

Протокол обмена между компьютером и ТЦ-017

Файл: Протокол РС_ТЦ-017.doc

Формат байта данных:

Количество битов данных – 8

Количество стоповых битов – 1 или 2

Бит четности/нечетности – отсутствует

Структура кадра обмена данными между ПК и Терминалом:

FF	Adr	COP	Data	CRC	FF	FF
----	-----	-----	------	-----	----	----

Где: FF – разделитель (код FFh в шестнадцатеричном формате).
 Adr – сетевой адрес устройства (1 байт в двоичном формате).
 Если первый байт поля адреса устройства равен 0, то это значит, что данный кадр имеет расширенное поле адреса (см. ниже).

COP – код операции (1 байт в двоичном формате).

Data – содержательная часть информационного кадра. Данная часть состоит из числовых данных (вес, код АЦП и т.д.) и байтов состояния.

CRC – контрольная сумма (1 байт в двоичном формате).

Структура кадра для расширенного поля адреса приводится в виде следующей таблицы:

FF	0	SN0	SN1	SN2	COP	Data	CRC	FF	FF
----	---	-----	-----	-----	-----	------	-----	----	----

Где: SN0...SN2 – младший, средний и старший байты серийного номера устройства в двоичном формате.

Назначение остальных байтов кадра аналогично обычному кадру.

Разделителей в начале и в конце кадра может быть несколько. Признаком начала кадра является байт, отличный от разделителя (FFh), но не равный FEh, т.е. приемная сторона в потоке принятых байт находит байты разделители, а затем находит первый байт, отличный от FFh, но не равный FEh. Этот байт и является первым байтом кадра. При этом подразумевается, что первый байт кадра (поле адреса) не может принимать значение разделителя (FFh) и FEh.

Признаком конца кадра при приеме является получение подряд двух байт разделителя (FFh), т.е. приемная сторона в процессе приема текущего кадра следит за появлением двух подряд байт разделителей (FFh). Определив конец кадра - проверяет контрольную сумму. Если кадр принят без ошибки, анализирует поле адреса. Если адрес не совпадает с адресом приемной стороны – кадр игнорируется. Кроме того, приемная сторона должна отслеживать длину кадра, которая

не может превышать 255 байт. Кадр длиной более 255 байт игнорируется и приемная сторона переходит к поиску разделителей.

Если в поле расширенного адреса кода операции, данных или CRC встречается FFh, то на передающем конце после него вставляется код FEh, а на приемном конце он выбрасывается. По вставленному и выброшенному FEh CRC не вычисляется.

Ниже приведен пример формирования CRC в виде ассемблерной вставки для C++

```
BYTE CDeviceTestDlg::CRCMaker(BYTE b_input, BYTE b_CRC)
{
    __asm
    {
        mov     al,b_input
        mov     ah,b_CRC
        mov     cx,8
mod1:      rol     al,1
            rcl     ah,1
            jnc     mod2
            xor     ah,69h
mod2:      dec     cx
            jnz     mod1
            mov     b_CRC,ah
    }
    return b_CRC;
}
```

При формировании CRC используется примитивный неприводимый порождающий полином в 9-й степени $P(X)-101101001b$ (169h). На передающей стороне в конце массива используется нулевой байт (00h). Подставляя в переменную b_input байты массива, включая нулевой байт, вычисляется CRC код с помощью подпрограммы CRCMaker. При передаче массива нулевой байт заменяется вычисленным байтом CRC. На принимающей стороне вычисляют CRC, подставляя в b_input байты принятого массива, включая принятый CRC код. Если вычисленный CRC будет равен нулю, то массив принят правильно. В начале приема/передачи перед вычислением CRC в переменную b_CRC записывается ноль.

Команды протокола, используемые при обмене данными

«Получить от устройства серийный номер»

Запрос: Adr, COP, CRC;

Ответ: Adr, COP, SNlow, SNmidle, SNhigh, CRC;

Где:

Adr – сетевой адрес;

COP: **A1h** - код операции;

SNlow - мл. байт серийного номера в двоичном виде;

SNmidle – ср.байт серийного номера в двоичном виде;

SNhigh – ст. байт серийного номера в двоичном виде.

**«Вывести символьное сообщение на устройство
отображения или вывода»:**

Запрос: Adr, COP, NUM, COUNT, CH0, CH1... CHn, CRC;

Ответ: Adr, COP, CRC (если включен при настройке);

Код операции COP: **D2h**

NUM (в двоичном виде) – номер устройства (описывается дополнительно для каждого устройства, например: 01h – основной индикатор ТВ-003, 02h – дополнительный индикатор ТВ-003, 03h – принтер матричный, 20h – нижняя строка индикатора ТВ-015, EXh – вывести на индикатор ТВ-015 запрос на подтверждение события, FXh – вывести на индикатор ТВ-015 запрос ввода шестизначного кода и т.д.);

COUNT – количество передаваемых символов;

CH0, CHn – коды символов ASCII, выводимые на устройство.

Количество передаваемых символов определяется типом устройства.

«Записать символьное сообщение в память терминала»:

Запрос: Adr, COP, POZ, CH0, CH1 ... CHn, CRC (если включен при настройке);

Ответ: Adr, COP, CRC (если включен при настройке);

Код операции COP: **D3h**

POZ (в двоичном виде) – номер ячейки памяти терминала совпадает с кодом продукта (количество ячеек и их размер описывается дополнительно для каждого терминала.)

CH0, CHn – коды символов ASCII, записываемые в память терминала.

Количество передаваемых символов определяется типом терминала.

«Передать вес НЕТТО»

Запрос: Adr, COP, CRC;

Ответ: Adr, COP, Wlow, Wmidle, Whigh, CON, CRC;

Где:

COP: **C2h** - код операции;

Wlow, Wmidle, Whigh (3 байта) - три байта веса, BCD – формат.

Байт **CON** содержит код:

D7 - =1 знак минус

D6 - =1 введен код с клавиатуры

D5 - =0 режим измерения БРУТТО, 1 – режим НЕТТО

D4 - =1 есть успокоение

D3 - =1 есть перегруз

D2 - \

D1 --- позиция запятой

D0 -/

Пример: 05, 00, 00, 91

т.е. вес минус 0.5 кг, вес успокоился

«Передать вес БРУТТО»

Запрос: Adr, COP,CLC;

Ответ: Adr, COP, Wlow, Wmiddle, Whigh, CON, CRC;

Где:

COP: **C3h** - код операции;

Wlow, Wmiddle, Whigh (3 байта) - три байта веса, BCD – формат.

Байт **CON** содержит код:

D7 - =1 знак минус

D6 - =1 введен код с клавиатуры

D5 - =0 режим измерения БРУТТО, 1 – режим НЕТТО

D4 - =1 есть успокоение

D3 - =1 есть перегруз

D2 - \

D1 --- позиция запятой

D0 -/

«Передать значение индикаторов»

Запрос: Adr, COP, NUM, CRC (если включен при настройке);

Ответ: Adr, COP, NUM, LENG, CH0...CHn, L, CRC (если включен при настройке);

Код операции COP: **C6h**

Где: NUM = 01h – основной семисегментный индикатор (ТВ-003, ТВ-009),

NUM = 02h – дополнительный семисегментный индикатор (ТВ-003, ТВ-009),

NUM = 1Fh – верхняя строка ЖК индикатора (ТВ-015, ТВ-014),

NUM = 20h – нижняя строка ЖК индикатора (ТВ-015),

NUM = 21h – верхняя и нижняя строка ЖК индикатора (ТВ-015),

LENG – байт содержащий количество передаваемых символов,

CH0, CH1... CHn – коды ASCII символов, выводимых на индикатор прибора. CH0 – крайний левый символ на индикаторе, CHn – крайний правый.

В зависимости от байта NUM и модели устройства, количество передаваемых символов может быть различное. В конце послышки вставляется байт состояния светодиодных индикаторов, если таковые есть в устройстве.

Байт L – байт состояния светодиодных индикаторов.

Распределение по битам байта L:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	RESERVE	1	RESERVE	ZERO	BRUTTO	NETTO	CONTR

Где: ZERO – бит состояния индикатора нуля; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

BRUTTO – бит состояния индикатора брутто; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

NETTO – бит состояния индикатора нетто; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

CONTR – бит состояния индикатора стабильности показаний веса; если индикатор светится, то этот бит равен единице;

Пример: Adr, COP, 01h, 08h, 31h, 32h, 33h, 34h, 35h, 2Eh, 30h, 24h, CRC, что соответствует показанию индикатора “12345,0” и светится индикатор брутто.

«Запрос введенного кода»:

Запрос о наличии введенных кодов (нескольких нажатий клавиш на терминале в режиме ввода кодов продукта, пароля, и т.д.). Ответ на этот запрос формируется после ввода кода и подтверждающего нажатия на клавишу «Ввод».

Запрос: Adr, COP, CRC (если включен при настройке);

Ответ: Adr, COP, EVENT, K5, K4, K3, K2, K1, K0, CRC (если включен при настройке);

Код операции COP: **C7h**

Ответная последовательность:

EVENT: – разновидность кода (события) 0...255 – двоичный формат;

K5... K0 – шесть разрядов ASCII формата

Если код не введен, т.е. не нажата клавиша «Ввод» в ответе на запрос байт «EVENT» содержит ноль.

«Передать счетчик»

Запрос: Adr, COP, NUM, CRC;

Ответ: Adr, COP, NUM, INF, CRC;

Где:

COP: **D4h** - код операции;

NUM: 00 – запрос двух байт флагов;

01 – запрос электронного клейма;

02 – запрос двух байт счетчиков количества перегрузок, времени и даты максимальной перегрузки;

03 – запрос калибровочных данных;

04 – угловые коэффициенты

05 – скорость обмена, количество датчиков и серийные номера ИП

NUM	INF0	INF1	INF2	INF3	INF4	INF5	INF6	INF7
00	FLlow	FLhigh	-	-	-	-	-	-
01	STlow	STmidl	SThigh	-	-	-	-	-
02	IT	MM	ДД	Wlow	Wmidl	Whigh	Cou low	Cou high
NUM	INF0	INF1	INF2	INF3	INF4	INF5	INF6	INF7
03	MK3 L	MK3 M	MK3 H	MK2 L	MK2 M	MK2 H	MK1 L	MK1 M
	INF8	INF9	INF10	INF11	INF12	INF13	INF14	INF15
	MK1 H	W cal L	W cal M	W cal H	X	X	X	X
	INF16	INF17	INF18	INF19	INF20	INF21	INF22	INF23
	X	X	X	X	X	X	X	X
	INF24	INF25	INF26	INF27	INF28	INF29	INF30	INF31
	X	ИИБ L	ИИБ M	ИИБ H	n_pic	n_res	Perc Zer	
NUM	INF0	INF1	INF2	INF3	INF4	INF5	INF6	INF7
04	Com1 L	Com1 M	Com1 H	Com2 L	Com2 M	Com2 H	Com3 L	Com3 M
	INF8	INF9	INF10	INF11	INF12	INF13	INF14	INF15
	Com3 H	Com4 L	Com4 M	Com4 H	Com5 L	Com5 M	Com5 H	Com6 L
	INF16	INF17	INF18	INF19	INF20	INF21	INF22	INF23
	Com6	Com6	Com7	Com7	Com7	Com8	Com8	Com8

	M	H	L	M	H	L	M	H
	INF24	INF25	INF26	INF27	INF28	INF29	INF30	INF31
	Corn9 L	Corn9 M	Corn9 H	Corn10 L	Corn10 M	Corn10 H	Corn11 L	Corn11 M
	INF32	INF33	INF34	INF35				
	Corn11 H	Corn12 L	Corn12 M	Corn12 H				
NUM	INF0	INF1	INF2	INF3	INF4	INF5	INF6	INF7
05	COM Rete	Sens Count	Count L	SerN1 M	SerN1 H	SerN2 L	SerN2 M	SerN2 H
	INF8	INF9	INF10	INF11	INF12	INF13	INF14	INF15
	SerN3 L	SerN3 M	SerN3 H	SerN4 L	SerN4 M	SerN4 H	SerN5 L	SerN5 M
	INF16	INF17	INF18	INF19	INF20	INF21	INF22	INF23
	SerN5 H	SerN6 L	SerN6 M	SerN6 H	SerN7 L	SerN7 M	SerN7 H	SerN8 L
	INF24	INF25	INF26	INF27	INF28	INF29	INF30	INF31
	SerN8 M	SerN8 H	SerN9 L	SerN9 M	SerN9 H	SerN10 L	SerN10 M	SerN10 H
	INF32	INF33	INF34	INF35	INF36	INF38		
	SerN11 L	SerN11 M	SerN11 H	SerN12 L	SerN12 M	SerN12 H		

Где: X – зарезервированные поля;
 МК1...МК3 – масштабные коэффициенты;
 W cal – калибровочный вес;
 n_pic – количество знаков после запятой;
 n_res – номер дискретности индикации;
 Perc Zer – диапазон обнуления в процентах;
 Corn1... Corn12 – угловые коэффициенты;
 COM Rete – скорость обмена по COM1;
 Sens Count – количество датчиков;
 SerN1... SerN12 – серийные номера ИП

«Запрос значения кода канала»

Запрос: Adr, COP, N, CRC (если включен при настройке);

Ответ: Adr, COP, N, low, midle, high, CRC (если включен при настройке);

Где:

COP: **ECh** - код операции;

N – номер канала;

low - мл. байт кода канала;

midle - ср. байт кода канала;

high - ст. байт кода канала.

«Ответ на запрос при ошибке устройства»

Ответ: Adr, COP, NER, CRC (если включен при настройке);

Код операции COP: **EEh**

Формат байта NER:

05h – ошибка превышения длины посылки (входного буфера)

«Ответ на COP не поддерживаемый данным устройством»

Ответ: Adr, COP, NAME, Vers, CRC (если включен при настройке);

Где:

COP: **FDh** - код операции;

NAME – название прибора (строка символов);

Vers – номер версии программного обеспечения (строка символов).

Первым передается первый символ строки.

Например: Adr, COP, TB102 V1.05, CRC