

Заголовок

Версия протокола v.1.8 16/01/2025

- Прием от сервера
← Передача к серверу \$-запрос, #-ответ или ET подтверждение выполнения.
→ \$AABCCDDEEFF \$=Старт Пакета AABCCDDEEFF=Номер Устройства

Все ответы контролера заканчиваются конкретным значением и/или ET=EndTransmission, что означает что команда принята и выполнена
Конец пакета 2 байт (ASCII) CRC8 + 1 байт CR (chr13) + 1 байт LF (chr10)
Запросы и ответы от контролера заканчиваются CR+LF (Chr13 + Chr10)

RQ = Отправка событий и статусов на сервер

← \$AABCCDDEEFF RQ</CH=2/ST=F/O2=17.4;0.0/FL=10.1;0.0/I1=0F/IO=F0/ER=8FFFFF00/PS=51;0/HR=9:42>D6 CRC=D6 (CRC8)

RQ - Запрос на сервер

CH - Количество каналов кислорода контроллера

ST - Статус (A-StandBy, B-Booster Delay, C-Startup, D-Running, E-Producing, F-Alarm, G-Tank Full, H-Auto Adjusting)

O2 - Уровень кислорода на сенсорах 0.0;99.9 %

FL - Скорость протока кислорода на сенсорах 0.0;99.9 LPM (литров в минуту)

I1 - Входы 8 бит, ASCII HEX2BIN, если бит=1 то вход активен, бит=0 то вход пассивен, MSB<FF>LSB

00000001 - Вход I1

00000010 - Вход I2

00000100 - Вход I3

00001000 - Вход I4

IO - Выходы 8 бит, ASCII HEX2BIN, если бит=1 то вход активен, бит=0 то вход пассивен, MSB<FF>LSB

00000001 - Выход Q1

00000010 - Выход Q2

00000100 - Выход Q3

00001000 - Выход Q4

00010000 - Выход Q5

00100000 - Выход Q6

01000000 - Выход Q7

10000000 - Выход Q8

PS - Давление на сенсорах танка в PSI 51;0 (сенсор1;сенсор2)

HR - Мотосчетчик часов, ASCII DEC, младшие 2 байт 0:00-999999:59 показывает минуты.

ER - Флаги ошибок 32 бит, ASCII HEX2BIN, если бит=1 то флаг активен, бит=0 то флаг пассивен, MSB<FFFFFF>LSB

Low Word, Low Byte, Low Bit

0 = Oxygen sensor 1 disconnected 00000000000000000000000000000001

1 = Oxygen sensor 2 disconnected 0000000000000000000000000000000100

2 = Oxygen sensor 3 disconnected 00000000000000000000000000000001000

3 = Oxygen sensor 4 disconnected 000000000000000000000000000000010000

4 = Oxygen sensor 5 disconnected 0000000000000000000000000000000100000

5 = Oxygen sensor 6 disconnected 00000000000000000000000000000001000000

6 = Oxygen sensor 7 disconnected 000000000000000000000000000000010000000

7 = Oxygen sensor 8 disconnected 0000000000000000000000000000000100000000

Low Word, High Byte, Low Bit

8 = Concentrator 1 flow error 0000000000000000000000000000000100000000

9 = Concentrator 2 flow error 00000000000000000000000000000001000000000

10 = Concentrator 3 flow error 000000000000000000000000000000010000000000

11 = Concentrator 4 flow error 0000000000000000000000000000000100000000000

12 = Concentrator 5 flow error	0000000000000000000000000000000010000000000000000
13 = Concentrator 6 flow error	0000000000000000000000000000000010000000000000000
14 = Concentrator 7 flow error	0000000000000000000000000000000010000000000000000
15 = Concentrator 8 flow error	0000000000000000000000000000000010000000000000000
<u>High Word, Low Byte, Low Bit</u>	
16 = Main Compressor 1 Flow error	0000000000000000000000000000000010000000000000000
17 = Main Compressor 2 Flow error	0000000000000000000000000000000010000000000000000
18 = Reserved	0000000000000000000000000000000010000000000000000
19 = Reserved	0000000000000000000000000000000010000000000000000
20 = Concentrator Faulty	0000000000000000000000000000000010000000000000000
21 = Low & High Limit Count ERROR	0000000000000000000000000000000010000000000000000
22 = Low & High Limit Timeout ERROR	0000000000000000000000000000000010000000000000000
23 = Prestart Timeout ERROR	0000000000000000000000000000000010000000000000000
<u>High Word, High Byte, Low Bit</u>	
24 = Preproduce Timeout ERROR	00000000100
25 = Reserved	00000000100
26 = LCD Module Wires Broken	00000000100
27 = Temperature Overheat	0000000001000
28 = Reserved	0000000000100
29 = Tank Pressure Sensor Fault (<0.1V)	001000
30 = Outputs overload protect	0100
31 = Alarm mode	1000
<u>High Byte, High Bit</u>	

HW = Get Hardware setting

```

→ $AABBCCDDEEFFHW7B                                CRC=7B (CRC8)
← #AABBCCDDEEFFHW</OS=-2.2;+3.3/FS=-2.2;+3.3/CD=3/RU=480/PS=40/WC=94.0/LL=93.8/LT=30/EC=4/TH=60/TL=50/VH=7.0/VL=5.0/PT=A/TO=50/FE=1.0/CV=2>F9
← #AABBCCDDEEFFET7B5F                           ET=EndTransmition      CRC=5F

```

/OS= Oxygen sensors offset +0.0-5.0 or -0.0-5.0 %
 /FS= Flow sensors offset +0.0-5.0 or -0.0-5.0 %
 /CD= Compressor delay Sec
 /RU= RunUp (Startup) time Sec
 /PS= Prestart time Sec
 /WC= Work oxygen concentration 99.9 %
 /LL= Low limit oxygen concentration 99.9 %
 /HL= High limit oxygen concentration 99.9 % (відключено)
 /LT= Low limit time to error Sec
 /HT= High limit time to error Sec (відключено)
 /EC= Error to alarm count 1-9
 /TH= Tank high pressure PSI
 /TL= Tank low pressure PSI
 /VH= SPV ON time 0.5-9.9 Sec
 /VL= SPV OFF time 0.1-9.9 Sec
 /PT= Tank Pressure sensor type (A=analog ADC, B=contact NO, C=contact NC)
 /TO= Temperature overheat alarm
 /FE= Flow Low Limit to ERROR (LPM)
 /CV= Calibrate Valve 1-9 cycle (0=disable)

ET = End Transmition

← #AABCCDDEEFFETxx1E ET=EndTransmition xx=CRC8 запроса или команды CRC=1E

Все ответы контролера заканчиваются конкретным значением и/или ET=EndTransmition. Это означает что команда принята и выполнена
В ответ ET встроена CRC8 запроса, для точного определения на какую команду пришел ответ.

RS = Перезапуск контролера (равно Вкл/Выкл питания)

→ \$AABCCDDEFFRSF5 RS=ReStart CRC=F5
← #AABCCDDEEFFETF55F ET=EndTransmition CRC=5F

RD = Сброс всех настроек по умолчанию

→ \$AABCCDDEFFRD21 RD=ResetDefault CRC=21
← #AABCCDDEEFFET215F ET=EndTransmition CRC=5F

FW = Старт Загрузчика прошивки (Upload Firmware X-Modem CRC16 protocol)

→ \$AABCCDDEFFFWD0C FW=FirmWare BootLoader Start CRC=DC
← #AABCCDDEEFFETDC5F ET=EndTransmition CRC=5F

При старте контроллер отправляет каждые 3 сек. запрос <C> для XModem передатчика. 20 запросов в течении 1 минуты.

Если передача прошивки (firmware) не началась, переходит к старту предыдущей прошивки.

Если обновление неудачно оборвалось, то начать отправку прошивки с начала. Контроллер будет слать команду <C>

Если загрузка прошла удачно, то контроллер отправит команду <EOT>

GN = Получить название устройства

→ \$AABCCDDEFFGNE3 GN=GetName CRC=E3
← #AABCCDDEFFGN<ON2MINI>AA ON2MINI=Device Name CRC=AA
← #AABCCDDEFFETE35F ET=EndTransmition CRC=5F

GL = Получить версию загрузчика

→ \$AABCCDDEFFGL81 GL=GetLoader CRC=81
← #AABCCDDEFFGL<1.9>AA 1.9=Loader v.1.9 CRC=AA
← #AABCCDDEFFET815F ET=EndTransmition CRC=5F

GV = Получить версию прошивки

→ \$AABCCDDEFFGV19 GV=GetVersion CRC=19
← #AABCCDDEFFGV<1.6.1.1>AA 1.6.1.1=Firmware v.1.6.1.1 CRC=AA
← #AABCCDDEFFET195F ET=EndTransmition CRC=5F

GD = Получить серийный номер устройства

→ \$AABCCDDEEFFGD38 GS=GetDeviceSerial CRC=38
← #AABCCDDEEFFGD<AABCCDDEEFF>AA AABCCDDEEFF=Serial Number CRC=AA
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

GF = Получить контрольную сумму прошивки

→ \$AABCCDDEEFFGF90 GF=GetFirmwareChecksum CRC=90
← #AABCCDDEEFFGF<D29FD7E0>19 D29FD7E0=Checksum (asc hex) CRC=19
← #AABCCDDEEFFET9095 ET=EndTransmition CRC=95

MV = Показывает версию прошивки сетевого интерфейса

→ \$AABCCDDEEFFMV38 MV=Module Version CRC=38
← #AABCCDDEEFFMV<V3.71+NL>50 <V3.71+NL>=Network FW version CRC=50
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

MN = Показывает название сетевого модуля или интерфейса

→ \$AABCCDDEFFMN90 MN=Module Name CRC=90
← #AABCCDDEFFMN<DS203/EM203>A4 DS203/EM203= Module Name CRC=A4
← #AABCCDDEEFFET9095 ET=EndTransmition CRC=95

ST = Старт или Стоп контроллера

→ \$AABCCDDEFFFST90 ST=Start/Stop CRC=90
← #AABCCDDEEFFET9095 ET=EndTransmition CRC=95

Команда работает как триггер. Результат отображается в команде **RO /ST=A** или **/ST=B**

OS = Установка сдвига показаний кислорода

→ \$AABCCDDEFFOS1+5.038 OS=Oxygen Shift 1=NumSensor CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть -0.0-5.0 %, +0.0-5.0 %. Если канала 2 /CH=2 (см. HW), то значения могут быть 1, 2, 3. Значение имеет 4 знакоместа -0.0

FS = Установка сдвига показаний протока

→ \$AABCCDDEFFFS1+5.038 FS=Flow Shift 1=NumSensor CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть -0.0-5.0 %, +0.0-5.0 %. Если канала 2 /CH=2 (см. HW), то значения могут быть 1, 2, 3. Значение имеет 4 знакоместа -0.0

CD = Установка задержки запуска концентраторов

→ \$AABCCDDEEFFCD938 CD=Compressor Delay 9=9 Sec CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 1-9 Sec

RU = Установка времени на разгон концентраторов

→ \$AABCCDDEEFFRU99938 RU=RunUp Time 999=999 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 120-999 Sec. Значение имеет 3 знакоместа 120-999

PS = Установка времени на престарт концентраторов

→ \$AABCCDDEEFFPS99938 PS=PreStart Time 999=999 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть от 030 до (RU-60) Sec. Значение имеет 3 знакоместа 030-999. Значение не может быть больше значения RU

WC = Установка рабочей концентрации кислорода

→ \$AABCCDDEEFFWC99.938 WC=Work Concentration 99.9=99.9 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 90.0-99.9 %. Значение имеет 4 знакоместа 90.0-99.9

LL = Установка нижнего лимита концентрации кислорода

→ \$AABCCDDEFFLL50.938 LL=Low Limit Conc-on 50.9=50.9 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 80.0-WC %. Значение имеет 4 знакоместа 00.0-99.9. Значение не может быть выше значения WC

Все неправильные значения будут исправляться автоматически на WC-0.2

HL = Установка верхнего лимита концентрации кислорода (ОТКЛЮЧЕНО)

→ \$AABCCDDEFFHL95.938 HL=High Limit Conc-on 95.9=95.9 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть WC - 99.9 %. Значение не может быть ниже значения WC

Все неправильные значения будут исправляться автоматически на WC+0.2

LT = Установка времени нижнего лимита концентрации кислорода

→ \$AABCCDDEFFLT9938 LT=Low Limit Time 99=99 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 10-99 Sec. Значение имеет 2 знакоместа 10-99

HT = Установка времени верхнего лимита концентрации кислорода (ОТКЛЮЧЕНО)

→ \$AABCCDDEEFFHT9938 HT=High Limit Time 99=99 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 10-99 Sec. Значение имеет 2 знакоместа 10-99

EC = Установка количества ошибок до срабатывания ALARM

→ \$AABCCDDEEFFEC938 EC=Error Count 9=9 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 1-9

TH = Установка верхнего лимита давления в танке

→ \$AABCCDDEEFFTH9938 TH=TankHigh Limit PSI 99=99 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 00-75 PSI. Значение имеет 2 знакоместа 00-75. Значение не может быть меньше TH

Все неправильные значения будут исправляться автоматически на TH+2

TL = Установка нижнего лимита давления в танке

→ \$AABCCDDEEFFTL9938 TL=TankLow Limit PSI 99=99 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 00-75 PSI. Значение имеет 2 знакоместа 00-75. Значение не может быть больше TH

Все неправильные значения будут исправляться автоматически на TH-2

VH = Установка времени на открытие клапанов SPV

→ \$AABCCDDEEFFVH6.938 VH=Valve High Time 6.9=6.9 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть VL-9.9 Sec. Значение имеет 3 знакоместа 1.0-9.9. Значение не может быть меньше или равно VL

Все неправильные значения будут исправляться автоматически на VL+0.2

VL = Установка времени на закрытие клапанов SPV

→ \$AABCCDDEEFFVL4.938 VL=Valve Low Time 4.9=4.9 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 0.5-VH Sec. Значение имеет 3 знакоместа 0.5-9.0. Значение не может быть больше или равно VH

Все неправильные значения будут исправляться автоматически на VH-0.2

PT = Установка типа датчика давления танка с сухими контактами

→ \$AABCCDDEEFFPTB38 PT=Pressure Type B=B CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть B,C. B=сухие контакты NO, C=сухие контакты NC

TO = Установка температуры перегрева

→ \$AABCCDDEEFFTO5538 TO=Temp Overheat 55=55 CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 30-70 градусов цельсия. Значение имеет 2 знакоместа 30-70.

FE = Установка нижнего лимита протока кислорода

→ \$AABCCDDEEFFFE1.238 FE=Flow Error 1.2=1.2Lpm CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 0.0-9.9 Lpm. Значение имеет 3 знакоместа 0.0-9.9. Генерируется ошибка если уровень протока ниже параметра FE

CV = Включение/выключение режима автонастройки клапанов SPV

→ \$AABCCDDEFFCV238 CV=Calibrate Valve 2=cycle CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Значения могут быть 0-9. Количество циклов 1-9 , 0=Выключено

RH = Сброс счетчика моточасов в НОЛЬ

→ \$AABCCDDEFFRH38 RH=Reset Hour Run CRC=38
← #AABCCDDEEFFET385F ET=EndTransmition CRC=5F

Логика работы :

- Низкий уровень протока на одном из сенсоров генерирует ошибку Concentrator flow error error_bit 8-15
- Низкий уровень протока на всех сенсорах генерирует ошибку Main Compressor Flow error error_bit 16
- Если концентратор (2ch) плохо работает генерируется ошибка Concentrator Faulty error_bit 20

Загрузку прошивки можно сделать тремя способами:

1. Послать команду FW, запустится Loader
2. Выкл/Вкл контроллер, после загорания светодиодов **READY** и **ALARM** нажать кнопки **PREV** и **NEXT**
3. Установить перемычку на вход **IN4** и **+24В** и подать питание на контроллер. Снять перемычку.

Расчет CRC8

Пример программы расчёта CRC8 на языке Си

```
/*
Name   : CRC-8
Poly   : 0x31    x^8 + x^5 + x^4 + 1
Init   : 0xFF
Revert: false
XorOut: 0x00
Check  : 0xF7 ("123456789")
MaxLen: 15 байт(127 бит) - обнаружение
        одинарных, двойных, тройных и всех нечетных ошибок
*/
unsigned char Crc8(unsigned char *pcBlock, unsigned int len)
{
    unsigned char crc = 0xFF;
    unsigned int i;
    while (len--)
    {
        crc ^= *pcBlock++;
        for (i = 0; i < 8; i++)
            crc = crc & 0x80 ? (crc << 1) ^ 0x31 : crc << 1;
    }
    return crc;
}
```

Пример программы расчёта CRC8 для Delphy

Check : 0xF7 ("123456789")

Использовать

```

CRC:= $FF
BLenght:= Length(Block)
For T:= 1 to BLenght Do
Begin
  CRC8(Block[T],CRC);
End;

Procedure CRC8(T : byte; var CRC : byte);
var I : byte;
Begin
  CRC:= CRC XOR T;
  For I:= 0 to 7 Do
  Begin
    If CRC AND $80 = $80
      Then CRC := (CRC SHL 1) XOR $31
      Else CRC := (CRC SHL 1);
  End;
End;

```

Пример программы расчёта CRC16 X-Modem для Delphy (для Загрузчика прошивки)

```

'' Name  : CRC-16 X-Modem
'' Poly  : 0x1021    x^16 + x^12 + x^5 + 1
'' Init  : 0x0000
'' Revert: false
'' XorOut: 0x0000
'' Check : 0x313C ("123456789")
'' MaxLen: 4095 байт (32767 бит) - обнаружение
''           одинарных, двойных, тройных и всех нечетных ошибок

```

Использовать

```

CRC:= $0000
BLenght:= Length(Block)
For T:= 1 to BLenght Do
Begin
  CRC16X(Block[T],CRC);
End;

Procedure CRC16X(T : byte; var CRC16X : word);
var I : byte;
Begin
  CRC16X := CRC16X XOR (Block[T] SHL 8)
  For I:= 0 to 7 Do
  Begin
    If CRC AND $8000 = $8000
      Then CRC16X := (CRC SHL 1) XOR $1021
      Else CRC16X := (CRC SHL 1);
  End;
End;

```

ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ

Версия 0.0.1.8

16/01/2025 ON2_OXY_8CH_0.0.1.8.BIN
+ Добавлена команда FS (1+0.0) оффет протока кисню
+ Рівень кисню видає середнє по двох замірах
+ Команда RH скидує мотогодини в нуль.

Версия 0.0.1

+ Добавлена команда CV вкл/выкл автоподбора времени клапанов SPV (см. CV)
+ Параметр /CV=2 отображается в команде HW (см. HW, CV)
+ Добавлен режим H-AutoAdjusting, поменяли названия режимы B-Booster Delay, D-Running
A-StandBy, B-Booster Delay, C-Startup, D-Running, E-Producing, F-Alarm, G-Tank Full, H-AutoAdjusting (см. RQ)

Версия 0.0.0.3

+ Добавлена команда FE настройки нижнего лимита протока кислорода в LPM
+ Параметр /FE=x.x отображается в команде HW (см. HW, FE)

Версия 0.0.0.2

Работает канал №1 и №2

Каналы работают независимо после входа в режим PRODUCING.

Если один из каналов с ошибкой, то он временно исключается из системы до включения режима STANDBY или TANKFULL.

Добавлен бит ошибки 20 = Concentrator Faulty

Появляется когда один из концентраторов перестал нормально работать

Эта ошибка не останавливает систему, а только отключает нерабочий канал и выдает код ошибки.

Система продолжает работать как одноканальная.

Режим STANDBY (STOP) или TANKFULL сбрасывает ошибку 20 и делает систему снова двухканальной.

Версия 0.0.1

Работает:

2 канала датчиков кислорода читаются, выводятся и обрабатываются ошибки

2 канала АЦП читаются, выводятся и обрабатываются ошибки

1 канал управления концентратором №1

Мотосчетчик работает

Барометр работает

Давление танка аналог и контакты обрабатывается

Драйвера сетевых модулей работают.

Листание экранов работает

Старт/Стоп/Ресет работает
КЗ на выходах обрабатывается

A1 - Основной компрессор канал А
A2 - Концентратор А
A3 - Клапан А танка
A4 - 3way клапан А
A5 - 3way клапан tank
SPV-A - Клапана SPV концентратора А
A6 - Reserved

B1 - Основной компрессор канал В
B2 - Концентратор В
B3 - Клапан В танка
B4 - 3way клапан В
B5 - ALARM
SPV-B - Клапана SPV концентратора В
B6 - Reserved

I1 - Контакты NO/NC манометра танка
I2 - Reserved
I3 - Reserved
I4 - Reserved

TANK - Аналоговый вход манометра танка 0.5V-4.5V kPa -> PSI
ADC - Аналоговый вход манометра танка 0V-5V PSI
OXY-A - UART Вход сенсора кислорода канал А
OXY-B - UART Вход сенсора кислорода канал В
OXY-C - UART Вход сенсора кислорода канал С
OXY-D - Reserved UART port
TR-A - Booster A
TR-B - Booster B

AUX - Reserved
+24V - Положительное напряжение для Выходов/Входов
-24V - Отрицательное напряжение для Выходов/Входов
+12V - Положительное напряжение для процессорного блока и SPV клапанов
-12V - Отрицательное напряжение для процессорного блока и SPV клапанов