - значение интервала регистрации, час;

Байт 35 - значение кода задачи;

Байт 36 - число блоков передачи архива;
Байты 37 - 38 - длина блока передачи архива (беззнаковое целое);

Байты 39 - 40 - объем архивной памяти (беззнаковое целое);

Байт 41 - длина строки регистрации в архиве;

Байт 42 - скорость передачи (пока не используется);

Байты 43 - 56 -резерв;

Байты 57 - 60 - плотность жидкости при нормальной температуре (пл. точка);

Коэффициенты полинома объемного расширения

$$V(t) = V_0 * (1 + a * t + b * t^2 + c * t^3):$$

Байты 61 - 64 - a (пл. точка);

Байты 65 - 68 - b (пл. точка);

Байты 69 - 72 - c (пл. точка);

Байты 73 - 76 - нормальная температура (пл. точка);

Кодирование времени ожидания импульса (байты 13 - 14) и времени антидребезга (Байты 15 - 16).

Время ожидания импульса канала F1 (байты 13(L), 14(H)) = T_{max}

T_{max} = int(sT_{max}) + 1, если $1 \leq sT_{max} \leq 65535$,

T_{max} = 1, если sT_{max} < 1,

T_{max} = FFFFh, если sT_{max} > 65535, где

sT_{max} = $3.6 * dQ / (k_{Unt} * Q_{min})$, где

dQ - коэффициент расхода в литр/импульс ,

k_{Unt} - множитель единиц измерения ,

Q_{min} - минимальный предел из основной таблицы паспорта для канала типа F1.

Время антидребезга канала F1 (байты 15(L), 16(H)) = N_{tau}

N_{tau} = int(sN_{tau}), если $8 \leq sN_{tau} \leq 65535$,

N_{tau} = 8, если sN_{tau} < 8,

N_{tau} = FFFFh, если sN_{tau} > 65535,

где sN_{tau} = $V_{tauPls} * 32.768 / 2.5$,

V_{tauPls} - длительность импульса в мСек (задается в электр. паспорте)

Код регистрируемого канала (байт 17).

Допустимые значения:

0 - нет регистрации;

1 - регистрируется канал G_o (объем);

2 - регистрируется канал G_n (нормальный объем);

3 - регистрируется канал G_m (масса).

Код канала, имеющего выход счетчика (байт 18)

Допустимые значения:

0 - выход счетчика не подключен;

1 - подключен канал G_o (объем);

2 - подключен канал G_n (нормальный объем);

3 - подключен канал G_m (масса).

Кодирование шага счетчика (байт 19).

- 0 - нет шага;
- 1 - шаг = 0.1;
- 2 - шаг = 1;
- 3 - шаг = 10;
- 4 - шаг = 100;
- 5 - шаг = 1000;
- 6 - шаг = 10000;
- 7 - шаг = 100000;
- 8 - шаг = 1000000.

ДОПОЛНЕНИЕ 4. Команды чтения и записи аппаратной конфигурации контроллеров серии К.

В контроллерах серии К введены две новые команды:

1. Команда записи аппаратной конфигурации **18h**.
2. Команда чтения аппаратной конфигурации **9Ch**.

Протокол передачи данных по команде 9Ch (“Чтение аппаратной конфигурации контроллера”).

После получения команды контроллер с задержкой до 1 сек начинает передачу блока данных.

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Vt(1) - запрос на связь (номер контроллера),

Примечание: номер контроллера находится в блоке аппаратной конфигурации -см. ниже (байт V(3) - числовое значение номера),

Vt(2) - код команды (9Ch),

Ответ контроллера:

состоит из одного блока данных длиной 17 байт, в том числе:

V(1) - V(16) - блок аппаратной конфигурации контроллера,

V(17) - контрольная сумма.

Протокол передачи данных по команде 18h (“Запись аппаратной конфигурации”).

Структура передаваемых данных изображена ниже в виде последовательности байт и их содержания. Для полноты в последовательность включены байты запроса на связь (см. п.2.1.), команды (см. п.2.2.) и отклика на запрос (см. п. 2.3.2.) .

Посылка запроса на связь из РС в контроллер:

Внимание: Байт запроса на связь по команде записи аппаратной конфигурации равен нулю (а не номеру контроллера, как во всех остальных командах)!

Bt(1) - запрос на связь(=0),

Bt(2) - код команды (18h),

Ответ контроллера:

Bo1 - отклик на запрос (= Bt(1)),

Посылка блока аппаратной конфигурации (17 байт):

B(1) - B(16) - блок аппаратной конфигурации,

B(17) - контрольная сумма,

Формат блока аппаратной конфигурации контроллера :

Всего 16 байт, в том числе:

байты 1 - 3 - код заводского номера контроллера,
в том числе

B(1) - ASCII код первого символа (буквы) заводского номера,

B(2) - ASCII код второго символа (буквы) заводского номера ,

B(3) - числовое значение номера (1 - 255),

байты 4 - 11 - конфигурация измерительных входов:

B(4) - (по маске Fh) - количество входов Dymetic (0 или 2),

B(4) - (по маске F0h) - резерв;

B(5) - (по маске Fh), - количество входов типа F,

B(5) - (по маске F0h), - резерв;

B(6) - (по маске Fh), - количество входов типа I,

B(6) - (по маске F0h), - резерв;

B(7) - (по маске Fh), - количество входов U,

B(7) - (по маске F0h), - резерв;

B(8) - (по маске Fh), - количество входов типа R,

B(8) - (по маске F0h) -номинальное значение термометра сопр.
(0 - 100 Ом; 1 - 500 Ом ; 2 -100 Ом BT);

B(9) - B(10) резерв,

=====

Специальные флаги !!!!!

B(11) – бит 0 (по маске 1h) флаг наличия расширенной памяти 128 кБ

Бит=1 - установлена расширенная память 128 кБ

Бит=0 - установлена обычная память 64 кБ

В(11) – бит 1 (по маске 2h) флаг поддержки аппаратного пароля

Бит=1 – аппаратный пароль поддерживается

Бит=0 - аппаратный пароль не поддерживается

В(11) – бит 2 (по маске 4h) флаг поддержки дополнительных архивов

Бит=1 – посуточный и помесечный архивы поддерживаются

Бит=0 – посуточный и помесечный архивы не поддерживаются

биты устанавливаются контроллером автоматически при чтении аппаратной конфигурации
при записи аппаратной конфигурации эти биты не устанавливаются!!!!

=====

байт 12 - конфигурация выходов

В(12) - (по маске 7h) - количество простых выходов,

В(12) - (бит 8h) - выход 4 - 20 мА есть/нет,

В(12) - (бит 10h) - вход/выход MicroLAN есть/нет ,

В(12) - (биты E0h) - резерв.

байты 13 - 15 - конфигурация источников

В(13) - (по маске Fh) - тип источника

0 - Тип 1; 1 - Тип 2; 2 - Тип 3;

В(13) - (по маске F0h) - резерв

Если байт В(13) = 0 (Тип 1) или 1 (Тип 2), то

В(14) = 0

В(15) = 0

Если байт В(13) = 2 (Тип 3), то

В(14) - (бит 1h) - Канал 1 есть/нет

если Канал 1 есть (бит 1h = 1), то

В(14) - (по маске F0h) - код напряжения источника Канала 1

0 - 18 В, 10h - 24 В;

В(14) - (по маске Eh) - код тока источника канала 1

0 - 0.1 А, 2h - 0.2 А;

иначе В(14) = 0;

В(15) - (бит 1h) - Канал 2 есть/нет

если Канал 2 есть (бит 1h = 1), то

В(15) - (по маске F0h) - код напряжения источника Канала 2

0 - 18 В, 10h - 24 В;

В(15) - (по маске Eh) - код тока источника канала 2

0 - 0.1 А, 2h - 0.2 А;

иначе В(15) = 0;

байт В(16) - код конструктивного исполнения.

0 - исполнение не определено;

1 - "Н" - настенный;

2 - "ЩМ" - щитовой модернизированный.

3 - "ЩМ-Ех" - щитовой модернизированный, искробезопасное исполнение

ДОПОЛНЕНИЕ 5. Поддержка датчиков MicroLAN.

1. Кодирование канала типа MicroLAN.

Байт 3 (биты F0h - код типа канала) = C0h - тип ML (MicroLAN)

Байт 3 (биты 3h - код модификации первичного преобразователя).

допустимые значения кода:

0h - термометр DS1820;

1h - ключ DS2405;

2h - АЦП DS2450;

3h - резерв;

Байт 3 (биты Ch - код диапазона первичного преобразователя).

допустимые значения кода:

0h - основной режим;

4h - сокращенный режим;

8h - расширенный режим;

Ch - особый режим;

наименования режимов условные!

для датчика типа Термометр DS1820 режимы основной; сокращенный; расширенный; особый не имеют значения; в любом из этих режимов датчик измеряет температуру в град.С с дискретностью 0.1 град.С.

для датчика типа Ключ DS2405 действителен только основной режим - при каждом измерении определяется состояние ключа. Выходное значение канала ИМ2300 равно 0(ключ замкнут) или 1(ключ разомкнут). Остальные режимы не должны использоваться.

для датчика типа АЦП DS2450 основной режим - одноканальный 12-ти разрядный АЦП. Выходное значение канала равно напряжению на входе АЦП в мВ. Опорным напряжением АЦП является напряжение питания цифровой части контроллера ИМ2300 (5 В). Сокращенный режим - 4-х канальный 1-разрядный АЦП. Выходное значение канала равно целому числу от 0 до 15. Остальные режимы не должны использоваться.

2. Кодирование адреса датчика MicroLAN.

Адрес датчика расположен в байтах 4, 13, 14, 15, 16, 24

Формат адреса датчика MicroLAN:

Обычно полный адрес MicroLAN состоит из 8 байт (B7; B6; B5; B4; B3; B2; B1; B0).

B7 - старший байт; B0 - младший байт адреса.

При кодировании адреса байты B7 и B0 опускаются;

остальные 6 байт располагаются в байтах канала в следующем порядке:

Номер байта канала - 4; 13; 14; 15; 16; 24

Номер байта адреса - B1; B2; B3; B4; B5; B6

3. Команда автоматического поиска адресов MicroLAN

В контроллерах ИМ2300 есть команда автоматического поиска адресов датчиков MicroLAN, подключенных на входе После выполнения команды контроллер ИМ2300 возвращает байтовый

массив, содержащий список найденных адресов. Максимальное количество адресов, определяемых командой автоматического поиска, равно 24. Если на линии MicroLAN подключено больше 24 датчиков, контроллер найдет только 24 адреса, остальные датчики будут проигнорированы!

Формат возвращаемых данных по команде автопоиска адресов MicroLAN:

на каждый адрес 7 байт (B0 - B6), всего 24 адреса + контрольная сумма - итого $7 \cdot 24 + 1 = 169$ байт.

формат адреса:

B0 - условный код типа ML (0 - термометр, 1 - ключ, 2 - АЦП, 3 - резерв);

B1 - B7 - байты адреса ML. (см. выше).

ДОПОЛНЕНИЕ 6. Использование расширенной памяти в контроллерах серии К.

В последней модификации контроллеров серии К (выпуска после 1 мая 2003 г.) появилась возможность использования архивной памяти размером 128 кБ. В предыдущей модификации использовалась память 64 кБ.

Сведения об установке расширенной памяти содержатся в блоке аппаратной конфигурации контроллера см. ***ДОПОЛНЕНИЕ 4. Команды чтения и записи аппаратной конфигурации контроллеров серии К.*** (B(11) - (по маске 1h) флаг наличия расширенной памяти 128 кБ)

В связи с увеличением объема памяти произведено изменение кодирования блока констант общего назначения (см. **4.1.5. Кодирование блока констант общего назначения**). Объем текущего архива кодируется в 3-х байтах

Байты N + 3 (мл. байт), N + 4 и N + 14 (старш. байт) - объем текущего архива, байт (3 байта целое) (N = 951):

$currmem = IBlock \cdot nBlock$,

где IBlock - длина блока передачи,

nBlock - число блоков передачи архива.

ДОПОЛНЕНИЕ 7. Журнал событий в контроллерах серии К.

В последней модификации контроллеров серии К (выпуска после 1 февраля 2004 г.) введена фиксация событий в архивной памяти контроллера. Для этого выделен специальный участок архивной памяти (Журнал событий), где фиксируются некоторые события, связанные с работой контроллера. На момент написания данного текста в журнале событий отмечается выполнение всех команд записи.

Протокол передачи данных по команде 9Fh ("Чтение журнала событий").

По этой команде передача данных контроллером - многоблочная. Количество передаваемых блоков (nBlock=3) и их длина (IBlock=704).

Максимальный объем памяти - 2100 байт.

Архивная память журнала событий организована в виде записей. Каждая запись состоит из показаний таймера (5 байт) и кода событий (2 байта) - итого - 7 байт.

Показания таймера (5 байт):

BT(1) - секунды (дв.-дес. код),

BT(2) - минуты (дв.-дес. код),

BT(3) - час (дв.-дес. код),

BT(4) - день (по маске 3Fh, дв.-дес. код),

BT(4) - год (по маске C0h, - 00 - високосный год, далее 01,10,11),

BT(5) - месяц (по маске 1Fh, дв.-дес. код),

BT(6)(мл. байт) и BT(7)(ст. байт) - код событий.

Каждый передаваемый блок состоит из целого числа (100) записей и 4 байт служебной информации в конце каждого блока: (2 байта - резерв), номера блока (1 байт), контрольной суммы блока (1 байт).

Порядок следования байтов в передаче блоков - BT(7),, BT(1).

Передача начинается с последней по времени записи в сторону предыдущих.

Передается всегда полный журнал событий (300 записей). Если журнал событий не заполнен до конца - последние записи могут содержать нули или "мусор". Обнаружение "мусорных" записей должно производиться при расшифровке передачи.

Кодирование событий.

События условно разбиты на 2 группы.

Если старший бит старшего байта (BT(7)) равен 0 - события относятся к 1-й группе - выполнение команд записи.

Коды событий 1-й группы:

1=Запрос записи времени

2=Запись времени

4=Запись паспорта

8=Запись установок пользователя

10=Запись констант

20=Запись констант без смены КЗ

40=Сброс

80=Вкл. режима повыш. точности

100=Выкл. режима повыш. точности

200=Запись аппаратной конфигурации

400=Запись/Сброс флага оплаты

Остальные значения - резервны.

Примечание: При выполнении записи времени фиксируются 2 события -

- Запрос записи времени (код=1) - показания таймера старые;

- Запись времени (код=2) - показания таймера новые.

Если старший бит старшего байта (BT(7)) равен 1 - события относятся к 2-й группе - пока резерв.

ДОПОЛНЕНИЕ 8. Программирование цифро-аналоговых выходов(DAC) в контроллерах серии К.

См. также Дополнение 2. *Кодирование установок пользователя*

Контроллеры серии К комплектуются цифро-аналоговыми преобразователями (DAC) по желанию заказчика.

В настоящее время существуют три модификации DAC:

1) DAC - внутренний ЦАП (исполнение 1)

2) DACi - внутренний ЦАП (исполнение 2)

3) DACe – внешний ЦАП

Цифро-аналоговый выход может быть подключен к любому(но только к одному!) измерительному каналу или вычислительному каналу типа М. Подключение канала программируется в паспорте контроллера (в столбцах Уставка макс. Вкл/Выкл и Уставка мин. Вкл/Выкл).

Допустимые значения установок в паспорте контроллера при программировании цифро-аналоговых выходов (DAC).

Значения установок в паспорте прибора			
Уставка макс. Вкл/Выкл	Уставка мин. Вкл/Выкл	Тип выхода DAC	Примечание
DAC	-	Токовый 4-20 мА	Внутренний ЦАП
DACi	-	Токовый 4-20 мА	Внутренний ЦАП
DACe	-	Токовый 4-20 мА	Внешний ЦАП
DACe	DAC1	Токовый 0-20 мА	Внешний ЦАП

ДОПОЛНЕНИЕ 9.Посуточный и помесечный архивы в контроллерах серии К.

В контроллерах ИМ2300 серии К выпуска после 1.01.2009 г. предусмотрены два дополнительных архива

- посуточный архив – (команда A4h) записи ведутся на момент “Контратный час” каждые сутки; объем - не менее 6-ти месяцев;

- помесечный архив - (команда A5h) записи ведутся на момент “Контрактный час” и “Контрактный день” каждого месяца; объем - не менее 2-х лет.

Передача данных прибором поблочная.

Размер блоков устанавливается также, как при частичном чтении архива .

Максимальное количество блоков .в посуточном архиве – 27.

Максимальное количество блоков. в помесечном архиве – 4.

Установка “Контратного часа” и “Контрактного дня” см раздел

Формат передачи данных совпадает с форматом передачи частичного архива (см. пункт 3.4.

Протокол передачи данных по команде 9Vh «Частичное чтение архива»).

Поскольку не все приборы серии К содержат посуточный и помесечный архивы и поддерживают соответствующие команды чтения, сведения о поддержке конкретным прибором дополнительных архивов могут быть получены чтением блока Аппаратной конфигурации (см. ДОПОЛНЕНИЕ 4. Команды чтения и записи аппаратной конфигурации контроллеров серии К, Протокол передачи данных по команде 9Ch (“Чтение аппаратной конфигурации контроллера”) и . Формат блока аппаратной конфигурации контроллера. – раздел **Специальные флаги !!!!!**).

Примечание. Для чтения последней по времени записи в посуточном или помесечном архивах нужно прочесть один блок соответствующего архива и взять из него первую запись. При расшифровке записи надо иметь в виду порядок следования байт в записи (см. пункт 3.4. Протокол передачи данных по команде 9Vh «Частичное чтение архива») .

ДОПОЛНЕНИЕ 10. Аппаратный пароль в контроллерах серии К.

В контроллерах ИМ2300 серии К выпуска после 1.01.2009 г. предусмотрено использование аппаратного пароля для защиты записи в прибор.

Аппаратным паролем защищены следующие команды записи:

Запись паспорта (11h);

Запись установок пользователя (12h);

Запись констант (13h);

Запись констант без изменения кода записи (17h);

Запись времени (14h);

Сброс прибора (15h);

Аппаратный пароль вводится в прибор специальными средствами.

Использование аппаратного пароля в командах записи

Аппаратный пароль при выполнении перечисленных выше команд записи добавляется непосредственно к блоку записываемых данных (в конец). Ниже приведен пример формата блока данных для команды записи времени, сброса и прочих команд.

Команда Запись времени (14h)

Блок данных без пароля:

V(1) V(6) – показания таймера, V(7) - контрольная сумма,

Блок данных с паролем:

V(1) V(6) – показания таймера, V(7), V(8) – пароль, V(9), V(10) – резерв, V(11) - контрольная сумма,

Команда Сброс (15h)

Блок данных без пароля:

V(1) – команда на сброс, V(2) - контрольная сумма,

Блок данных с паролем:

V(1) – команда на сброс, V(2), V(3) – пароль, V(4), V(5) – резерв, V(6) - контрольная сумма,

Прочие команды

Блок данных без пароля:

V(1) - V(N) – данные; V(N+1) – контрольная сумма

Блок данных с паролем:

V(1) - V(N) – данные; V(N+1), V(N+2) – пароль ; V(N+3), V(N+4) – резерв, V(N+5) – контрольная сумма

Пароль – целое 2 байта (V(N+1)-мл.байт; V(N+2)-ст.байт) ;

Если пароль = 0 , то пароль отсутствует.

ДОПОЛНЕНИЕ 11. Новые команды чтения в контроллерах серии К.

В контроллерах серии К выпуска после 1.01.2009 г. введены две новые команды чтения

=====

1) команда A3h – чтение флагов ошибок выполнения команд записи

Длина блока данных – 9 байт

1-й байт - флаги ошибок записи констант (команды 13h, 17h);

2-й байт - флаги ошибок записи паспорта (команда 11h) и установок пользователя (команда 12h);

3-й байт – резерв;

4-й байт - флаги ошибок команды сброса (команда 15h);

5-й байт - флаги ошибок записи таймера (команда 14h);

6, 7, 8-й байты – резерв;

9-й байт - КС.

Описание флагов ошибок записи:

Байт флагов = 0 – команда записи прошла успешно;

Бит 0 = 1 - Неверный пароль

Бит 1 = 1 - Неверная К.С.;

Бит 2 = 1 – Потеря данных;

Биты 3 – 7 – резерв;

=====

1) команда A7h - чтение статуса пароля

Длина блока данных – 2 байта

1-й байт – статус пароля (0 – аппаратный пароль не установлен; 1 – аппаратный пароль установлен);

2-й байт – К.С.

ДОПОЛНЕНИЕ 12. Программирование команд записи с аппаратным паролем в контроллерах серии К.

Поскольку не все приборы серии К поддерживают аппаратный пароль, до и после совершения команды записи необходимо использовать дополнительные команды. Ниже дана последовательность выполнения команд при записи.

1) чтение аппаратной конфигурации (команда 9Ch);

Если бит 1 байта В(11) = 1, аппаратный пароль поддерживается данным контроллером (см. Дополнение 4. Команды чтения и записи аппаратной конфигурации);

2) чтение статуса пароля (команда A7h) (см. Дополнение 11);

3) выполнение команды записи

Если аппаратный пароль установлен – запись производится с использованием пароля;

Если аппаратный пароль не установлен – запись производится без использования пароля;

См. Дополнение 10. Аппаратный пароль в контроллерах серии К, раздел Использование аппаратного пароля в командах записи.

4) чтение ошибок записи (команда A3h) и определение ошибки выполнения команды записи (см. Дополнение 11).