

# ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА СВЯЗИ

контроллера ИМ2300 с РС

(для приборов серии А)

## 1. Общие характеристики интерфейса.

Скорость передачи данных - 9600 – 57600 бод.

Длина слова - 8 бит.

Контроль четности - не используется.

Бит четности = 1 при запросе связи;

Бит четности = 0 в остальных случаях.

Количество стоп-битов - 1.

## 2. Запрос связи.

2.1. Запрос связи осуществляется посылкой в контроллер байта, значение которого равно адресу контроллера, при бите четности, установленном в 1. Значения адресов контроллера могут быть в диапазоне от 1 до 255. Адрес контроллера можно посмотреть в меню прибора: **Параметры** → **Номер прибора**. Изменить адрес прибора можно с помощью программы *Imadress\_a.exe*, входящей в пакет программ *Im2300Win*.

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

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

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

В конце блока данных передается 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 контроллер перед выполнением команды должен закончить текущие вычисления.

2.3.2. После приема команды **записи** 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 блоков передаваемых данных

### 3.1. Запись / чтение паспорта (коммерческая часть) (команды 0x41 / 0xC8)

Всего передаются 2015 байт:

- Байты 1-1984 – основная таблица паспорта (31 строка по 64 байта с параметрами каналов):
  - ◆ Байт 1 – код условного обозначения (имени) канала (до 255 имен, код 0 – канал выкл.)
  - ◆ Байт 2 (биты 0x1F) – номер имени канала (от 1 до 31)
  - ◆ Байт 2 (биты 0xE0) – код типа канала (3 бита): 0x00 – S, 0x20 – M, 0x40 – T, 0x60 – B
  - ◆ Байты 3, 4 – код выполняемой в канале функции (3 – мл. байт)
  - ◆ Байт 5 – код измер. входа, используемого в функции (аргумент – измер. вход)
  - ◆ Байты 6, 7 – код другого канала, используемого в функции (1-й аргумент – канал)
  - ◆ Байты 8, 9 – код другого канала, используемого в функции (2-й аргумент – канал)
  - ◆ Байты 10, 11 – код другого канала, используемого в функции (3-й аргумент – канал)
  - ◆ Байты 12, 13 – код другого канала, используемого в функции (4-й аргумент – канал)

- ◆ Байты 14, 15 – код другого канала, исп. в ф-и (5-й аргумент – канал) или флаги 1-го арг.
- ◆ Байты 16, 17 – код другого канала, исп. в ф-и (6-й аргумент – канал) или флаги 2-го арг.
- ◆ Байты 18, 19 – код другого канала, исп. в ф-и (7-й аргумент – канал) или флаги 3-го арг.
- ◆ Байты 20, 21 – код другого канала, исп. в ф-и (8-й аргумент – канал) или флаги 4-го арг.  
(код канала – 2 байта: 1-й – код условного об-я (имени) канала, 2-й – номер имени канала)
- ◆ Байт 22 (биты 0x0F) – номер узла для констант, использ. в функции (1-15, 0 – общ. блок)
- ◆ Байт 22 (биты 0xF0) – номер внешнего измерительного блока измерительного входа, используемого в функции (0 – внутр.)
- ◆ Байты 23-26 – значение верхнего предела канала (4 байта, пл. точка)
- ◆ Байты 27-30 – значение нижнего предела канала (4 байта, пл. точка)
- ◆ Байт 31 – индекс индикации:  
(биты 0xF0 – номер группы индикации от 0 до 15)  
(биты 0x0F – номер канала в группе от 0 до 15)
- ◆ Байт 32 – код единиц измерения.
- ◆ Байты 33-36 – значение множителя единиц измерения (4 байта, пл. точка)
- ◆ Байты 37-41 – коды индикации имени канала 5 байта: 3 байта — имя, 2 байта – номер  
(номер имени может быть двузначным, например, Q124)
- ◆ Байты 42-46 – коды индикации единиц измерения 5 байт
- ◆ Байт 47 – номер входа *MicroLAN*
- ◆ Байт 48 бит 0x01 – флаг защиты канала от редакции
- ◆ Байт 49 – доп. параметр ВХОДА *MicroLAN* (напр. номер. подключа)
- ◆ Байты 50-64 – резерв
- Байты 1985-2014 – общий блок:
  - ◆ Байты 1985-1988 – интервал регистрации в секундах (4 байта, целое)
  - ◆ Байты 1989 – количество архивируемых каналов (включая канал времени)
  - ◆ Байт 1990 – код управления режимом вычисления задачи:  
0 – считать задачу всегда;  
1 – не считать задачу, если датчики вышли за пределы;  
2 – подставлять договорные параметры, если датчики вышли за пределы;
  - ◆ Байт 1991 – коды процентов превышения пределов датчиков типа I(U)  
(биты 0x70 – верхний предел, биты 0x07 – нижний предел)
  - ◆ Байт 1992 – коды процентов превышения пределов датчиков типа R  
(биты 0x70 – верхний предел, биты 0x07 – нижний предел)
  - ◆ Байт 1993 – коды процентов превышения пределов датчиков типа F  
(биты 0x70 – верхний предел, биты 0x07 – нижний предел)
  - ◆ Байт 1994 бит 0x01 – флаг защиты каналов от редакции
  - ◆ Байт 1995 – расчетный час для посуточного и помесячного архивов (0-23)
  - ◆ Байт 1996 – расчетный день для помесячного архива (1-28)
  - ◆ Байт 1997 – флаг автоматического сезонного перевода часов (1 – переводить)
  - ◆ Байты 1998-2012 – резерв
- Байты 2013-2014 – пароль (при записи)
- Байт 2015 – контрольная сумма.

## 2. Запись / чтение паспорта (некоммерческая часть) (команды 0x42 / 0xC7)

Всего передаются 1024 байта:

- Байты 1-992 – основная таблица паспорта (31 строка по 32 байта с параметрами каналов):
  - ◆ Байт 1 – код условного обозначения (имени) канала (до 255 имен, код 0 – канал выкл.)
  - ◆ Байт 2 (биты 0x1F) – номер имени канала (от 1 до 31)
  - ◆ Байт 3 – код формата индикации
  - ◆ Байт 4 – код времени усреднения при индикации с усреднением ( $k$ )  
Алгоритм создания кода:  $Y_n = Y_{n-1} + (X_n - Y_{n-1}) / 2^k$ .
  - ◆ Байт 5 – управление режимом сигнализации, допустимые значения (режим сигнализации – включение светодиода «С» на передней панели прибора – имеет смысл

и обрабатывается контроллером только каналов, зависящих от измерительных входов, а для определения: считать или нет задачу – предусмотрено отдельное управление в основном паспорте):

0 – нет сигнализации;

1 – сигнализация, если датчик ниже минимального предела;

2 – сигнализация, если датчик выше максимального предела;

3 – сигнализация, если датчик выше максим. предела или ниже миним. предела;

- ◆ Байт 6 – режим работы уставок, допустимые значения:

0 – простой режим;

1 – инверсный режим;

2 – режим с гистерезисом;

3 – инверсный с гистерезисом.

- ◆ Байт 7 – код времени усреднения показаний каналов при сравнении с уставками ( $k$ )  
Алгоритм создания кода:  $Y_n = Y_{n-1} + (X_n - Y_{n-1}) / 2^k$ . Время усреднения одинаково для макс. и мин. уставок канала.

- ◆ Байты 8-11 – значение максимальной уставки для несумм. каналов или шага счетчика для сумм. каналов (4 байта, пл. точка)

- ◆ Байты 12-15 – значение минимальной уставки для несумм. каналов (4 байта, пл. точка)

- ◆ Байт 16 – тип выхода, управляемый максимальной уставкой (0 – нет выхода)  
(0x83 – сух. контакт, 0x84 – MicroLAN)

- ◆ Байт 17 – номер выхода, управляемый максимальной уставкой  
(для сух. контакт –  $0 \div 3$ , для MicroLAN –  $0 \div 31$ )

- ◆ Байт 18 – тип выхода, управляемый минимальной уставкой (0 – нет выхода)  
(0x83 – сух. контакт, 0x84 – MicroLAN)

- ◆ Байт 19 – номер выхода, управляемый минимальной уставкой  
(для сух. контакт –  $0 \div 3$ , для MicroLAN –  $0 \div 31$ )

- ◆ Байт 20 – тип выхода DAC, управляемого данным каналом (0 – нет выхода)  
(0x01 – DAC 4-20 мА, 0x02 – DACi 4-20 мА, 0x03 – DACe 4-20 мА(внеш.), 0x04 – MicroLAN, , 0x05 – DACn 4-20 мА)

- ◆ Байт 21 – номер выхода DAC, управляемого данным каналом  
( для DAC, DACi, DACn –  $0 \div 1$ , для DACe –  $0 \div 3$ , для MicroLAN –  $0 \div 31$ )

- ◆ Байт 22 – доп.парам. выхода, управл. макс. уставкой (напр. номер. подключа в MicroLAN)

- ◆ Байт 23 – доп.парам. выхода, управл. мин. уставкой (напр. номер. подключа в MicroLAN)

- ◆ Байты 24-32 – резерв.

- Байты 993-1021 – общий блок:

- ◆ Байты 993-1021 – резерв.

- Байты 1022-1023 – пароль (при записи)

- Байт 1024 – контрольная сумма.

### 3. Запись / чтение констант (команды 0x43 / 0xC4)

Всего передаются 2811 (при чтении 2807) байт:

- Байт 1 – количество заданных констант
- Байты  $2 \div 2806$  – 255 строк по 11 байт с параметрами констант:
  - ◆ Байт  $1 \div 2$  – идентификатор (код) константы;
  - ◆ Байты  $3 \div 6$  – значение константы – 4 байта пл. т.;
  - ◆ Байты  $7 \div 11$  – имя константы (для индикации на приборе);
- Байты 2807-2808 – резерв (при записи)
- Байты 2809-2810 – пароль (при записи)
- Байт 2811 – контрольная сумма.

Примечание: Идентификатор константы состоит из 2-х частей:

- номер узла, к кот. относится константа, – 4 бита (биты 0xF0 ст.байта);
- собственно код константы – 12 бит (биты 0x0F ст.байта и мл. байт).

#### 4. Запись / чтение таймера (команды 0x44 / 0xC5)

Всего передаются 9 (при чтении 5) байт:

- Байты 1-4 – показания таймера (4-х байтовое целое в секундах с 00:00:00 1.01.2000);
- Байты 5-6 – резерв (при записи)
- Байты 7-8 – пароль (при записи)
- Байт 9 – контрольная сумма.

#### 5. Сброс (команда 0x47)

Всего передаются 16 байт:

- ◆ Байты 1-5 – номер прибора в символьном виде, напр. «AA001»
- ◆ Байт 6 – флаги сброса:
  - 0x01 – Перезагрузка
  - 0x02 – Очистка всех счетчиков
  - 0x04 – Очистка полного архива
  - 0x08 – Очистка посуточного архива
  - 0x10 – Очистка помесечного архива
  - 0x20 – Очистка журнала событий
  - 0x40 – Очистка журнала ошибок конфигурации
  - 0x80 – Очистка журнала ошибок измерений и вычислений
- ◆ Байты 7-13 – резерв;
- ◆ Байты 14-15 – пароль;
- Байт 16 – контрольная сумма.

#### 6. Установка скорости передачи прибора (команда 0x48)

Всего передаются 16 байт:

- Байт 1 – код скорости передачи по RS485;
- Байт 2 – код скорости передачи по RS232;
- Байты 3-13 – резерв
- Байты 14-15 – пароль
- Байт 16 – контрольная сумма.

#### 7. Запись / чтение нового адреса и параметров MODBUS прибора (команда 0x45 / 0xC2)

Всего передаются 16 байт:

- Байт 1 – новый адрес;
- Байт 2 – вариант передачи байт в посылке MODBUS (см. чтение по MODBUS)
- Байт 3 – формат данных в каналах ts, tm в посылке MODBUS:
  - ◆ 0 – час.мин (целая часть – часы, дробная часть – минуты)
  - ◆ 1 – час (целая часть – часы, дробная часть – доли часа)
- Байты 4-13 – резерв
- Байты 14-15 – пароль (при записи)
- Байт 16 – контрольная сумма.

#### 8. Запись / чтение блока описаний (команды 0x46 / 0xC6)

Всего передаются 2055 (при чтении 2051) байт:

- Байты 1-2 – код задачи (2 байта);
- Байт 3 – вариант задачи (1 байт)
- Байты 4-66 – описание задачи (63 байта);
- Байты 67-2050 – 31 строка по 64 байта с описанием каналов (31 \* 64 байта);
- Байты 2051-2052 – резерв (при записи)
- Байты 2053-2054 – пароль (при записи)
- Байт 2055 – контрольная сумма.

Если строка с описанием содержит меньше 64 байт, она дополняется пробелами.

## 9. Запись / чтение блока MicroLAN (команды 0x49 / 0xD9)

Всего передаются 517 (при чтении 513) байт:

- байты 1-512 – 32 строки по 16 байт со следующей информацией:
  - ◆ байт 1 – номер устройства MicroLAN (0÷31, 0xFF – устройства нет);
  - ◆ байты 2-9 – адрес устройства MicroLAN (2 – мл.байт, 9 – ст. байт адреса);
  - ◆ байт 10 – режим работы устройства MicroLAN;
  - ◆ байты 11-16 – резерв;
- Байты 513-514 – резерв (при записи)
- Байты 515-516 – пароль (при записи)
- байт 517 – контрольная сумма.

## 10. Запись / чтение поправочных коэффициентов выходов DAC (команды 0x4A / 0xDA)

Задаёт поправочные коэффициенты для выходов 4-20 мА (DAC, DACi, DACn, DACe).

Записывается отдельной программой при калибровке.

Всего передаются 165 (при чтении 161) байт:

- байты 1-160 – 16 строк по 10 байт со следующей информацией:
  - ◆ байт 1 – тип выхода DAC;
  - ◆ байт 2 – номер выхода DAC;
  - ◆ байты 3-6 – его 1-й поправочный коэффициент (сдвиг) (в формате плав. т.);
  - ◆ байты 7-10 – его 2-й поправочный коэффициент (наклон) (в формате плав. т.);
- Байты 161-162 – резерв (при записи)
- Байты 163-164 – пароль (при записи)
- Байт 165 – контрольная сумма.

## 11. Чтение аппаратной конфигурации прибора (блок измерений, выходы и т.д.) (команды 0xCC)

Определяет аппаратную конфигурацию прибора, записывается отдельной программой при создании прибора. Всего передаются 57 байт:

- ◆ байт 1 - номер шаблона блока измерений стандартных входов
- ◆ байт 2 - информация о специальных входах (см. ниже)
- ◆ байты 3-26 – коды включенных в данном приборе измерительных входов (всего 24);
- ◆ байты 27-36 – номер прибора в символьном виде, напр. «AA001» (в байтах 32-36)
- ◆ байт 37 – код модели (исполнения)
- ◆ байт 38 – количество выходов типа Сухой контакт – (см ниже)
- ◆ байт 39 – информация об источниках питания (0-нет, 1-IP2; 2-IP3)
- ◆ байты 40, 41 – информация о встроенных выходах ЦАП (пока только вых1 и вых2)
- ◆ Байт 42 – язык индикатора (0 – рус., 1 – англ.)
- ◆ Байты 43-54 – резерв
- ◆ Байты 55-56 – пароль (при записи)
- ◆ байт 57 – контрольная сумма.

## 12. Запись / чтение параметров измерительных входов (датчиков) (команды 0x4D / 0xCD)

Всего передаются 835 байт:

- байты 1 и 2 – номер шаблона блока измерений (целое 2-х байтовое число);
- байты 3-770 – 24 строки по 32 байта с параметрами измерительных входов:
  - ◆ Байт 1 – код измерительного входа
    - ◆ старший полубайт (биты 0xF0) – код типа измерительного входа;
    - ◆ младший полубайт (биты 0x0F) – номер измерительного входа (1-15).
  - ◆ Байт 2 (биты 0xF0) – код диапазона первичного преобразователя
  - ◆ Байт 2 (биты 0x0F) – код модификации первичного преобразователя
  - ◆ Байты 3-6 – коэфф. расхода, л/имп (вт\*час/имп) (для входа F: 4 байта, пл. точка)

- ◆ Байты 7-10 – макс. расход, куб.м/час (кВт) (для входа F: 4 байта, пл. точка)
- ◆ Байты 11-14 – мин. расход, куб.м/час (кВт) (для входа F: 4 байта, пл. точка)
- ◆ Байты 15-18 – длительность импульса, мсек (для входа F: 4 байта, пл. точка)
- ◆ Байты 19-22 – макс. время ожидания, мсек (для входа F: 4 байта, пл. точка)
- ◆ Байт 23 – имя соответствующего совмещенного входа (0 – нет) ;
- ◆ Байты 24-27 – мин. частота, Гц (для входа F: 4 байта, пл. точка)
- ◆ Байт 28 (биты 0x0F) – флаг: учитывать ли в задачах пределы датчика: 0x00 – min/max, 0x01 – max, 0x02 – min, 0x03 – выкл.;
- ◆ Байт 28(биты 0xF0) – номер внешнего измерительного блока, к которому подключен данный измерительный вход (0 – внутр. 1-7 – внешний – номер строки из байт 773-807) ;
- ◆ Байты 29-32 – резерв (4 байта);
- байты 771-772 – блок управления совмещенными входами (2 байта);
- байты 773-807 – 7 строк по 5 байт с параметрами внешних измерительных блоков:
  - ◆ Байт 1 – номер шаблона внешнего измерительного блока;
  - ◆ Байт 2 – адрес MODBUS внешнего измерительного блока;
  - ◆ Байт 3 – байт управления совмещенными входами;
  - ◆ Байты 4-5 – заводской номер внешнего измерительного блока;
- байты 808-832 – резерв (23 байта);
- байты 833-834 – пароль (при записи)
- байт 835 – контрольная сумма.

### 13. Запись / чтение поправочных коэффициентов измерительных входов (команды 0x4E / 0xCE)

Задаёт поправочные коэффициенты для измерительных входов R, I, U. Записывается отдельной программой при калибровке.

Всего передаются 319 (при чтении 315) байт:

- байты 1 и 2 – номер шаблона блока измерений (целое 2-х байтовое число);
- байты 3-314 – 24 строки по 13 байт со следующей информацией:
  - ◆ байт 1 – код измерительного входа;
  - ◆ байты 2-5 – его 1-й поправочный коэффициент (в формате плав. т.);
  - ◆ байты 6-9 – его 2-й поправочный коэффициент (в формате плав. т.);
  - ◆ байты 10-13 – его 3-й поправочный коэффициент (в формате плав. т.);
- байты 315-316 – резерв (при записи)
- байты 317-318 – пароль (при записи)
- байт 319 – контрольная сумма.

### 14. Чтение кодов записи паспорта, констант, блока измерений и т.д. (команда 0xC3)

Всего передаются 61 байт:

- ◆ Байты 1-3 – код записи паспорта;
- ◆ Байты 4-6 – код записи аппаратной конфигурации блока измерений;
- ◆ Байты 7-9 – код записи параметров измерительных входов (датчиков);
- ◆ Байты 10-12 – код записи поправочных коэффициентов измерительных входов;
- ◆ Байты 13-15 – код записи констант;
- ◆ Байты 16-18 – код записи установок пользователя;
- ◆ Байты 19-21 – код записи блока MicroLAN;
- ◆ Байты 22-24 – код записи блока описаний;
- ◆ Байты 25-27 – код записи блока поправочных коэффициентов выходов DAC;
- ◆ Байты 28-43 – резерв;
- ◆ Байты 44-60 – версия ПО и дата создания (17 байт: “01.01.01 01.01.09”);
- ◆ Байт 61 – контрольная сумма.

Код записи состоит из 3-х байт:

- ◆ Байты 1 и 2 – порядковый номер записи в контроллер;
- ◆ Байт 3 – случайное число – идентификатор кода.

## 15. Формирование списка адресов MicroLAN (команда 0xD8)

Чтение адресов устройств MicroLAN, подключенных к прибору. Всего передаются байт 257:

- байты 1-256 – 32 строки по 8 байт с адресами устройств MicroLAN;
- байт 257 – контрольная сумма.

Если устройства нет, в строке вместо адреса пишутся нули.

## 16. Чтение журнала событий (команда 0xCF)

Всего передаются 1501 байт:

- ◆ байты 1-1500 – 300 строк по 5 байт со следующей информацией:
  - Байты 1-4 – показания таймера (4-х байтовое целое в секундах с 00:00:00 1.01.2000);
  - Байт 5 – код события;
- ◆ байт 1501 – контрольная сумма.

## 17. Чтение журнала ошибок конфигурации (команда 0xD0)

Всего передаются 601 байт:

- ◆ байты 1-600 – 100 строк по 6 байт со следующей информацией:
  - байты 1-4 – показания таймера (4-х байтовое целое в секундах с 00:00:00 1.01.2000);
  - байт 5 – код ошибки;
  - байт 6 – номер канала (1-31), в котором произошла ошибка (0 – ошибка всего прибора)
- ◆ байт 601 – контрольная сумма.

## 18. Контрольное чтение (команда 0xD1)

Всего передаются 16 байт:

- Байт 1 – код последней полученной команды записи;
- Байт 2 – код последнего события;
- Байт 3 – код ошибки после последней команды записи;
- Байты 4-15 – резерв
- Байт 16 – контрольная сумма.

## 19. Чтение списка запрограммированных функций (команды 0xCA)

Всего передаются 2007 байт:

- Байты 1-2000 – коды запрограммированных в приборе функций (по 2 байта на функцию);
- Байты 2001-2006 – резерв;
- Байт 2007 – контрольная сумма.

## 20. Чтение текущих показаний (команда 0xC1)

Всего передаются 129 байт:

- Байты 1-124 – показания каналов (31 канал по 4 байта в формате пл.точка);
- Байты 125-128 – показания таймера (4-х байтовое целое в секундах с 00:00:00 1.01.2000);
- Байт 129 – контрольная сумма.

Каналы типа Т (ts, tm) передаются в формате пл. точка, где целая часть – часы, а дробная – минуты.

## 21. Чтение архивов (полного – команда 0xCB, посуточного – команда 0xD4 и помесечного – команда 0xD5)

Передача данных контроллером – многоблочная. Размер одного блока – 772 байта. Количество передаваемых блоков задается пользователем. Максимальное число блоков при чтении полного архива – 400, посуточного – 32, помесечного – 6.

Архивная память контроллера организована в виде записей. Каждая запись состоит из показаний таймера (4-х байтовое целое в секундах с 00:00:00 1.01.2000) и показаний регистрируемых каналов (по 4 байта в формате пл.точка).

Длина записи  $IReg = 4 * (nRegChn + 1)$  байт, где  $nRegChn$  - число регистрируемых каналов (3, 7, 11, 15, 23 или 31). 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: служебные байты (2 байта),  $Nbl \% 250$  (1 байт), контрольной суммы блока (1 байт). ( $Nbl$  – номер передаваемого блока,  $Nbl \% 250$  – остаток от деления  $Nbl$  на 250)

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

$$nReg = 768 / IReg$$

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

После передачи блока контроллер ожидает байта подтверждения правильности приема блока. Если блок принят верно – байт подтверждения равен  $Nbl \% 250$ , при неверном приеме байт подтверждения равен 0xFF.

Байт подтверждения должен быть передан контроллеру сразу после приема блока. Контроллер ожидает байт подтверждения не более 1 сек с начала передачи блока.

После получения байта подтверждения при правильном приеме блока контроллер передает следующий блок, при неправильном приеме контроллер повторяет последний переданный блок. Если байт подтверждения будет получен контроллером позднее, чем 1 сек после начала передачи блока, контроллер прекращает 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 (для чтения полного архива – 0xCB, посуточного – 0xD4, помесечного – 0xD5)

Ответ контроллера:

байты  $B(1)-B(772)$  – 1-й блок данных

Посылка байта подтверждения из РС в контроллер:

байт  $BtConfirm = Nbl \% 250$  (блок принят верно) или 0xFF (блок принят неверно)

Ответ контроллера:

передача очередного блока или повторение неверно принятого.

Данные передаются из памяти контроллера **в обратном порядке**, сначала последняя по времени запись, затем предпоследняя и т.д.



**Табл.1. – коды условных обозначений (имен) каналов**

<b>Об-е</b>	<b>Параметр</b>	<b>Код</b>			
T	Температура	0x08	Qd	Суточный расход	0xA8
P	Давление	0x10	Ge	Электр.энергия	0xB0
dP	Перепад давл.	0x18	dGe	Разн. электр. энерг.	0xB1
H	Высота	0x20	Np	Счетчик импульсов	0xB2
Qo	Расход объемный	0x28	Gr	Объем на р/ч	0xB8
Go	Объем	0x30	Ron	Плотн. при НУ	0xB9
dGo	Разн. объемов	0x31	Ro	Плотность	0xC0
Qm	Расход массовый	0x38	Ef	КПД	0xC1
Gm	Масса	0x40	Vb	Вибрация	0xC2
dGm	Разн. масс	0x41	Me	Содержание воды	0xC8
Qn	Расход норм.об.	0x48	Fi	Влажность	0xC9
Gn	Объем нормальн.	0x50	N	Эл. мощность	0xD0
dGn	Разн. объемов норм.	0x51	Nm	Мех. мощность	0xD1
Qt	Кол-во тепла	0x58	V	Скорость	0xD2
dQt	Разн. кол-ва тепла	0x59	dL	Смещение	0xD3
Wt	Тепл.мощность	0x60	G	Масса	0xD4
tm	Работа узла	0x68	M	Момент силы	0xD5
Pa	Давление абс.	0x70	U	Напряжение	0xD7
ts	Время наработки	0x78	I	Ток	0xD8
Sw	Переключатель	0x80	R	Сопротивление	0xD9
Pb	Давл.барометрич	0x88	F	Частота	0xE0
L	Уровень	0x90	n	Частота вращ.	0xE1
N	Порядковый ном.	0x98	dT	Разн.температ.	0xE8
Gf	Газовый фактор	0xA0	Qw	Расход рабочий	0xF0
Kpr	Коэфф. сжим.	0xA1	Gw	Объем рабочий	0xF8
			dGw	Разн.объемов раб.	0xF9

**Табл.2. – коды функций**

<b>Код</b>	<b>Функция</b>
<b>Измерительные функции</b>	
0xF2.	Значение входной величины (MeasChannel)
0x01.	Вычисление значения по токовому датчику (MeasForI)
0x02.	Вычисление темпер. по резист. датчику (MeasTForR)
0x0B.	Вычисление темпер. по токовому или резист. датчику (MeasTForIOrR)
0x03.	Вычисление расхода по частоте (MeasQForF)
0x04.	Вычисление объема по частоте (MeasGForF)
0x05.	Вычисление объема по объемному расходу (CalcGForQ)
0x06.	Вычисление массы по массовому расходу (CalcGmForQm)
0x0A.	Вычисление нормального объема по нормальному расходу (CalcGnForQn)
0x12.	Вычисление количества теплоты по тепловой мощности (CalcQtForWt)
0x07.	Переключатель на токовом датчике (MeasSwitchForI)
0x08.	Вычисление кол-ва импульсов на частотн. входе (MeasNPulsForF)
0x09.	Вычисление объемного расхода по объему (CalcQForG)
0x30.	Объемный расход по нелин. частотному датчику (MeasQForF_NL)
0x31.	Объем по нелинейному частотному датчику (MeasGForF_NL)
0x90.	Измерение температуры по входу MicroLAN (MeasTForML)
0x91.	Переключатель на датчике MicroLAN (MeasSwitchForML)
0x61.	Измерение температуры по входу MD (MeasTForMD)
0x62.	Измерение давления по входу MD (MeasPForMD)
0x63.	Измерение расхода по входу MD (MeasQoForMD)

0x64.	Измерение объема по входу MD (MeasGoForMD)
<b>Функции Ts, Tm</b>	
0xFF.	Вычисление времени наработки (Calc_ts)
0xFE.	Вычисление времени работы узла (Calc_tm)
<b>Общие функции</b>	
0xF5.	Дублирование канала (Duplicate)
0xF0.	Сумма заданных каналов (CalcSumm)
0xF1.	Разность заданных каналов (CalcDiff)
<b>Отладочные функции</b>	
0xF3.	Код АЦП измерительного входа (MeasADC)
0xF4.	Тест на быстродействие (MeasSpeed)
<b>Функции тепловых задач для воды (с дог. парам.)</b>	
0x0C.	Массовый расход воды по частоте (с дог. парам.) (CalcQmForF_C)
0x0D.	Масса воды по частоте (с дог. парам.) (CalcGmForF_C)
0x0E.	Масс. расход воды по объемн. расходу (с дог. парам.) (CalcQmForQo_C)
0x0F.	Масса воды по объему (с дог. парам.) (CalcGmForGo_C)
0x10.	Тепловая мощность воды (с дог. парам.) (CalcWt_C)
0x11.	Количество теплоты воды (с дог. парам.) (CalcQt_C)
<b>Функции газовых задач (с дог. парам.)</b>	
0x24.	Вывод константы Ron (GetCRon)
0x20.	Нормальный расход газа по Qo (CalcQnGasForQo)
0x25.	Нормальный расход газа по Qo (CalcQnGasForQo_CC)
0x21.	Нормальный объем газа по Go (CalcGnGasForGo)
0x26.	Нормальный объем газа по Go (CalcGnGasForGo_CC)
0x98.	Вычисление коэфф. сжимаемости (CalcKpress)
0x23.	Расход на расчетный час (CalcGrGas)
<b>Функции расхода жидкости, в том числе с нелин. датчиками</b>	
0x32.	Расход жидк.при НУ по Qo (CalcQnForQo_L )
0x33.	Объем жидк.при НУ по Go (CalcGnForGo_L )
0x34.	Массовый расход жидк. по Qo (CalcQmForQo_L )
0x35.	Масса жидк. по Go (CalcGmForGo_L )
0x36.	Плотность жидкости - полином от температуры (CalcRoForT_L )
0x37.	Масс. расход жидкости по объемн. расходу и плотности (CalcQmForQoRo_L)
0x38.	Масса жидкости по объему и плотности (CalcGmForGoRo_L)
0x39.	Объемный расход жидкости при НУ по масс. расходу (CalcQnForQm_L)
0x3A.	Объем жидкости при НУ по массе (CalcGnForGm_L)
0x3B.	Объемный расход жидкости через лоток Вентури (CalcQoVenturiFlume)
<b>Функции расхода водяного пара по частотн. датчику(с дог. парам.)</b>	
0x40.	Массовый расход пара по Fx (CalcQmForF_Steam)
0x41.	Массовый расход пара по Qo (CalcQmForQo_Steam)
0x42.	Масса пара по Fx (CalcGmForF_Steam)
0x43.	Тепловая мощность пара (CalcWt_Steam)
0x44.	Количество теплоты пара (CalcQt_Steam)
<b>Функции расхода воды, жидкости, пара и газа по СУ</b>	
0x50.	Массовый расход воды по СУ (CalcQmWater_SU)
0x51.	Массовый расход пара по СУ (CalcQmSteam_SU)
0x52.	Массовый расход газа по СУ (CalcQmGas_SU)
0x55.	Массовый расход газа по СУ (CalcQmGas_SU_CC)
0x53.	Нормальный расход газа по СУ (CalcQnGas_SU)
0x56.	Нормальный расход газа по СУ (CalcQnGas_SU_CC)
0x54.	Массовый расход жидкости по СУ (CalcQmLiquid_SU)

Табл.3. Коды форматов индикации

<b>Код</b>	<b>Формат индикации</b>
0x60	000000
0x61	00000.0
0x62	0000.00
0x63	000.000
0x64	00.0000
0x65	0.00000
0x00	Автоматически по отношению к верхнему пределу измерения (MAX): MAX < 0.1 – 0.00000 MAX < 1 – 0.0000 MAX < 10 – 0.000 MAX < 100 – 00.00 MAX < 1000 – 000.0 MAX >= 1000 – 000000

Табл. 4. Коды процентов превышения пределов

<b>Код</b>	<b>Процент</b>
0	0
1	0.1
2	0.2
3	0.5
4	1
5	2
6	5
7	10

Табл.5. Коды скоростей передачи

<b>Код</b>	<b>Скорость передачи</b>
0	9600
1	19200
2	38400
3	57600
0xFF	Не изменять

Табл.6. Коды единиц измерения

<b>Код</b>	<b>Единицы измерения</b>
<b>Температура, разность температур</b>	
0x00	град.С
<b>Давление, перепад давл</b>	
0x00	МПа
0x01	кгс/кв.см
0x02	кгс/кв.м
0x03	кПа
0x04	мм.рт.ст.
<b>Расход объемный, Расход рабочий</b>	
0x00	куб.м/час
0x01	т.куб.м/ч
0x02	л/сек
0x03	куб.м/мин
<b>Высота, уровень</b>	
0x00	м
0x01	см
<b>Кол-во тепла, разность Кол-ва тепла</b>	
0x00	Гкал
0x01	ГДж
0x02	МВт*час
0x03	кВт*час

<b>Тепл.мощность</b>	
0x00	Гкал/час
0x01	ГДж/час
0x02	МВт
0x03	кВт
<b>Объем, разность объемов, объем рабочий</b>	
0x00	куб.м
0x01	тыс.куб.м
0x02	литр
<b>Масса, разность масс</b>	
0x00	тонн
0x01	кг
<b>Расход массовый</b>	
0x00	тонн/час
0x01	кг/час
0x02	г/сек
<b>Расход норм.об.</b>	
0x00	н.куб.м/ч
0x01	т.н.кбм/ч
0x02	н.куб.м/м
<b>Объем нормальн., разность объемов</b>	

<b>нормальн., объем на р/ч</b>	
0x00	н.куб.м
0x01	т.н.куб.м
<b>Работа узла, Время наработки</b>	
0x00	час:мин
<b>Суточный расход</b>	
0x00	куб.м/сут
0x01	т.кбм/сут
<b>Электр.энергия, разность Электр.энергии</b>	
0x00	кВт*час
0x01	Вт*час
0x02	МВт*час
0x03	МДж
<b>Плотн при НУ, плотность</b>	
0x00	кг/куб.м
0x01	г/куб.см
<b>КПД, Содерж. воды, Влажность</b>	
0x00	проц.
<b>Вибрация</b>	
0x00	м/с
0x01	см/с
0x02	мм/с
<b>Мощность, Мех. мощность</b>	
0x00	кВт
0x01	Вт
0x02	МВт
<b>Скорость</b>	
0x00	м/с

0x01	см/с
0x02	мм/с
0x03	км/час
<b>Смещение</b>	
0x00	м
0x01	см
0x02	мм
0x03	км
<b>Момент силы</b>	
0x00	Н*м
0x01	кН*м
0x02	кгс*м
<b>Напряжение</b>	
0x00	В <1>
0x01	мВ <0.001>
0x02	кВ <1000>
<b>Ток</b>	
0x00	мА
0x01	А
0x02	кА
<b>Сопротивление</b>	
0x00	Ом
<b>Частота</b>	
0x00	Гц
0x01	кГц
<b>Частота вращения</b>	
0x00	Об/сек
0x01	Об/мин

**Табл.7. Коды типов измерительных входов**

<b>Тип входа</b>	<b>Код (ст. полубайт)</b>	<b>Описание</b>
R	0x10	
I	0x20	
F	0x30	
U	0x40	
C	0x50	Совмещенный канал (F или I)
Re	0x60	
Ie	0x70	
Fe	0x80	
Ce	0x90	Совмещенный канал (Fe или Ie)
ML	0xA0	MicroLAN
MD	0xB0	Dymetic и т.п.
Вход выкл.	0	

**Табл.8. Коды модификации и диапазона ПП измерительных входов**

<b>Тип измер. входа</b>	<b>Коды модификации первичного преобразователя</b>	<b>Коды диапазона первичного преобразователя</b>
R Re	0x00 – нет 0x01 – ТСМ терм.сопрот.медн. 0x02 – ТСП терм.сопрот.платин. 0x03 – Pt терм.сопрот.платин. 0x04 – ТСВ терм.сопрот.вольфр.	0x00 – нет 0x10 – 100 Ом 0x20 – 50 Ом 0x30 – 500 Ом 0x40 – 1000 Ом
I Ie	0x00 – нет 0x01 – лин. линейный 0x02 – БИК 0x03 – sqrt кв.корень 0x04 – нел. нелинейный	0x00 – нет 0x10 – 4-20 мА 0x20 – 0-20 мА 0x30 – 0-5 мА
F Fe	0x00 – нет 0x01 – лин. линейный 0x02 – нел. нелинейный	0x00 – нет 0x10 – 0-fm Гц 0x20 – f-fm Гц
U	0x00 – нет 0x01 – лин. линейный 0x02 – нел. нелинейный	0x00 – нет 0x10 – 0-5 В
MD	0x00 – нет 0x01 – Тура-850 0x02 – Dymetic-2721 0x03 – Dymetic-2731	

**Табл.9. Коды констант**

<b>Код</b>	<b>Об-е</b>	<b>Описание</b>
0x0001	Пр/Обр	Расчет по Пр(0)/Обр(1)
0x0002	Тхв	Темп-ра х.в., град.С
0x0007	Тхв-л	Темп-ра х.в. лето, град.С
0x0008	Дата-л	Дата перехода на лето, дд.мм
0x0009	Тхв-з	Темп-ра х.в. зима, град.С
0x000A	Дата-з	Дата перехода на зиму, дд.мм
0x000B	З/Л	Переход зима/лето выкл(0), вкл(1)
0x0003	Рбар	Баром. давление, мм.рт.ст.
0x0004	CReg	Считать: 0-всегда, 1-датч. в норме, 2-с использ.ДП
0x0005	PType	0-перегрет., 1-насыщен.
0x0006	Dryns	Степень сухости (70%...100%)
0x000C	tQ	Время вычисления tQ, сек
0x0010	DPVar	Вариант использ-я Дог.Парам. (0,1)
0x0011	Qomin	Дог.мин.расход, куб.м/час
0x0012	Qomax	Дог.макс.расход, куб.м/час
0x0013	Qnmax	Дог.макс.расход, н.куб.м/час
0x0014	Pir	Дог.давл-е в ед.изм.пасп.
0x0015	tn	Дог.температ-ра, град.С
0x0021	Qomin	Дог.мин. расход, куб.м/час
0x0022	Qomax	Дог.макс. расход, куб.м/час
0x0025	dPmin	Миним.догов.перепад давл-я,%
0x002A	Qnmax	Дог.макс.расход, н.куб.м/час

0x002B	Pir	Дог.давл-е в ед.изм.пасп.
0x002C	tn	Дог.температ-ра, град.С
0x0030	GasType	Тип газа (0-чист.; 1-попутн.; 2-природн.)
0x0031	GasIndex	Индекс газа (0-возд.; 1-азот; 2-кисл.; 3-аргон)
0x0032	Kprmt	Метод расчета Ксж (0-RQ)
0x0033	Kprmt	Метод расчета Ксж(0-NX19, 1-GERG, 2 ВНИЦСМВ)
0x0040	Metan	Метан, мол.%
0x0041	Etan	Этан, мол.%
0x0042	Prop	Пропан, мол.%
0x0043	n-But	н-Бутан, мол.%
0x0044	i-But	и-Бутан, мол.%
0x0045	n-Pen	н-Пентан, мол.%
0x0046	i-Pen	и-Пентан, мол.%
0x0047	n-Hex	н-Гексан, мол.%
0x0048	n-Hept	н-Гептан, мол.%
0x0049	n-Oct	н-Октан, мол.%
0x004A	C2H2	Ацетилен, мол.%
0x004B	C2H4	Этилен, мол.%
0x004C	C3H6	Пропилен, мол.%
0x004D	C6H6	Бензол, мол.%
0x004E	C7H8	Толуол, мол.%
0x004F	H2	Водород, мол.%
0x0050	H2O	Вод.пар, мол.%
0x0051	NH3	Аммиак, мол.%
0x0052	CH4O	Метанол, мол.%
0x0053	H2S	Сероводород, мол.%
0x0054	CH4S	Метилмеркаптан, мол.%
0x0055	SO2	Диоксид серы, мол.%
0x0056	He	Гелий, мол.%
0x0057	Ne	Неон, мол.%
0x0058	Ar	Аргон, мол.%
0x0059	CO	Монооксид угл., мол.%
0x005A	N2	Азот, мол.%
0x005B	O2	Кислород, мол.%
0x005C	CO2	Диоксид угл., мол.%
0x005D	Other	Прочие, мол.%
0x0070	Ron	Плотность при норм.усл.
0x0071	Fiw	Влажность при раб.усл.,%
0x0072	tr	Расчетный час
0x0075	b	Ширина лотка, м
0x0076	l	Длина лотка, м
0x0077	P	Высота порога, м
0x0078	B	Ширина канала перед лотком, м
0x0080	Kpr00	Расчетная константа
0x0081	Kpr01	Расчетная константа
0x0082	Kpr02	Расчетная константа
0x0083	Kpr03	Расчетная константа
0x0084	Kpr10	Расчетная константа
0x0085	Kpr11	Расчетная константа
0x0086	Kpr12	Расчетная константа
0x0087	Kpr13	Расчетная константа
0x0088	Kpr20	Расчетная константа

0x0089	Kpr21	Расчетная константа
0x008A	Kpr22	Расчетная константа
0x008B	Kpr23	Расчетная константа
0x008C	Kpr30	Расчетная константа
0x008D	Kpr31	Расчетная константа
0x008E	Kpr32	Расчетная константа
0x008F	Kpr33	Расчетная константа
0x0090	Kpr40	Расчетная константа
0x0091	Kpr41	Расчетная константа
0x0092	Kpr42	Расчетная константа
0x0093	Kpr43	Расчетная константа
0x0100	Mu00	in_ Расчетная константа
0x0101	Mu01	Расчетная константа
0x0102	Mu02	Расчетная константа
0x0103	Mu10	Расчетная константа
0x0104	Mu11	Расчетная константа
0x0105	Mu12	Расчетная константа
0x0106	Mu20	Расчетная константа
0x0107	Mu21	Расчетная константа
0x0108	Mu22	Расчетная константа
0x0110	Kappa00	in_ Расчетная константа
0x0111	Kappa01	Расчетная константа
0x0112	Kappa02	Расчетная константа
0x0113	Kappa10	Расчетная константа
0x0114	Kappa11	Расчетная константа
0x0115	Kappa12	Расчетная константа
0x0116	Kappa20	Расчетная константа
0x0117	Kappa21	Расчетная константа
0x0118	Kappa22	Расчетная константа
0x0120	d20, мм	диаметр диафрагмы
0x0121	Kt_d	ТКР диафр., 1/град.С
0x0122	D20, мм	диаметр трубы
0x0123	Kt_D	ТКР трубы, 1/град.С
0x0124	Kп	Поправка на притупл.
0x0125	Rш, мм	Абс. шероховатость, мм
0x0126	dPType	flist=0 Угловой 1 Фланцевый 2 Трехрадиусный
0x0130	dCinf	in_ Расчетная константа
0x0131	CQ1	Расчетная константа
0x0132	CQ2	Расчетная константа
0x0133	CQ3	Расчетная константа
0x0134	CQ4	Расчетная константа
0x0135	Remin	Расчетная константа
0x0136	QshA	Расчетная константа
0x0137	QshB	Расчетная константа
0x0138	QshC	Расчетная константа
0x0140	RonL	Плотность при норм.усл., кг/куб.м
0x0141	Tnorm	Нормальная температура, град.С
0x0142	C1	Коэффициент полинома
0x0143	C2	Коэффициент полинома
0x0144	C3	Коэффициент полинома
0x0145	C4	Коэффициент полинома
0x0146	C5	Коэффициент полинома

0x0150	Np	Число точек (Nmax=15)
0x0151	F1	Частота 1, Гц
0x0152	F2	Частота 2, Гц
0x0153	F3	Частота 3, Гц
0x0154	F4	Частота 4, Гц
0x0155	F5	Частота 5, Гц
0x0156	F6	Частота 6, Гц
0x0157	F7	Частота 7, Гц
0x0158	F8	Частота 8, Гц
0x0159	F9	Частота 9, Гц
0x015A	F10	Частота 10, Гц
0x015B	F11	Частота 11, Гц
0x015C	F12	Частота 12, Гц
0x015D	F13	Частота 13, Гц
0x015E	F14	Частота 14, Гц
0x015F	F15	Частота 15, Гц
0x0161	K1	Поправка при F1
0x0162	K2	Поправка при F2
0x0163	K3	Поправка при F3
0x0164	K4	Поправка при F4
0x0165	K5	Поправка при F5
0x0166	K6	Поправка при F6
0x0167	K7	Поправка при F7
0x0168	K8	Поправка при F8
0x0169	K9	Поправка при F9
0x016A	K10	Поправка при F10
0x016B	K11	Поправка при F11
0x016C	K12	Поправка при F12
0x016D	K13	Поправка при F13
0x016E	K14	Поправка при F14
0x016F	K15	Поправка при F15

**Табл.10. Коды событий**

<b>Код</b>	<b>Событие</b>
1	Запрос записи времени
2	Запись времени
3	Запись паспорта (коммерческая часть)
4	Запись паспорта (пользовательская часть)
5	Запись констант
6	Запись констант без смены КЗ (???)
7	Запись блока описаний
8	Запись блока измерений
9	Запись параметров измерительных входов (датчиков)
10	Запись поправочных коэффициентов измерительных входов
11	Запись блока MicroLAN
12	Сброс аппаратного пароля
13	Запись аппаратного пароля
14	Запись нового адреса прибора в сети RS485
15	Запись поправочных коэффициентов выходов DAC
16	Установка скорости передачи
17	Запись новой версии ПО



18	Изменился номер внешнего измерительного блока
30	Сброс прибора (Очистка счетчиков)
31	Сброс прибора (Очистка полного архива)
32	Сброс прибора (Очистка посуточного архива)
33	Сброс прибора (Очистка помесечного архива)
34	Сброс прибора (Очистка журнала событий)
35	Сброс прибора (Очистка журнала ошибок конфигурации)
36	Сброс прибора (Очистка журнала ошибок измерений и вычислений)
37	Сброс прибора (Удаление блоков паспорта, констант и т.д.)
38	Завершение сброса прибора

**Табл.11. Коды ошибок конфигурации**

<b>Код</b>	<b>Ошибка</b>
6	Ошибка записи: неверный пароль
7	Не записан ни один вариант блока в прибор
8	Индекс больше, чем число блоков в прибор
9	Некорректные дата и время
10	Не записан ни один вариант блока измерений в прибор
11	При расшифровке блока измерений из прибора нет ни одного измер. входа
12	Не записан ни один вариант блока параметров измер.входов в прибор
13	При расшифровке блока параметров измер.входов — номер шаблона
14	Не записан ни один вариант блока поправочных коэффициентов в прибор
15	При расшифровке блока поправ. коэфф. из прибора — не тот номер шаблона
16	Не записан ни один вариант паспорта в прибор
17	Не записан ни один вариант блока констант в прибор
18	Не записан ни один вариант установок пользователя в прибор
19	Не записан ни один вариант блока MicroLAN в прибор
20	При расшифровке блока MicroLAN из прибора нет ни одного устройства MicroLAN
21	Ошибка при задании параметров канала из строки паспорта – канал не создан
22	Ошибка при задании установок пользователя канала из строки
23	Ошибки при задании параметров измер. входа из строки
24	MicroLAN аппаратно не поддерживается
30	При задании из строки паспорта множитель ед. измерения ошибочный
31	При задании из строки паспорта верхний предел ошибочный ( $> 10^{20}$ ???)
32	При задании из строки паспорта нижний предел ошибочный ( $< -10^{20}$ ???)
33	Не совпадает код канала при задании установок пользователя
34	Ошибочный код функции
35	Ошибка инициализации аргументов формул: не установлен указ на изм. вход
36	Ошибка иниц. аргументов формул: указатель установлен на вход не того типа
37	Ошибка иниц. аргументов формул: не установлен указ на аргумент-канал
38	Ошибка иниц. формул: не установлен указ на аргумент-константу
39	Ошибка параметров аргументов формул, напр. не тот диап ПП
40	Не записан ни один вариант блока поправочных коэфф. DAC в прибор
41	Неверный номер выхода "сухой контакт"
42	Неверный номер DAC
43	Макс. предел в выходе DAC меньше мин.
44	Ошибка иниц.: ошибочное значение аргумента-константы.
45	Ошибка инициализации аргументов формул: каналы ссылаются друг на друга
46	В списке MicroLan нет устройства с таким индексом
47	Несоответствующий тип устройства MicroLan