

УТВЕРЖДЕН
АВЛБ. 00022-01 33 01 ЛУ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИП-40374-6-1

Руководство программиста

АВЛБ.00022-01 33 01

Редакция 1.0

Листов 69

2013

Литера

АННОТАЦИЯ

В руководстве программиста представлено описание работы с программой преобразователя измерительного ИП-40374-6-1 АВЛБ.426431.001 (далее - преобразователь), режимы работы преобразователя, приведена система команд, с помощью которых можно управлять преобразователем, изменять параметры настройки, режимы, считывать информацию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение и условия применения программы	6
1.1	Назначение и функции программы	6
1.2	Условия выполнения программы	6
2	Характеристики программы	7
2.1	Начальная диагностика	7
2.2	Режим "ИЗМЕРЕНИЕ"	7
2.3	Режим «НАСТРОЙКА»	8
2.4	Режим "КОНФИГУРИРОВАНИЕ"	8
2.5	Режим "ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ"	8
2.6	Индикация режимов работы преобразователя	9
2.7	Выполнение команд	10
3	Описание интерфейса с программой	10
3.1	Описание протокола DCON	10
3.1.1	DCON Protocol.....	10
3.1.2	Установка конфигурации преобразователя %AANNTTCCFF	13
3.1.3	Чтение конфигурации \$AA2	14
3.1.4	Чтение имени преобразователя \$AAM	14
3.1.5	Чтение версии встроенного программного обеспечения \$AAF	15
3.1.6	Чтение аналоговых входов всех каналов #AA	15
3.1.7	Чтение аналогового входа канала N - #AAN	19
3.1.8	Включение/отключение мультиплексирования каналов \$AA5VV	20
3.1.9	Чтение состояния мультиплексора каналов \$AA6	20
3.1.10	Установка разрешения/запрета калибровки ~AAEV	21
3.1.11	Провести калибровку нуля i-го канала \$AA0Ci	21
3.1.12	Провести калибровку максимального значения i-го канала \$AA1Ci	22
3.1.13	Внутренняя калибровка АЦП \$AAS0	22
3.1.14	Синхронизированный ввод #**	23
3.1.15	Чтение синхронизированных данных \$AA4	23
3.1.16	Установка типа аналогового входа i-го канала \$AA7CiRrr	24
3.1.17	Чтение типа аналогового входа i-го канала \$AA8Ci	25
3.1.18	Чтение статуса диагностики каналов \$AAB	25
3.1.19	Установка имени преобразователя ~AAO(name)	26
3.1.20	Чтение протокола преобразователя \$AAP	26
3.1.21	Установка протокола преобразователя \$AAPN	27
3.1.22	Чтение температуры холодного спая \$AA3	28
3.1.23	Установка значения смещения температуры холодного спая \$AA9SCCCC	28
3.1.24	Чтение значения смещения температуры холодного спая \$AA9	29
3.1.25	Чтение статуса обновления температуры холодного спая \$AAA	29
3.1.26	Запись статуса обновления температуры холодного спая \$AAAi	30
3.1.27	Чтение статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая ~AAC	31

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата

3.1.28	Установка статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая ACSN	31
3.1.29	Перезагрузить параметры калибровки по умолчанию \$AAS1	32
3.1.30	Установка значения таймера программной инициализации ~AATnn	33
3.1.31	Программная инициализация ~AAI	33
3.1.32	Сеть ОК ~**	34
3.1.33	Чтение состояния преобразователя по сетевому сторожевому таймеру ~AA0	34
3.1.34	Сброс состояния преобразователя по сетевому сторожевому таймеру ~AA1	35
3.1.35	Чтение установок сетевого сторожевого таймера ~AA2	35
3.1.36	Включение/выключение сетевого сторожевого таймера ~AA3ETT ..	36
3.1.37	Запись параметра цифрового фильтра \$AAWFn	37
3.1.38	Чтение параметра цифрового фильтра \$AAZF	37
3.1.39	Установка режима фильтрации выбросов \$AAVn	38
3.1.40	Чтение режима фильтрации выбросов \$AAU	39
3.2	Описание протокола Modbus RTU protocol	40
3.2.1	Modbus RTU Protocol.....	40
3.2.2	Чтение входного статуса 0x02.....	41
3.2.3	Чтение входных каналов 0x04	42
3.2.4	Чтение /запись установок преобразователя 0x46.....	42
3.2.4.1	Чтение имени преобразователя	44
3.2.4.2	Установка адреса преобразователя	44
3.2.4.3	Чтение коммуникационных параметров преобразователя	45
3.2.4.4	Запись коммуникационных параметров преобразователя	46
3.2.4.5	Чтение типа кода преобразователя	47
3.2.4.6	Установка типа кода преобразователя	47
3.2.4.7	Чтение номера версии программного обеспечения преобразователя	48
3.2.4.8	Чтение статуса разрешения/запрета каналов преобразователя	48
3.2.4.9	Установка статуса разрешения/запрета каналов преобразователя	49
3.2.4.10	Чтение параметров настройки преобразователя	49
3.2.4.11	Запись параметров настройки преобразователя	50
3.2.4.12	Чтение значения смещения температуры холодного спая преобразователя	50
3.2.4.13	Запись значения смещения температуры холодного спая преобразователя	50
3.2.4.14	Чтение статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая преобразователя	51
3.2.4.15	Установка статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая преобразователя	52
3.2.4.16	Чтение статуса обновления компенсации температуры холодного спая преобразователя	53
3.2.4.16	Чтение статуса обновления компенсации температуры холодного спая преобразователя	54
3.2.4.17	Запись статуса обновления компенсации температуры холодного	54

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

спая преобразователя	56
3.2.4.18 Запись параметров режима фильтрации выбросов	57
3.2.4.19 Чтение параметров режима фильтрации выбросов	58
4 Начальные установки	59
5 Режим INIT	60
6 Время ответа на команду	60
7 Использование преобразователя с программным обеспечением сторонних производителей	61
8 Режим Загрузчика.....	61
Приложение А Подключение преобразователя ИП-40374-6-1 к OPC серверу ICPDAS-NAROPC по протоколу DCON	62
Приложение Б Подключение ИП-40374-601 по протоколу MODBUS-RTU к OPC серверу “Merz OPC General Modbus & Jbus Master Server”	64

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

2 зам

1 НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Преобразователь измерительный ИП-40374-6-1 выполнен на основе однокристального микроконтроллера ATmega64 и предназначен для измерения аналоговых сигналов напряжения, тока и температуры.

1.1 Назначение и функции программы

Программа предназначена для работы в составе преобразователя. На передней панели преобразователя установлены три светодиода: «Сеть», «Работа» и «Ошибка». Светодиод «Сеть» показывает активность сети, он

изменяет свое состояние при приеме из сети команды, адресованной данному преобразователю.

Светодиоды «Работа» и «Ошибка» отображают режим, в котором находится преобразователь (см. ниже). Преобразователь подключается к ЭВМ верхнего уровня через интерфейс RS-485.

Основные функции программы:

- начальная диагностика при включении питания;
- поддержка режима «НАСТРОЙКА» (запись и чтение данных в ЭПЗУ);
- поддержка режима «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» (запись и чтение параметров коммуникации);
- поддержка режима «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» (изменения параметров коммуникации);
- поддержка режима «ИЗМЕРЕНИЕ» (ввод/вывод сигналов);
- поддержка режима замены программного обеспечения;
- обмен данными по двунаправленному последовательному асинхронному каналу.

Обмен данными осуществляется по интерфейсу RS-485 с использованием протоколов DCON или Modbus RTU.

1.2 Условия выполнения программы

Программа должна обеспечивать выполнение перечисленных выше функций, при условии ее установки в преобразователь, изготовленный в соответствии с документацией.

2 зам

2 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

2.1 Начальная диагностика

Начальная диагностика выполняется всякий раз после включения питания, аппаратного сброса. Она состоит из тестов:

- процессора микроконтроллера преобразователя;
- FLASH-памяти микроконтроллера (постоянное запоминающее устройство, ПЗУ) (подсчет и проверка контрольной суммы);
- оперативной памяти микроконтроллера (оперативное запоминающее устройство, ОЗУ или SRAM);

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

- проверки целостности данных в энергонезависимом перепрограммируемом постоянном запоминающем устройстве микроконтроллера (ЭППЗУ или EEPROM).

Все тесты выполняются до первой ошибки.

Если тест процессора, ПЗУ или внутреннего ОЗУ выявил ошибку, преобразователь переходит в X-состояние, в котором находится до выключения питания или аппаратного сброса. При этом он не отвечает на обращения к нему и не выполняет никаких команд.

При обнаружении ошибки параметров коммуникации (разрушен блок коммуникационных параметров ЭППЗУ) преобразователь принимает их значения по умолчанию:

- адрес «01»;
- скорость 9600 бит/с;
- 1 стартовый бит;
- 1 стоповый бит;
- без контроля по чётности;
- без контрольной суммы;
- формат выходных данных – инженерные единицы.

Если обнаружено разрушение данных в ЭППЗУ (все настройки преобразователя, не включая коммуникационных параметров), преобразователь без дополнительных команд переходит в режим «НАСТРОЙКА».

2.2 Режим "ИЗМЕРЕНИЕ"

Преобразователь переходит в этот режим сразу после успешного завершения начальной диагностики.

В режиме «ИЗМЕРЕНИЕ» преобразователь непрерывно осуществляет при наличии включенных (разрешенных для опроса) каналов ввода измерение входных сигналов, обрабатывает полученные значения и запоминает их во внутреннем буфере. Одновременно с этим преобразователь принимает и выполняет команды, поступающие через RS-485 от управляющей ЭВМ.

В режиме «ИЗМЕРЕНИЕ» светодиод «Работа» горит непрерывно, а светодиод «Ошибка» погашен.

2.3 Режим «НАСТРОЙКА»

Преобразователь переходит в этот режим после подачи команды разрешения калибровки «Установка разрешения/запрета калибровки» (~AAEV) с параметром V=1. Преобразователь остается в режиме «НАСТРОЙКА» до подачи команды «Установка разрешения/запрета калибровки» (~AAEV) с параметром V=0 или выключения питания. В режиме «НАСТРОЙКА» преобразователь принимает с верхнего уровня и выполняет команды калибровки нуля какого-либо канала (\$AA0Ci), калибровки максимума какого-либо канала (\$AA1Ci) и внутренней калибровки АЦП (\$AAS0). Этот режим предназначен для записи калибровочных данных в ЭППЗУ.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

В режиме «НАСТРОЙКА» светодиод «Работа» мигает, а «Ошибка» погашен.

2.4 Режим "КОНФИГУРИРОВАНИЕ"

Преобразователь переходит в этот режим по команде «Программная инициализация» (~AAI) или при включении переключателя «INIT». При переходе в режим по команде «Программная инициализация» предварительно с верхнего уровня должна быть подана команда задания времени таймера программной инициализации «Установка значения таймера программного сброса» (~AATnn). Где nn – шестнадцатеричное значение времени таймера, максимальное значение – 60 секунд (0x3ch), в течение которого должна быть подана команда «установки конфигурации модуля».

В режиме «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» доступна команда «Установка конфигурации преобразователя» (%AANNTTCCFF), с помощью которой можно изменить параметры связи (адрес, скорость, использование контрольной суммы), формат данных.

Преобразователь остается в режиме «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» в случае программной инициализации режима до выполнения команды «Установка конфигурации преобразователя» (%AANNTTCCFF) или истечения времени таймера программной инициализации. В случае аппаратной инициализации режима «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» преобразователь остаётся в этом режиме до выключения переключателя «INIT». Коммуникационные параметры вступают в силу со следующей команды после команды «Установка конфигурации преобразователя».

В режиме «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» светодиод «Ошибка» мигает, а «Работа» горит непрерывно.

2.5 Режим "ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ"

В режим «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» преобразователь переходит при включении питания в случае, если переключатель «INIT» предварительно был включен. Преобразователь в данном случае устанавливает следующие коммуникационные параметры: адрес-00, скорость обмена - 9600 бит/с, контрольная сумма не используется, обмен по DCON-протоколу. При этом в ответной посылке преобразователь передаёт адрес, записанный у него в ЭПЗУ, скорость обмена, заданную последней командой установки конфигурации, признак использования контрольной суммы, если он был предварительно записан в прибор.

В режиме «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» доступна команда «Установка конфигурации преобразователя» (%AANNTTCCFF), с помощью которой можно изменить параметры связи (адрес, скорость, использование контрольной суммы), формат данных. Все параметры, кроме формата данных (который меняется по каждой команде установки конфигурации) вступают в силу после

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. ине. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

выключения питания преобразователя и последующего включения питания при выключенном переключателе «INIT». Преобразователь остается в режиме «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» до выключения питания преобразователя. Командой «Установка конфигурации преобразователя» можно пользоваться и в рабочем режиме для изменения формата данных, при условии, что все остальные конфигурационные параметры не меняются.

2.6 Индикация режимов работы преобразователя

На верхней лицевой панели преобразователя находятся индикаторы режимов «Ошибка», «Работа» и «Сеть».

«Работа» и «Сеть» – светодиоды зелёного цвета, «Ошибка» – красного.

С помощью индикаторов «Ошибка», «Работа» и «Сеть» можно контролировать правильность прохождения начальных тестов и дальнейшую работу преобразователя (см. таблицу 1).

Таблица 1 - Индикация состояния преобразователя

Индикаторы		Описание состояния преобразователя
«Ошибка»	«Работа»	
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Режим «РАБОТА»
МИГАЕТ	X	Режим «КОНФИГУРИРОВАНИЕ»
ВЫКЛ.	МИГАЕТ	Режим «НАСТРОЙКА»
ВКЛ.	ВЫКЛ.	«Преобразователь неисправен»
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	НЕТ ПИТАНИЯ

Светодиод «Сеть» показывает интенсивность обменов в сети RS-485, частоту опросов преобразователя с верхнего уровня.

2.7 Выполнение команд

Часть команд выполняется только в режимах «НАСТРОЙКА» или «КОНФИГУРИРОВАНИЕ». Если в преобразователь поступает команда, которая в данном режиме не выполняется или не поддерживается преобразователем, она игнорируется, а ответ содержит: ?AA[CHK](cr).

3 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА С ПРОГРАММОЙ

3.1 Описание протокола DCON

3.1.1 DCON protocol

Ниже описывается DCON - протокол обмена данными по последовательному каналу связи между преобразователем и управляющей

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

ЭВМ. Протокол использует ASCII-коды и совместим с протоколами DCON фирмы ICP DAS и ADAM4000 фирмы ADVANTECH.

Для передачи используется стандартный интерфейс RS-485, работающий в полудуплексном режиме. Мастер сети (персональный компьютер) передает и принимает данные через стандартный COM-порт. Для преобразования сигнала требуется интеллектуальный конвертор сигнала интерфейса RS-232 в RS-485.

Автоматический конвертор берет на себя функцию управления переключением направления передачи и обеспечивает преобразование уровней сигнала.

Протокол построен по схеме «запрос-ответ». Мастер сети посылает команды удаленным преобразователям (в ASCII – кодах) и получает на них ответ. Задержка ответа прибора составляет 1 символ. В системе поддержаны основные команды модулей ввода-вывода серии I-7000 фирмы ICP DAS.

К сети может быть подключено до 255 преобразователей с адресами от 0x00 и до 0xFF. Команда, обращенная к преобразователю, содержит несколько полей.

Первый символ – это разделитель (#, \$, %). Потом передается адрес (два символа) и код команды. Команда может содержать поле данных. Затем передается контрольная сумма (если используется) и код 0x0D (возврат каретки). Контрольная сумма - это арифметическая сумма по модулю 256 (без учета переноса) переданных байтов, представленная в шестнадцатеричном виде.

Пример вычисления контрольной суммы для команды «Чтение имени преобразователя» (\$AAM) для преобразователя с адресом 03. Команда: **\$03M**
 $chk = ' \$ ' + ' 0 ' + ' 3 ' + ' M ' = 0x24 + 0x30 + 0x31 + 0x4D = 0xD2$. Таким образом, преобразователь примет следующий пакет: **\$03MD2(cr)**

Используемые сокращения:

[chk] – поле контрольной суммы

(cr) – символ терминатора (0x0D).

В таблице 2 приведен список команд, которые поддерживает преобразователь.

Таблица 2 - Набор команд преобразователя

Синтаксис	Имя команды	Примечание
%AANN TTCCFF	Установка конфигурации преобразователя	Доступна в режимах конфигурирования и инициализация
#**	Синхронизированный ввод	Доступна во всех режимах
#AA	Чтение аналоговых входов всех каналов	Доступна во всех режимах

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Име. № подл.

#AAN	Чтение аналогового входа канала N	Доступна во всех режимах
\$AA0Ci	Провести калибровку нуля i-го канала	Доступна в режиме настройки
\$AA1Ci	Калибровка максимального значения i-го канала	Доступна в режиме настройки
\$AA2	Чтение конфигурации	Доступна во всех режимах
\$AA3	Чтение температуры холодного спая	Доступна во всех режимах
\$AA4	Чтение синхронизированных данных	Доступна после команды #**
\$AA5VV	Включение/отключение мультиплексирования каналов	Доступна во всех режимах
\$AA6	Чтение состояния мультиплексора каналов	Доступна во всех режимах
\$AA7CiRrr	Установка типа аналогового входа i-го канала	Доступна во всех режимах
\$AA8Ci	Чтение типа аналогового входа i-го канала	Доступна во всех режимах
\$AA9SCCCC	Установка значения смещения температуры холодного спая	Доступна во всех режимах
\$AA9	Чтение значения смещения температуры холодного спая	Доступна во всех режимах
\$AAA	Чтение статуса обновления температуры холодного спая	Доступна во всех режимах
\$AAAi	Запись статуса обновления температуры холодного спая	Доступна во всех режимах
\$AAB	Чтение статуса диагностики каналов	Доступна во всех режимах

Продолжение таблицы 2

Синтаксис	Имя команды	Примечание
\$AAF	Чтение версии встроенного программного обеспечения	Доступна во всех режимах
\$AAM	Чтение имени преобразователя	Доступна во всех режимах
\$AAP	Чтение протокола преобразователя	Доступна во всех режимах
\$AAPN	Установка протокола преобразователя	Доступна во всех режимах
\$AAS0	Внутренняя калибровка АЦП	Доступна в режиме настройки
\$AAS1	Перезагрузить параметры	Доступна во всех режимах

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Име. № подл.

	калибровки по умолчанию	
~AAC	Чтение статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая	Доступна во всех режимах
~AACN	Установка статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая	Доступна во всех режимах
~AAEV	Установка разрешения/запрета калибровки	Доступна во всех режимах
~AAI	Программная инициализация	Доступна во всех режимах
~AAO(name)	Установка имени преобразователя	Доступна во всех режимах
~AATnn	Установка значения таймера программной инициализации	Доступна во всех режимах
~**	Сеть ОК	Доступна во всех режимах
~AA0	Чтение состояния преобразователя по сетевому сторожевому таймеру	Доступна во всех режимах
~AA1	Сброс состояния преобразователя по сетевому сторожевому таймеру	Доступна во всех режимах
~AA2	Чтение установок сетевого сторожевого таймера	Доступна во всех режимах
~AA3ETT	Включение/выключение сетевого сторожевого таймера	Доступна во всех режимах
\$AAWF _n	Запись параметра цифрового фильтра	Доступна в режиме конфигурирования
\$AAZ	Чтение параметра цифрового фильтра	Доступна во всех режимах
\$AAV _n	Установка режима фильтрации выбросов	Доступна во всех режимах
\$AAU	Чтение режима фильтрации выбросов	Доступна во всех режимах

3.1.2 Установка конфигурации преобразователя %AANNTTCCFF

Синтаксис: %AANNTTCCFF[CHK](cr)

% – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

NN – новый адрес преобразователя (00..FF);

TT – не используется;

CC – скорость обмена;

FF – формат данных, контрольная сумма.

Подп. и дата

Ине. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Ине. № подл.

Скорость обмена СС:

СС	03	04	05	06	07	08	09	0A
Скорость обмена, бит/с	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

Формат данных FF:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

D1	D0	Формат данных
0	0	Инженерные единицы (разделитель «+»)
0	1	Проценты 000,00..100,00 %, максимально возможная точность 0,01 %
1	0	Условные единицы (0000..FFFF). Минимуму диапазона соответствует 0000, максимуму – FFFF

D6 – контрольная сумма:

1 – контрольная сумма используется;

0 – контрольная сумма не используется.

Использование: данная команда доступна только в режимах «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» и «ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ» (см. пп.2.4, 2.5).

Время реакции на команду: (время от получения (cr) до начала отправления первого байта ответа) не более 50 мс.

Ответ: !AA[CHK](cr) - команда верна.

?AA[CHK](cr) - команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: %0005000740[CHK](cr). Ответ: !00[CHK](cr)

По этой команде преобразователь поменяет адрес с «00» на «05», установит скорость обмена – 19200 бит/с, разрешит контрольную сумму. Ответ преобразователь посылает на установленной ранее скорости, адрес в ответе - старый. Дальнейший обмен с преобразователем происходит на скорости 19200 бит/с, с новым значением адреса.

3.1.3 Чтение конфигурации \$AA2

Синтаксис: \$AA2[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

2– команда чтения конфигурации.

Использование: данная команда доступна во всех режимах.

Время реакции на команду: (время от получения (cr) до начала отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AATTCCFF[CHK](cr) команда верна.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$032[CHK](cr). Ответ: !03010640[CHK](cr).

3.1.4 Чтение имени преобразователя \$AAM

Синтаксис: \$AAM[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

M – команда чтения имени преобразователя.

Использование: данная команда доступна во всех режимах.

Время реакции на команду: (время от получения (cr) до начала отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA(DATA)[CHK](cr) команда верна.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

(DATA) - имя преобразователя (до 6 ASCII- символов).

Пример:

Команда: \$03M[CHK](cr) Ответ: !0340374[CHK](cr)

Преобразователь с адресом «03» вернул свое имя «40374».

3.1.5 Чтение версии встроенного программного обеспечения \$AAF

Синтаксис: \$AAF[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF) ;

F – команда чтения версии ПО преобразователя.

Использование: данная команда доступна во всех режимах.

Время реакции на команду: (время от получения (cr) до начала отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Ответ: !AA(DATA)[CHK](cr) команда верна.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

(DATA) - версия программного обеспечения преобразователя (строка переменной длины).

Пример:

Команда: **\$05F[CHK](cr)** Ответ: **!05A1.0[CHK](cr)**

Преобразователь с адресом «05» вернул номер версии своего внутреннего ПО - «A1.0».

Примечание: Версия ПО, в общем случае, - строка ASCII символов, допускается использование букв и спецсимволов.

3.1.6 Чтение аналоговых входов всех каналов #AA

Синтаксис: #AA[CHK](cr)

– символ разделителя;

AA – адрес модуля (00..FF).

Использование: данная команда доступна в режиме «измерение».

Время реакции на команду (время от получения (cr) до начала отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: >(DATA)[CHK](cr) команда верна.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

(DATA) - значения всех аналоговых входов. Данные могут передаваться в следующих форматах: инженерные единицы (миллиамперы, милливольты, градусы Цельсия), проценты диапазона измеряемой величины, условные

единицы (в 16-тиричном коде с дополнением до 2, минимальному значению диапазона измерения соответствует код 8000, а максимальному – код 7FFF). О выборе формата передаваемых данных см. п.3.2, команда «Установка конфигурации преобразователя» **%AANNTTCCFF**».

Значения выходных данных для предельных значений входных сигналов (диапазонов измерения) для форматов выдачи данных приведены в таблице 3.

Таблица 3

Код типа	Диапазон измерения,	Формат данных	Максимальное значение	Минимальное значение
----------	---------------------	---------------	-----------------------	----------------------

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	---------------	--------------	--------------

входа	тип датчика		диапазона	диапазона
00	±15 мВ	Инженерные единицы	+15.000	-15.000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
01	±50 мВ	Инженерные единицы	+50.000	-50.000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
02	±100 мВ	Инженерные единицы	+100.00	-100.00
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
03	±500 мВ	Инженерные единицы	+500.00	-500.00
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
04	±1 В	Инженерные единицы	+1.0000	-1.0000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
05	±2,5 В	Инженерные единицы	+2.5000	-2.5000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
06	± 20 мА	Инженерные единицы	+20.000	-20.000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
07	(4-20) мА	Инженерные единицы	+20.000	+04.000
		% от полного диапазона	+100.00	+020.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	1999
08	±10В	Инженерные единицы	+10.000	-10.000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000

Продолжение таблицы 3

Код типа входа	Диапазон измерения, тип датчика	Формат данных	Максимальное значение диапазона	Минимальное значение диапазона
09	±5В	Инженерные единицы	+5.0000	-5.0000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
0А	±1В	Инженерные единицы	+1.0000	-1.0000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
0В	±500мВ	Инженерные единицы	+500.00	-500.00

Подп. и дата

Ине. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Ине. № подл.

		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
0C	±150мВ	Инженерные единицы	+150.00	-150.00
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
0D	± 5 мА	Инженерные единицы	+5.0000	-5.0000
		% от полного диапазона	+100.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	8000
0E	ТП, тип J (ТЖК), (-210...+760)°С	Инженерные единицы	+760.00	-210.00
		% от полного диапазона	+100.00	-027.63
		Шестнадцатеричный	7FFF	DCA2
0F	ТП, тип К (ТХА), (- 270...+1372)°С	Инженерные единицы	+1372.0	-0270.0
		% от полного диапазона	+100.00	-019.68
		Шестнадцатеричный	7FFF	E6D0
10	ТП, тип Т (ТМК), (-270...+400)°С	Инженерные единицы	+400.00	-270.00
		% от полного диапазона	+100.00	-067.50
		Шестнадцатеричный	7FFF	A99B
11	ТП, тип Е (ТХКн), (-70...+1000)°С	Инженерные единицы	+1000.0	-0270.0
		% от полного диапазона	+100.00	-027.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	DD71
12	ТП, тип R (ТПП), (0...+1768) °С	Инженерные единицы	+1768.0	+0000.0
		% от полного диапазона	+100.00	±000.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	0000
13	ТП, тип S (ТПП), (0...+1768) °С	Инженерные единицы	+1768.0	+0000.0
		% от полного диапазона	+100.00	±000.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	0000
14	ТП, тип В (ТПР), (+50...+1820) °С	Инженерные единицы	+1820.0	+0050.0
		% от полного диапазона	+100.00	+002.75
		Шестнадцатеричный	7FFF	384

Продолжение таблицы 3

Код типа входа	Диапазон измерения, тип датчика	Формат данных	Максимальное значение диапазона	Минимальное значение диапазона
15	ТП, тип N (ТНН), (-270...+1300)°С	Инженерные единицы	+1300.0	-0270.0
		% от полного диапазона	+100.00	-020.77
		Шестнадцатеричный	7FFF	E56B
16	ТП, тип А-1 (ТВР), (0...+2500) °С	Инженерные единицы	+2500.0	0000.0
		% от полного диапазона	+100.00	±000.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	0000

Подп. и дата

Взам. инв. №. Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

17	ТП, тип L (ТХК), (-200...+800)°С	Инженерные единицы	+0800.0	-0200.0
		% от полного диапазона	+100.00	-025.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	E000
18	ТП, тип M (ТМК), (-200..+100)°С	Инженерные единицы	+100.00	-200.00
		% от полного диапазона	+050.00	-100.00
		Шестнадцатеричный	4000	8000
19	ТП, тип А-2 (ТВР), (0...+1800) °С	Инженерные единицы	+1800.0	0000.0
		% от полного диапазона	+100.00	±000.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	0000
1А	ТП, тип А-3 (ТВР), (0...+1800) °С	Инженерные единицы	+1800.0	0000.0
		% от полного диапазона	+100.00	±000.00
		Шестнадцатеричный	7FFF	0000

Примечание – Для всех диапазонов измерения и типов датчиков обеспечивается измерение входного сигнала за пределами диапазона измерения ($\sim \pm 10\%$ от диапазона измерения). При этом результат измерения (код) изменяется в соответствии с изменением входного сигнала, но погрешность измерения не гарантируется.

Примеры:

Команда: **#05[CHK](cr)** – прочитать все аналоговые входы преобразователя с адресом 5.

1) Токовые входы (от минус 20 до плюс 20) мА, результат передается в инженерных единицах (миллиамперы, милливольты, градусы - 7 ASCII-символов для каждого канала):

Ответ:

>+15.234+05.234+00.078+02.346+05.002+15.234+15.234+15.234[CHK](cr)

2) Токовые входы (от минус 20 до плюс 20) мА, результат передается в процентах (7 ASCII- символов для каждого канала):

Ответ:

>+045.24+085.31+001.08+020.46+005.02+015.24+015.23+023.87[CHK](cr)

3) Токовые входы (от минус 20 до плюс 20) мА, результат передается в условных единицах (без разделителей, первым старший байт, 4 ASCII-символа для каждого канала):

Ответ:

>3440AF43DF95475932349F04893063A9[CHK](cr)

3.1.7 Чтение аналогового входа канала N - #AAN

Синтаксис: #AAN[CHK](cr)

– символ разделителя;

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	

AA – адрес преобразователя (00..FF);
N – номер канала преобразователя.

Использование: данная команда доступна в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ».

Время реакции на команду (время от получения (cr) до начала отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: >(DATA)[CHK](cr) команда верна

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

(DATA) - значение аналогового входа с номером N. Данные могут передаваться в следующих форматах: инженерные единицы, проценты диапазона измеряемой величины, условные единицы (в 16-тиричном коде с дополнением до 2, минимальному значению измеряемой величины соответствует код 8000, а максимальному – код 7FFF). О выборе формата передаваемых данных см. п.3.2, команда «Установка конфигурации преобразователя» «%AANNTTCCFF».

Пример:

Команда: #054[CHK](cr) – прочитать аналоговый вход 4-го канала преобразователя с адресом 5.

Токовые входы (от минус 20 до плюс 20) мА, результат передается в инженерных единицах (миллиамперы, милливольты, градусы - 7 ASCII-символов):

Ответ:

>+13.786[CHK](cr).

3.1.8 Включение/отключение мультиплексирования каналов \$AA5VV

Синтаксис: \$AA5VV[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

5 – команда разрешения/запрещения опроса каналов.

VV – значение маски для разрешения/запрещения опроса каналов. Поле VV имеет размер один байт (единица/ноль в младшем разряде (бит 0) поля VV разрешает/запрещает опрос канала 0, бит 1 разрешает/запрещает опрос канала 1 и т. д.). Запрещенный канал не опрашивается и передаваемое значение формируется пробелами.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! AA[CHK](cr) команда верна.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$05545[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом «05» разрешён опрос каналов с номерами 0, 2 и 6.

3.1.9 Чтение состояния мультиплексора каналов \$AA6

Синтаксис: \$AA6[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

6 – команда чтения разрешения опроса каналов.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! AA VV [CHK](cr) команда верна

VV – значение маски разрешения/запрещения каналов. Поле VV имеет размер один байт (единица (ноль) в младшем разряде (бит 0) поля VV означает разрешение (запрет) опроса канала 0, единица (ноль) в бите 1 означает разрешение (запрет) опроса канала 1 и т. д.).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$016[CHK](cr) Ответ: !0145 [CHK](cr)

В преобразователе с адресом «01» опрос каналов с номерами 0,2 и 6 разрешен.

3.1.10 Установка разрешения/запрета калибровки ~AAEV

Синтаксис: ~AAEV[CHK](cr)

~ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Е – команда разрешения/запрета калибровки;
 V – байт разрешения калибровки: 1 – калибровку разрешить,
 0 – калибровку запретить.

Использование: данная команда доступна в любом режиме. Передача данной команды с параметром V=1 переводит преобразователь в режим «КАЛИБРОВКА» (становятся доступны команды внутренней калибровки АЦП - \$AAS0, калибровки нуля и максимума отдельного канала - \$AA0Ci и \$AA1Ci). Передача данной команды с параметром V=0 завершает режим калибровки преобразователя.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! AA [CHK](cr) команда верна.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: ~01C1[CHK](cr) Ответ: !01 [CHK](cr)

В преобразователе с адресом «01» калибровку разрешить.

3.1.11 Провести калибровку нуля i-го канала \$AA0Ci

Синтаксис: \$AA0Ci[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

0C – команда калибровки нуля;

i – номер канала.

Использование: данная команда доступна только в режиме «КАЛИБРОВКА».

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа. Время до посылки следующей команды верхнего уровня преобразователю не менее 2 секунд.

Ответ: ! AA [CHK](cr) команда верна

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$010C1[CHK](cr) Ответ: !01 [CHK](cr)

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

В преобразователе с адресом «01» провести калибровку нуля первого канала.

3.1.12 Провести калибровку максимального значения i -го канала \$AA1Ci

Синтаксис: \$AA1Ci[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

1C – команда калибровки максимального значения;

i – номер канала.

Использование: данная команда доступна только в режиме «КАЛИБРОВКА».

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа. Время до отправки следующей команды верхнего уровня преобразователю не менее 2 секунд.

Ответ: ! AA [CHK](cr) команда верна.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$011C0[CHK](cr) Ответ: !01 [CHK](cr)

В преобразователе с адресом «01» провести калибровку максимального значения нулевого канала.

3.1.13 Внутренняя калибровка АЦП \$AAS0 (АЦП – аналого-цифровой преобразователь)

Синтаксис: \$AAS0[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

S0 – команда внутренней калибровки АЦП.

Использование: данная команда доступна только в режиме «КАЛИБРОВКА».

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа. Время до отправки следующей команды верхнего уровня преобразователю не менее 2 секунд.

Ответ: ! AA [CHK](cr) команда верна

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$01S0[CHK](cr) Ответ: !01 [CHK](cr)

В преобразователе с адресом «01» провести внутреннюю калибровку АЦП.

3.1.14 Синхронизированный ввод #**

Синтаксис: #**[CHK](cr)

– символ разделителя;

** – команда синхронизированного ввода данных.

Использование: данная команда доступна в режиме измерения, запускает синхронное измерение по разрешенным на данный момент каналам преобразователя. Сразу после получения команды все преобразователи в сети RS-485 производят измерение по разрешенным на данный момент каналам и сохраняют результаты в специальном буферном регистре синхронизированных данных.

Ответ: данная команда не сопровождается ответом.

3.1.15 Чтение синхронизированных данных \$AA4

Синтаксис: \$AA4[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

4 – команда чтения синхронизированных данных.

Использование: данная команда доступна только после передачи команды синхронизированного ввода #**[CHK](cr). Данные в ответе передаются из буферного регистра синхронизированных данных (см. п. 3.14).

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: > AA S(Data)[CHK](cr) - команда верна

S – признак повторного чтения синхронизированных данных (S=1 – признак первого чтения синхронизированных данных, S=0 – признак повторных передач синхронизированных данных).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Пример:

Команда: **\$014[CHK](cr)** Ответ: **>011+12.780+05.374+00.078 +05.002 +15.234 [CHK](cr)**

В преобразователе с адресом «01» первое считывание синхронизированных данных, в запрещенных каналах передаются пробелы (ASCII-код 20).

3.1.16 Установка типа аналогового входа i-го канала \$AA7CiRrr

Синтаксис: \$AA7CiRrr[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

7C – команда задания конфигурации отдельного канала;

i – номера канала;

rr – код типа аналогового входа, устанавливаемый в канале (см. таблицу 3, п. 3.6).

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа. Пауза до подачи следующей команды установки типа аналогового входа i-го канала должна составлять не менее 1 секунды.

Ответ: ! AA[CHK](cr) команда верна

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: **\$057C111[CHK](cr)** Ответ: **!05[CHK](cr)**

В преобразователе с адресом «05» в первом канале установить тип аналогового входа – термopара (ТП) типа E.

3.1.17 Чтение типа аналогового входа i-го канала \$AA8Ci

Синтаксис: \$AA8Ci[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

8 – команда чтения типа аналогового входа отдельного канала;

i – номера канала.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! AACiRrr[CHK](cr) команда верна

i – номера канала

rr – тип аналогового входа, установленный в канале (см. таблицу 3).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$058C1[CHK](cr) Ответ: !05C1R06[CHK](cr)

В преобразователе с адресом «05» в первом канале установлен тип аналогового входа – токовый вход ± 20 мА.

3.1.18 Чтение статуса диагностики каналов \$AAB

Синтаксис: \$AAB[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

B – команда чтения статуса диагностики каналов преобразователя.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! AANN[CHK](cr) команда верна

AA – адрес преобразователя (00..FF).

NN – статус диагностики каналов (00..FF). Передаётся 16-тиричное число, где в позиционном коде представлен результат диагностики всех каналов.

Нулевой разряд диагностирует 0-й канал преобразователя, первый разряд – первый канал и т.д. Нулевое значение в разряде означает, что соответствующий канал запрещён или входной сигнал находится в пределах диапазона измерения. Единичное значение разряда свидетельствует об обрыве датчика (для ТП и сигналов (4-20) мА) или выходе входного сигнала за пределы диапазона измерения в соответствующем разрешенном канале.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$05B[CHK](cr) Ответ: !0501[CHK](cr)

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	

В преобразователе с адресом «05» в первом канале возвращается значение ошибки (обрыв датчика или выход за пределы диапазона измерения).

3.1.19 Установка имени преобразователя ~ААО(name)

Синтаксис: ~ААО(name)[CHK](cr)

~ – символ разделителя;

АА – адрес преобразователя (00..FF);

О – команда установки имени преобразователя;

name – имя преобразователя (до 6 ASCII-символов).

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! АА [CHK](cr) – команда верна

АА – адрес преобразователя (00..FF).

?АА[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: ~05O7019A[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

Преобразователю с адресом «05» будет присвоено имя «7019А».

3.1.20 Чтение протокола преобразователя \$AAP

Синтаксис: \$AAP(name)[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

АА – адрес преобразователя (00..FF);

P – команда чтения протокола преобразователя.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! АASC [CHK](cr) – команда верна

АА – адрес преобразователя (00..FF).

S – флаг протоколов, поддерживаемых преобразователем: 0 – только DCON - протокол, 1 – DCON и Modbus RTU protocol .

C – текущий протокол, записанный в EEPROM: 0 – DCON -протокол, 1 – Modbus RTU protocol.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: **\$05P[CHK](cr)** Ответ: **!0500[CHK](cr)**

Преобразователь с адресом 05 поддерживает только протокол DCON, текущий протокол – DCON.

3.1.21 Установка протокола преобразователя \$AAPN

Синтаксис: \$AAPN(name)[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

P – команда установки протокола преобразователя;

N – устанавливаемый тип протокола: 0 – DCON -протокол, 1– Modbus RTU protocol.

Использование: данная команда доступна в любом режиме, но требует включения переключателя INIT. Смена протокола произойдет после переключения питания.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! AA [CHK](cr) – команда верна

AA – адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не включен переключатель INIT.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: **\$05P1[CHK](cr)** Ответ: **!05[CHK](cr)**

В преобразователе с адресом 05 установлен протокол Modbus RTU protocol.

3.1.22 Чтение температуры холодного спая \$AA3

Синтаксис: \$AA3[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

3 – команда чтения температуры холодного спая.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: >(data) [CHK](cr) – команда верна

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

data - значение температуры холодного спая. Температура передаётся в градусах Цельсия, в формате с плавающей точкой, пять значащих цифр, первым передаётся знак.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$053[CHK](cr) Ответ: >+0027.3[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 температура холодного спая – плюс 27,3 °С.

3.1.23 Установка значения смещения температуры холодного спая \$AA9SCCCC

Синтаксис: \$AA9SCCCC[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

9 – команда установки значения смещения температуры холодного спая;

S – знак смещения температуры холодного спая (“+” или “-“).

CCCC – значение смещения температуры холодного спая, в градусах Цельсия, 4 шестнадцатеричных цифры, значение не должно превышать 1000h. Единица отсчёта равна 0,01 °С. После установки смещения температуры холодного спая преобразователь будет автоматически учитывать это смещение при расчёте поправки на значение температуры холодного спая для термопар (значение смещения температуры холодного спая устанавливается для компенсации погрешности датчика температуры холодного спая).

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более: 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна

AA – адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Необходимо установить значение смещения температуры холодного спая +0,2 °С. $+0,2\text{ °С} = 0,01 \times 20d = 0,01 \times 14h$.

Команда: \$059+0014[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 установить смещение температуры холодного спая плюс 0,2 °С.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

3.1.24 Чтение значения смещения температуры холодного спая \$AA9

Синтаксис: \$AA9[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

9 – команда чтения значения смещения температуры холодного спая.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA(data) [CHK](cr) – команда верна.

AA – адрес преобразователя (00..FF).

data – значение смещения холодного спая, состоит из знака и 4-х разрядного шестнадцатеричного числа с плавающей точкой.

Единица отсчёта – 0,01 °С.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$059[CHK](cr) Ответ: !05+0006 [CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 значение смещения температуры холодного спая равно плюс 0,06 °С.

3.1.25 Чтение статуса обновления температуры холодного спая \$AAA

Синтаксис: \$AAA[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

A – команда чтения статуса обновления температуры холодного спая.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AAi [CHK](cr) – команда верна.

AA – адрес преобразователя (00..FF).

i – значение статуса:

0 – обновление температуры холодного спая остановлено;

1 – обновление температуры холодного спая запущено;

2 – обновление температуры холодного спая только 1 раз.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$05A[CHK](cr)

Ответ: !051 [CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 обновление смещения холодного спая запущено.

3.1.26 Запись статуса обновления температуры холодного спая \$AAAi

Синтаксис: \$AAAi[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

A – команда записи статуса обновления температуры холодного спая

i – значение статуса:

0 – обновление температуры холодного спая остановить;

1 – обновление температуры холодного спая запущено (установлено

по умолчанию);

2 – обновление температуры холодного спая только 1 раз после

получения команды.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна.

AA – адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$05A1[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 обновление смещения холодного спая запустить.

3.1.27 Чтение статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая ~AAS

Синтаксис: ~AAS[CHK](cr)

~ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

С – команда чтения статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AAN [CHK](cr) – команда верна.

AA – адрес преобразователя (00..FF)

N – статус разрешения/запрета компенсации холодного спая:

0 – компенсация холодного спая запрещена;

1 – компенсация холодного спая разрешена.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: ~05C[CHK](cr) Ответ: !050[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 компенсация смещения холодного спая запрещена.

3.1.28 Установка статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая ~AACN

Синтаксис: ~AACN[CHK](cr)

~ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

C – команда установки статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая;

N – статус разрешения/запрета компенсации холодного спая:

0- компенсацию холодного спая запретить;

1- компенсацию холодного спая разрешить.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна

AA – адрес преобразователя (00..FF)

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Команда позволяет включить или выключить программную компенсацию температуры холодного спая при измерении сигналов ТП.

Пример:

Команда: ~05C0[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 компенсацию смещения холодного спая запретить.

3.1.29 Перезагрузить параметры калибровки по умолчанию \$AAS1

Синтаксис: \$AAS1[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

S1 – команда перезагрузки параметров калибровки по умолчанию.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна

AA – адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$05S1[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 параметры калибровки будут загружены из области заводских калибровок.

3.1.30 Установка значения таймера программной инициализации

~AATnn

Синтаксис: ~AATnn[CHK](cr)

~ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

T – команда установки значения таймера программной инициализации;

nn – 16-тиричное значение времени срабатывания таймера. Значение времени передаётся в секундах, максимальное значение – 60 секунд (3Dh).

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна
AA - адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: ~05T20[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 время срабатывания таймера программной инициализации установлено равным 32 секунды. Время срабатывания таймера программной инициализации – это время, на которое преобразователь переходит в режим «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» после подачи команды ~AAI (см. п.3.30).

3.1.31 Программная инициализация ~AAI

Синтаксис: ~AAI[CHK](cr)

~ - символ разделителя;

AA - адрес преобразователя (00..FF);

I - команда программной инициализации.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна

AA - адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$05I[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 устанавливается режим «КОНФИГУРИРОВАНИЕ» на время работы таймера программной инициализации, в течение которого может быть подана команда установки конфигурации преобразователя (см. п.3.2.)

3.1.32 Сеть ОК ~**

Синтаксис: ~[CHK](cr)**

~ - символ разделителя;

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

** - команда сеть ОК, передаётся контроллером сети для всех преобразователей одновременно для подтверждения работы сети.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Ответ: данная команда не сопровождается ответом.

3.1.33 Чтение состояния преобразователя по сетевому сторожевому таймеру ~AA0

Синтаксис: ~AA0[CHK](cr)

~ - символ разделителя;

AA - адрес преобразователя (00..FF);

0 - команда чтения состояния преобразователя по сетевому сторожевому таймеру.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AASS [CHK](cr) – команда верна

AA - адрес преобразователя (00..FF);

SS – шестнадцатеричное значение статуса сетевого сторожевого таймера:

7 разряд - признак разрешения/запрета сетевого сторожевого таймера,
0 – таймер запрещён, 1 – таймер разрешён.

2 разряд - признак срабатывания сетевого сторожевого таймера,
0 – таймер не срабатывал, 1 – таймер сработал.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: ~050[CHK](cr) Ответ: !0584[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 сетевой сторожевой таймер разрешен и сработал.

3.1.34 Сброс состояния преобразователя по сетевому сторожевому таймеру ~AA1

Синтаксис: ~AA1[CHK](cr)

~ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

1 – команда сброса состояния преобразователя по сетевому сторожевому таймеру.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

При получении данной команды преобразователь сбрасывает в 0 признак срабатывания сетевого сторожевого таймера (см. п. 3.32).

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна
AA - адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: ~051[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 сбрасывается признак срабатывания сетевого сторожевого таймера.

3.1.35 Чтение установок сетевого сторожевого таймера ~AA2

Синтаксис: ~AA2[CHK](cr)

~ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

2 – команда чтения установок сетевого сторожевого таймера.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AAETT [CHK](cr) – команда верна

AA – адрес преобразователя (00..FF);

E – признак разрешения/запрета сетевого сторожевого таймера:

0 – таймер запрещён, 1 – таймер разрешен;

ТТ – шестнадцатеричное значение времени срабатывания сетевого сторожевого таймера в десятых долях секунд. Значение может быть установлено от 0,1 до 25,5 с (01-FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: ~052[CHK](cr) Ответ: !051F0[CHK](cr)

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

В преобразователе с адресом 05 сетевой сторожевой таймер разрешен и значение времени срабатывания сетевого сторожевого таймера установлено равным 24 секундам.

3.1.36 Включение/выключение сетевого сторожевого таймера ~AA3ETT

Синтаксис: ~AA3ETT[CHK](cr)

~ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

3 – команда включения/выключения сетевого сторожевого таймера;

E – признак разрешения/запрета сетевого сторожевого таймера: 0 – таймер запретить, 1 – таймер разрешить;

TT – – шестнадцатеричное значение времени срабатывания сетевого сторожевого таймера в десятых долях секунд. Значение может быть установлено от 0,1с до 25,5с (01-FF).

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна

AA – адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: ~0531F0[CHK](cr) Ответ: !05[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 сетевой сторожевой таймер включить и установить значение времени срабатывания сетевого сторожевого таймера равным 24 секундам.

3.1.37 Запись параметра цифрового фильтра \$AAWFn

Синтаксис: \$AAWFn[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

WF – команда записи параметра цифрового фильтра;

n – параметр цифрового фильтра, см. таб.4.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 4

Значение параметра n	Время преобразования 8-ми каналов
0	~ 0,5 сек
1	~ 1 сек
2	~ 2 сек

Использование: данная команда доступна в режиме «Конфигурирования» и определяет количество отсчётов, используемых для усреднения измеряемой величины. При $n = 0$ усреднение идёт по 8 отсчётам, $n = 1$ усреднение идёт по 16 отсчётам, при $n = 2$ – по 32 отсчётам (с пропорциональным увеличением времени измерения).

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AA [CHK](cr) – команда верна
AA – адрес преобразователя (00..FF).

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: **\$05WF1 [CHK](cr)** Ответ: **!05[CHK](cr)**

В преобразователе с адресом 05 устанавливается значение параметра цифрового фильтра 1 (усреднение по 16 отсчётам, время преобразования по 8 каналам \approx 1сек).

3.1.38 Чтение параметра цифрового фильтра \$AAZF

Синтаксис: \$AAZF[CHK](cr)

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

ZF – команда чтения параметра цифрового фильтра.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: !AAp [CHK](cr) – команда верна

AA – адрес преобразователя (00..FF);

p – параметр цифрового фильтра.

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Пример:

Команда: \$05ZF[CHK](cr) Ответ: !051[CHK](cr)

В преобразователе с адресом 05 установлено значение параметра цифрового фильтра 1 (усреднение по 16 отсчётам, время преобразования по 8 каналам ≈ 1сек).

3.1.39 Установка режима фильтрации выбросов \$AAVn

Синтаксис: \$AAVn

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

V – команда установки режима фильтрации выбросов;

n – параметр режима фильтрации .

Значения параметра n:

0 – режим фильтрации отключен;

1- режим фильтрации на время 2 секунды;

2- режим фильтрации на время 5 секунд;

3- режим фильтрации на время 10 секунд;

4- режим фильтрации на время 15 секунд.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! AA [CHK](cr) - команда верна

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

3.1.40 Чтение режима фильтрации выбросов \$AAU

Синтаксис: \$AAU

\$ – символ разделителя;

AA – адрес преобразователя (00..FF);

U – команда чтения режима фильтрации выбросов;

Время реакции на команду (время от получения (cr) до отправления первого байта ответа) не более 1 символа.

Ответ: ! AAп [CHK](cr);

?AA[CHK](cr) команда неверна или не может быть выполнена в данном режиме.

Если ответа нет, значит, синтаксическая ошибка или ошибка сети.

Где п – параметр режима фильтрации

Значения параметра п:

0 – режим фильтрации отключен;

1- режим фильтрации на время 2 секунды;

2- режим фильтрации на время 5 секунд;

3- режим фильтрации на время 10 секунд;

4- режим фильтрации на время 15 секунд.

Использование: данная команда доступна в любом режиме.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

3.2 Описание протокола Modbus RTU protocol

3.2.1 Modbus RTU protocol

Преобразователь ИП-40374-6-1 подобно модулям серии М-7000 фирмы ICP DAS поддерживает протокол Modbus RTU protocol.

Ниже описывается Modbus RTU - протокол обмена данными по последовательному каналу связи между преобразователем и управляющей ЭВМ.

Для передачи используется стандартный интерфейс RS-485, работающий в полудуплексном режиме. Мастер сети (персональный компьютер) передает и принимает данные через стандартный COM-порт. Для преобразования сигнала подключается конвертор сигнала интерфейса RS-232 в RS-485.

Скорость обмена по каналу может изменяться от 1200 до 115200 бод. Передаваемый байт имеет фиксированный формат: 8 бит данных, 1 стоп-бит, без битов чётности. Посылка всегда сопровождается двумя байтами контрольной суммы.

Вычисляется контрольная сумма (CRC) следующим образом: 16-ти битовый регистр CRC предварительно загружается числом FF(hex). Вычисление начинается с добавления байтов сообщения к текущему содержимому регистра. Для генерации CRC используются только 8 бит данных. Старт и стоп биты не учитываются в CRC.

В процессе генерации CRC, каждый 8-ми битовый символ складывается по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ с содержимым регистра. Результат сдвигается в направлении младшего бита, с заполнением 0 старшего бита. Младший бит извлекается и проверяется. Если младший бит равен 1, то содержимое регистра складывается с определенной ранее, фиксированной величиной, по ИСКЛЮЧАЮЩЕМУ ИЛИ. Если младший бит равен 0, то ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ не делается.

Процедура повторяется пока не будет сделано 8 сдвигов. После восьмого сдвига, процесс повторяется для следующего байта сообщения. Последнее содержание регистра, после обработки всех байтов сообщения и есть контрольная сумма CRC.

Контрольная сумма передаётся старшим байтом вперёд.

3.2.2 Чтение входного статуса 0x02

Эта команда предназначена для считывания состояния разрешения (включенности / выключенности) входных измерительных каналов преобразователя. В байте данных, возвращаемых преобразователем, по разрядам передаётся состояние соответствующего входного канала. Нулевой разряд соответствует 0 входному каналу, первый – первому каналу и т.д. Передаваемая в разряде 1 соответствует состоянию включённости канала и наличия в нём переполнения или обрыва, передача 0 в отдельном разряде означает, что соответствующий канал выключен или в нём входной сигнал в норме.

Формат запроса :

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x02
02-03	Стартовый канал	2	От 0x80 до 0x87
04-05	Число каналов	2	От 1 до 8

Формат ответа :

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x02
02	Счётчик байт	1	1
03	Данные	1	Поразрядное состояние запрета/разрешения 8 каналов

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x82
02	Код ошибки	1	02: стартовый канал не в диапазоне 03: число каналов не в диапазоне, некорректное число байт запроса

3.2.3 Чтение входных каналов 0x04

Эта команда используется для чтения значения от 1 до 8 аналоговых входных каналов или значения смещения температуры холодного спая.

Передаваемые значения выдаются в виде двухбайтового шестнадцатеричного числа с дополнением до 2, старший байт передается первым. При выдаче смещения температуры холодного спая единица отсчёта равна 0,01 °С.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Име. № подл.

01	Код команды	1	0x04
02-03	Стартовый канал	2	От 0 до 7 - чтение аналоговых входов, 0x80 – чтение смещения температуры холодного спая
04-05	Число каналов	2	От 1 до 8 - чтение аналоговых входов; 1- чтение смещения температуры холодного спая

Формат ответа :

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x04
02	Число байт	1	2*N
03	Данные	2*N	16-теричный код с дополнением до 2 (2 байта на канал)

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x84
02	Код ошибки	1	02: стартовый канал не в диапазоне 03: число каналов не в диапазоне, некорректное число байт запроса

3.2.4 Чтение /запись установок преобразователя 0x46

Команда предназначена для считывания и изменения установок преобразователя и поддерживает 17 субкоманд.

3.2.4.1 Чтение имени преобразователя

Команда предназначена для считывания имени преобразователя. Код субкоманды – 0x00.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
-------------	------------	--------------	------------

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Име. № подл.

00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x00

Формат ответа :

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x00
03-06	Имя преобразователя	4	0x00; 0x04; 0x03; 0x74

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт запроса

3.2.4.2 Установка адреса преобразователя

Команда предназначена для установки адреса преобразователя. Код субкоманды - 0x04.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x04
03	Новый адрес	1	От 1 до 247
04-06	Резерв	3	0x00; 0x00; 0x00

Формат ответа :

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Име. № подл.

00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x04
03	Результат установки	1	0: ОК, другое: ошибка
04-06	Резерв	3	0x00; 0x00; 0x00

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- новый адрес вне диапазона, резервные байты ненулевые, некорректное число байт в запросе

3.2.4.3 Чтение коммуникационных параметров преобразователя

Команда предназначена для считывания установок коммуникационного протокола преобразователя. Код субкоманды - 0x05.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x05
03	Резерв	1	0x00

Формат ответа :

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x05
03	Резерв	1	0x00
04	Скорость обмена	1	См. табл. В пункте 3.1.1
05-07	Резерв	3	0x00; 0x00; 0x00
08	Протокол	1	0- DCON; 1- Modbus RTU protocol
09-10	Резерв	2	0x00; 0x00

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Име. № подл.

00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- резервные байты ненулевые, некорректное число байт в запросе

3.2.4.4 Запись коммуникационных параметров преобразователя
Команда предназначена для установки коммуникационных параметров обмена преобразователя. Код команды - 0x06.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x06
03	Резерв	1	0x00
04	Скорость обмена		См. табл. в пункте 3.1.1
05-07	Резерв	3	0x00; 0x00; 0x00
08	Протокол	1	0- DCON; 1- Modbus RTU protocol
09-10	Резерв	2	0x00; 0x00

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x06
03	Резерв	1	0x00
04	Скорость обмена	1	0: ОК; другое: ошибка
05-07	Резерв	3	0x00; 0x00; 0x00
08	Протокол	1	0: ОК; другое: ошибка
09-10	Резерв	2	0x00; 0x00

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
-------------	------------	--------------	------------

Подп. и дата

Ине. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Ине. № подл.

00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0хС6
02	Код ошибки	1	03- код скорости или протокола вне диапазона, резервные байты ненулевые, некорректное число байт в запросе

3.2.4.5 Чтение типа кода преобразователя

Команда предназначена для считывания кода типа датчика во входных каналах преобразователя. Код команды - 0х07. Коды типов датчиков приведены в таблице 3 (п. 3.1.5).

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0х46
02	Код субкоманды	1	0х07
03	Резерв	1	0х00
04	Номер канала	1	От 0х00 до 0х07

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0х46
02	Код субкоманды	1	0х07
03	Тип кода	1	См. таблицу 3

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0хС6
02	Код ошибки	1	03- код номера канала вне диапазона, резервный байт ненулевой, некорректное число байт в запросе

3.2.4.6 Установка типа кода преобразователя

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Команда предназначена для установки кода типа датчика во входных каналах преобразователя. Код команды - 0x08. Коды типов датчиков приведены в таблице 3 (пункт 3.1.5).

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x08
03	Резерв	1	0x00
04	Номер канала	1	От 0x00 до 0x07
05	Тип кода	1	См. таблицу 3

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x08
03	Тип кода	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- тип кода вне диапазона, код номера канала вне диапазона, резервный байт ненулевой, некорректное число байт в запросе

3.2.4.7 Чтение номера версии программного обеспечения преобразователя

Команда предназначена для считывания номера версии программного обеспечения преобразователя. Код команды - 0x20.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x20

Подп. и дата

Ине. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Ине. № подл.

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x20
03	Ст. байт версии	1	От 0x00 до 0xFF
04	Ср. байт версии	1	От 0x00 до 0xFF
05	Мл. байт версии	1	От 0x00 до 0xFF

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт в запросе

3.2.4.8 Чтение статуса разрешения/запрета каналов преобразователя

Команда предназначена для считывания статуса разрешения/запрета каналов преобразователя. Код команды - 0x25. В байте статуса преобразователь возвращает в позиционном коде признаки разрешения/запрета 8 входных аналоговых каналов. Нулевой бит соответствует каналу 0, 7бит – каналу 7. Признак разрешения канала передаётся значением 1, ноль в каком-либо разряде соответствует запрету соответствующего канала.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x25

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x25
03	Байт статуса	1	От 0x00 до 0xFF

Формат ответа в случае ошибки:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xС6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт в запросе

3.2.4.9 Установка статуса разрешения/запрета каналов преобразователя

Команда предназначена для установки статуса разрешения/запрета каналов преобразователя. Код команды - 0x26. В байте статуса передается в позиционном коде признаки разрешения/запрета 8 входных аналоговых каналов. Нулевой бит соответствует каналу 0, 7бит – каналу 7. Признак разрешения канала передается значением 1, ноль в каком-либо разряде соответствует запрету соответствующего канала.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x26
03	Байт статуса	1	От 0x00 до 0xFF

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x26
03	Подтверждение статуса	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xС6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт в запросе

3.2.4.10 Чтение параметров настройки преобразователя

Подп. и дата

Ине. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Ине. № подл.

Команда предназначена для считывания параметров настройки преобразователя. Код команды - 0x29. В байте настроек передаются в позиционном коде признаки наличия фильтра, ускоренного режим работы. Преобразователь передаёт в этом байте нулевое значение.

Формат запроса:

Номер баята	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x29

Формат ответа:

Номер баята	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x29
03	Байт настроек	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа в случае ошибки:

Номер баята	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт в запросе

3.2.4.11 Запись параметров настройки преобразователя

Команда предназначена для записи параметров настройки преобразователя. Код команды - 0x2A. В байте настроек передаются в позиционном коде признаки наличия фильтра, ускоренного режим работы. Для преобразователя должно передаваться в этом байте нулевое значение.

Формат запроса:

Номер баята	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2A
03	Байт настроек	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа:

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2A
03	Байт настроек	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт в запросе, байт настроек отличен от 0

3.2.4.12 Чтение значения смещения температуры холодного спая преобразователя

Команда предназначена для считывания значения смещения температуры холодного спая преобразователя. Код команды - 0x2B. В байтах смещения t° ХСП передаётся значение смещения температуры холодного спая в виде двухбайтового числа в шестнадцатеричном коде с дополнением до 2. Старший байт передаётся первым.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2B
03	Резерв	1	0x00

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2B
03-04	Смещение температуры ХСП	2	От 0x00 до 0xFF

Формат ответа в случае ошибки:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0хС6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт в запросе, в резервном байте не ноль

3.2.4.13 Запись значения смещения температуры холодного спая преобразователя

Команда предназначена для записи значения смещения температуры холодного спая преобразователя. Код команды - 0х2С. В байтах смещения температуры ХСП передаётся значение смещения температуры холодного спая в виде двухбайтового числа в шестнадцатеричном коде с дополнением до 2.

Старший байт передаётся первым.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0х46
02	Код субкоманды	1	0х2С
03	Резерв	1	0х00
04-05	Смещение температуры ХСП	2	От 0х00 до 0хFF

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0х46
02	Код субкоманды	1	0х2С
03	Результат записи	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0хС6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт в запросе, в резервном байте не ноль, значение температуры ХСП вне диапазона

3.2.4.14 Чтение статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая преобразователя

Команда предназначена для чтения разрешения/запрета компенсации холодного спая преобразователя. Код команды - 0x2D. В байте статуса разрешения/запрета передаётся значение разрешения/запрета компенсации температуры холодного спая. Единице соответствует разрешение компенсации, 0 – запрет компенсации холодного спая.

Формат запроса:

Номер баята	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2D
03	Резерв	1	0x00

Формат ответа:

Номер баята	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2D
03	Статус разрешения/запрета	1	0: компенсация запрещена; 1: компенсация разрешена

Формат ответа в случае ошибки:

Номер баята	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- некорректное число байт в запросе, в резервном байте не 0

3.2.4.15 Установка статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая преобразователя

Команда предназначена для чтения статуса разрешения/запрета компенсации холодного спая преобразователя. Код команды - 0x2E.

В байте статуса разрешения/запрета передаётся значение разрешения/запрета компенсации температуры холодного спая. Единице соответствует разрешение компенсации, нулю – запрет компенсации холодного спая.

Формат запроса:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2E
03	Резерв	1	0x00
04	Статус разрешения/запрета	1	0: компенсация запрещена; 1: компенсация разрешена

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2E
03	Результат записи	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- некорректные число байт в запросе или значение статуса, в резервном байте не 0

3.2.4.16 Чтение статуса обновления компенсации температуры холодного спая преобразователя

Команда предназначена для чтения статуса обновления компенсации температуры холодного спая преобразователя. Код команды - 0x2F.

В байте статуса обновления ХСП передаётся значение статуса обновления компенсации температуры холодного спая. Нулю соответствует состояние остановки обновления ХСП, единице – запущено обновление компенсации холодного спая, двойке – обновление ХСП только 1 раз.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2F

Формат ответа:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x2F
03	Статус обновления ХСП	1	0: обновление остановлено; 1: обновление запущено; 2: обновление только 1 раз

Формат ответа в случае ошибки:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- некорректные число байт в запросе

3.2.4.17 Запись статуса обновления компенсации температуры холодного спая преобразователя

Команда предназначена для записи статуса обновления компенсации температуры холодного спая преобразователя. Код команды - 0x30.

В байте статуса обновления ХСП передаётся значение статуса обновления компенсации температуры холодного спая. Нулю соответствует состояние остановки обновления ХСП, единице – запущено обновление компенсации холодного спая, двойке – обновление ХСП только 1 раз.

Формат запроса:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x30
03	Статус обновления ХСП	1	0: обновление остановлено; 1: обновление запущено; 2: обновление только 1 раз

Формат ответа:

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x30
03	Результат записи	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа в случае ошибки:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Номер байта	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0хС6
02	Код ошибки	1	03- некорректные число байт в запросе, некорректные устанавливаемые байты

3.2.4.18 Запись параметров режима фильтрации выбросов

Команда предназначена для записи параметров режима фильтрации выбросов измеряемого сигнала преобразователя. Код субкоманды - 0х31.

Нулевому значению параметра фильтрации соответствует состояние отключенности режима фильтрации, единице – фильтрация с временем фильтра 5секунд, 2 – время фильтрации 10 секунд, 3 – время фильтрации 15 секунд.

Формат запроса:

№ п/п	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0х46
02	Код субкоманды	1	0х31
03	Параметр фильтрации выбросов	1	0: фильтрация выключена; 1: параметр фильтра -5сек; 2: параметр фильтра -10сек; 3: параметр фильтра -15сек.

Формат ответа:

№ п/п	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0х46
02	Код субкоманды	1	0х31
03	Результат записи	1	0: ОК; другое: ошибка

Формат ответа в случае ошибки:

№ п/п	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0хС6
02	Код ошибки	1	03- некорректные число байт в запросе, некорректные устанавливаемые байты

Подп. и дата

Ине. № дубл.

Взам. ине. №.

Подп. и дата

Ине. № подл.

3.2.4.19 Чтение параметров режима фильтрации выбросов

Команда предназначена для чтения параметров фильтра выбросов измеряемого сигнала преобразователя. Код субкоманды - 0x32.

Нулевому значению параметра фильтрации соответствует состояние отключенности режима фильтрации, единице – фильтрация с временем фильтрации 5 секунд, 2 – время фильтрации 10 секунд, 3 – время фильтрации 15 секунд.

Формат запроса:

№ п/п	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x32

Формат ответа:

№ п/п	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0x46
02	Код субкоманды	1	0x32
03	Параметр фильтрации выбросов	1	0: фильтрация выключена; 1: параметр фильтра -5сек; 2: параметр фильтра -10сек; 3: параметр фильтра -15сек

Формат ответа в случае ошибки:

№ п/п	Назначение	Длина (байт)	Содержимое
00	Адрес	1	От 1 до 247
01	Код команды	1	0xC6
02	Код ошибки	1	03- некорректные число байт в запросе, некорректные устанавливаемые байты

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

4 НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Основные характеристики преобразователя, программируемые пользователем, и начальные установки (при выпуске из производства) приведены в таблице 4.

Таблица 4

Программируемые установки	Принимаемые значения	Устанавливающая команда	Начальное значение
Адрес	От 1 до 255	%AANNTTCCFF (см. п. 3.2)	1
Скорость обмена по RS-485	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	%AANNTTCCFF (см. п. 3.2)	9600
Формат передаваемых данных	Инженерные единицы, проценты шкалы, hex-код	%AANNTTCCFF (см. п. 3.2)	Инженерные единицы
Типы входных датчиков	27 типов (таблица 3)	\$AA7CiRrr (см.п. 3.16)	8 тип (+/- 10В)
Состояние входного измерительного канала	Включен/отключен	\$AA5VV (см.п 3.8)	Вкл
Контрольная сумма посылки в канале обмена	Используется/не используется	%AANNTTCCFF (см. п. 3.2)	Не используется

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

5 РЕЖИМ INIT

Конфигурационные параметры преобразователя запоминаются в его внутреннем EEPROM и при отключении питания сохраняются. Но в случаях отсутствия информации о коммуникационных параметрах (адресе прибора, скорости, на которой он работает, чётности посылки, использования контроля по контрольной сумме) сложно установить связь с преобразователем. Для этого преобразователь имеет специальный режим – “INIT режим”, в котором применяется приведённая ниже конфигурация параметров обмена:

- 1) Адрес: 00;
- 2) Скорость в бодах: 9600 бита в секундах;
- 3) Отсутствие контрольной суммы;
- 4) Протокол: DCON.

Переводится преобразователь в “INIT режим” изменением положения переключателя INIT, как указано в Руководстве по эксплуатации прибора. При этом конфигурационные параметры, сохраненные в EEPROM, остаются неизменными, и они могут быть прочитаны по команде \$002(CR) на скорости “INIT режима”.

6 ВРЕМЯ ОТВЕТА НА КОМАНДУ

Время ответа на команду преобразователя складывается из следующих составляющих:

- 1 Время передачи команды по линии связи RS-485;
- 2 Получение и расшифровка команды преобразователем;
- 3 Пауза до начала передачи ответа – 1 символ;
- 4 Время передачи ответа по линии связи RS-485.

Рассчитаем общее время, например, для команды запрос информации всех каналов -#AA на скорости обмена 9600 бод. Длина команды – 4 символа, пауза -1 символ, длина ответа -58 символов.

В итоге $63 \text{ символа} * 1,2 \text{ мс} = 76 \text{ мс}$.

Время ожидания ответа (таймаут) должно быть для данного примера не менее 76 мс!

Период обращения к преобразователю определяется в основном длиной посылки (зависит от типа команды) и скоростью обмена.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ СТОРОННИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Преобразователь может использоваться с программным обеспечением для сбора данных сторонних производителей, если оно удовлетворяет стандарту OPC. К такому ПО относятся, в частности, SCADA пакеты Genesis32, TraceMode, ISaGRAF, InTouch и др .

Программные пакеты LabView 7.0 и MATLAB 6.2 также имеют встроенную поддержку стандарта OPC.

OPC (OLE for Process Control) - стандартизованные интерфейсы для Microsoft технологии COM, предназначенные для применения в области автоматизации управления технологическими процессами. Стандарт OPC разработан международным фондом OPC Foundation, который был создан фирмами Fisher-Rosemount, Intellution, Intuitive Technology, Opto22, Rockwell и Siemens в 1995 году . В 1996 году появилась первая версия спецификации OPC . OPC в настоящее время является стандартом , который признан как разработчиками, так системными интеграторами и пользователями АСУ ТП . Сегодня практически все производители программного и аппаратного обеспечения АСУ ТП разрабатывают продукты, соответствующие этому стандарту .

Преобразователь может использоваться с OPC-серверами, соответствующими стандарту OPC Data Access Specification 2.0 OPC Foundation, и предназначенными для работы с модулями серии I-7000 фирмы ICP DAS или ADAM4000 фирмы ADVANTECH, например, NAROPC (разработчик фирма ICP DAS, доступен свободно на сайте разработчика www.icpdas.com) или Merz OPC General Modbus & Jbus Master Server (разработчик Kontron Czech, демонстрационная версия доступна на сайте разработчика www.kontron-czech.com). Подключение преобразователя к этим OPC-серверам (по DCON-протоколу к NAROPC и по MODBUS RTU к Merz OPC General Modbus & Jbus Master Server) описано в приложении А. Сами программы также находятся на компакт-диске, поставляемом в комплекте поставки преобразователя.

8 РЕЖИМ ЗАГРУЗЧИКА

После включения питания прибор переходит в режим Загрузчика, в котором по последовательному каналу связи RS-485 может быть загружена новая прошивка FLASH-памяти прибора. Загрузка версии программного обеспечения прибора может быть осуществлена с помощью программы внутрисхемного программатора, поставляемой ЗАО «НПП Электронные информационные системы» Prog.m.exe АВЛБ.426431.001 Д2М. Программа внутрисхемного программатора устанавливается в ЭВМ тип IBM PC и работает в среде Windows-98 и более высоких версий. Инструкция по перепрограммированию прибора (АВЛБ.00022-01 91 02) поставляется вместе с программой Prog.exe. Если в течение 20 секунд с верхнего уровня не придёт команда загрузки программы во FLASH-память, прибор переходит в рабочую программу.

2 зам

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Приложение А
(справочное)

Подключение преобразователя ИП-40374-6-1 к OPC серверу
ICPDAS-NAOPC по протоколу DCON

Для опроса преобразователей ИП-40374-6-1 по протоколу DCON может использоваться OPC-сервер NAOPC, разработанный фирмой ICP DAS и доступный для загрузки с сайта <http://www.icpdas.com/products/Software/NAOPC/napopc.htm>. Далее описаны процедуры настройки OPC-сервера и преобразователей ИП-40374-6-1.

А.1 Запустите NAOPC OPC сервер (NAOPC.exe).

А.2 Добавьте новое устройство. Для этого в меню “Add” выберите пункт “New Device” в соответствии с рис.А.1.

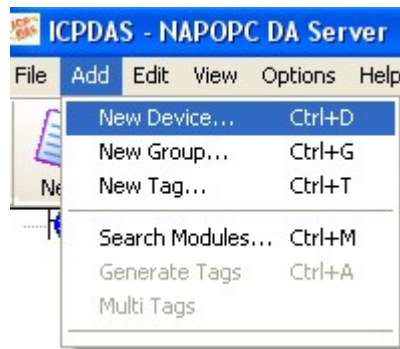


Рисунок А.1

А.3 В появившемся диалоговом окне в соответствии с рисунком А.2 установите следующие параметры:

- 1) В поле “Device” введите название преобразователя;
- 2) Установите все переключатели, и выберите элементы из списков так, как это показано на рисунке А.2;
- 3) В поле “Address” введите адрес вашего преобразователя;
- 4) В поле “Timeout” введите значение времени ожидания ответа преобразователя;
- 5) В список “Checksum” укажите либо “Disabled” если у преобразователя отключена проверка контрольной суммы, либо “Enabled” если проверка контрольной суммы включена;
- 6) Нажмите на кнопку “Ok”.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Device Properties

Device: IP40374

I-7K/I-8K/I-87K I/O Modules

Module Setting

No Controller 7K: 7019 87K: 8K

With Controller Controller: 8K: 8K

Address: 1 (0~255) Timeout (mSec): 200

Slot: 0 (0~7 for 8K Modules) Checksum: Disable

Controller/M7K device

Controller Setting

Port Type

Modbus TCP Port Address: 502 Address: 1

TCP/IP: 192.168.255.1 Timeout: 200

Modbus RTU ISaGRAF Msg Delay: 0

M-7K Word Swap

COM Port Setting

COM: 1 Parity: None

Baud Rate: 115200 Data Bits: 8 (RTU)

Stop Bits: 1

Request Tag Number Coil: 122 Register: 122

Simulate I/O (does not access the RS-485/Modbus device)

OK Cancel

Рисунок А.2

А.4 Ваш преобразователь появится в списке приборов, теперь необходимо настроить COM-порт, для этого нужно открыть диалоговое окно настройки свойств преобразователя, для этого необходимо произвести двойной щелчок левой кнопкой мыши на названии вашего устройства (Device).

А.5 В появившемся диалоге нужно выбрать номер и скорость COM-порта и нажать кнопку “Ok”.

Подп. и дата

Име. № дубл.

Взам. инв. №.

Подп. и дата

Име. № подл.

Приложение Б
(справочное)

Подключение ИП-40374-6-1 по протоколу MODBUS-RTU к OPC серверу
“Merz OPC General Modbus & Jbus Master Server”

Б.1 Запустите OPC сервер.

Б.2 В открывшемся окне нажмите на кнопку “Add new station” (рисунок Б.1).

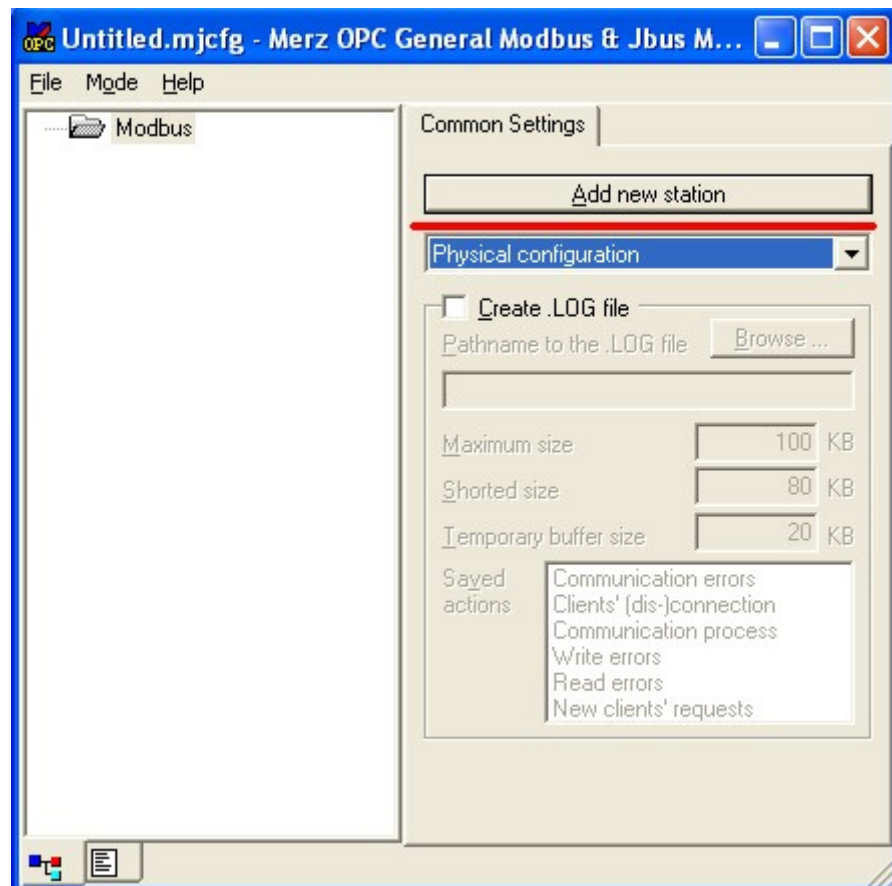


Рисунок Б.1

Б.3 В открывшемся диалоге введите название преобразователя и нажмите кнопку “ОК” (рисунок Б.2).

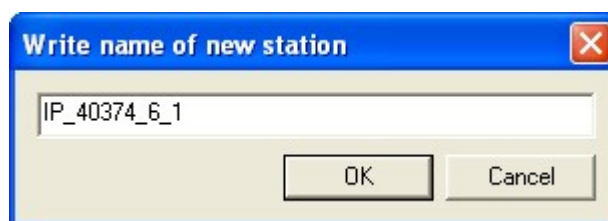
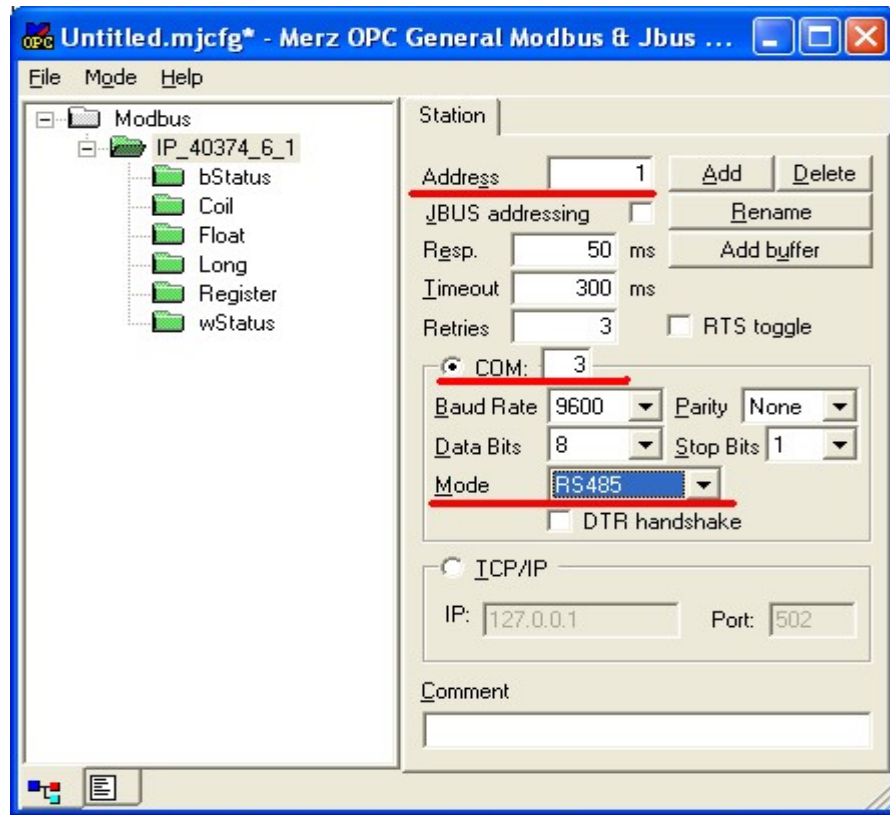


Рисунок Б.2

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Б.4 Выберите название вашего преобразователя и настройте параметры коммуникации (рисунок Б.3).



Поле “Address” – адрес преобразователя.

Поле “COM” – номер COM-порта.

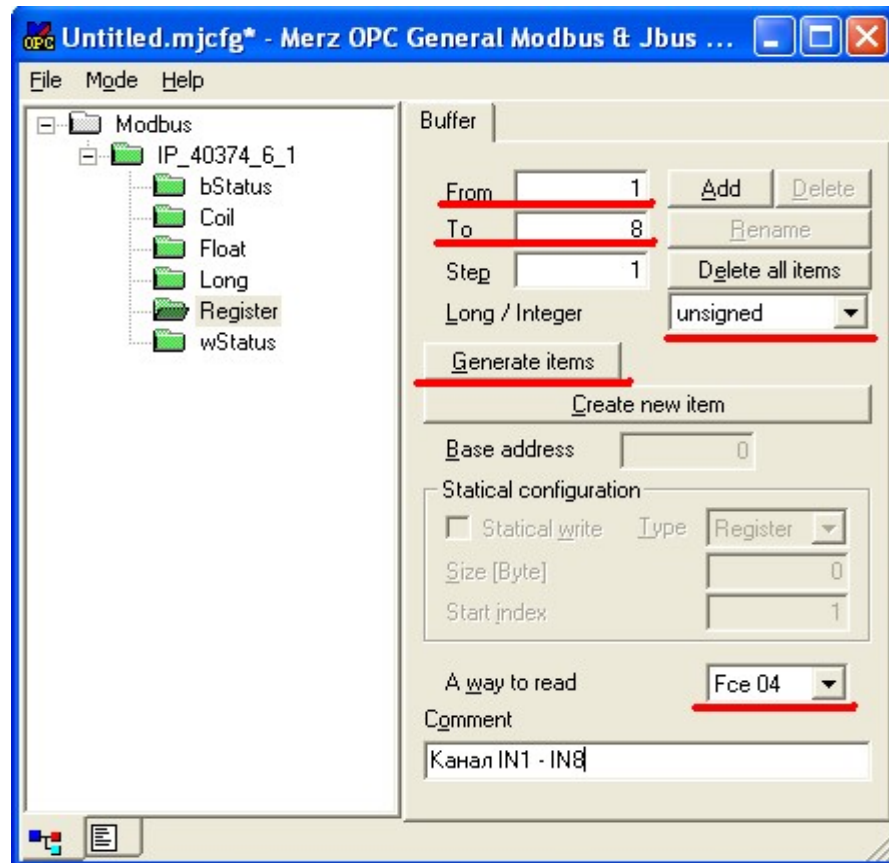
Выпадающий список “Mode” – интерфейс порта (RS-485).

Рисунок Б.3

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Б.5 Выберите раздел “Register” и добавьте каналы для опроса, для этого:

- Настройте параметры опрашиваемого канала;
- Нажмите на кнопку “Generate items” (рисунок Б.4).



Поле “From” – номер первого опрашиваемого канала.

Поле “To” – номер последнего опрашиваемого канала.

Выпадающий список “A way to read” – команда для чтения каналов.

Рисунок Б.4

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №.	Ине. № дубл.
Подп. и дата	

Б.6 Для включения тестового опроса нужно:

- а) В меню “Mode” выбрать пункт “Test OPC client”;
- б) В появившемся окне нажать кнопку “Add all”, опрос начнётся автоматически и будет отображаться в окне опроса (рисунок Б.5).

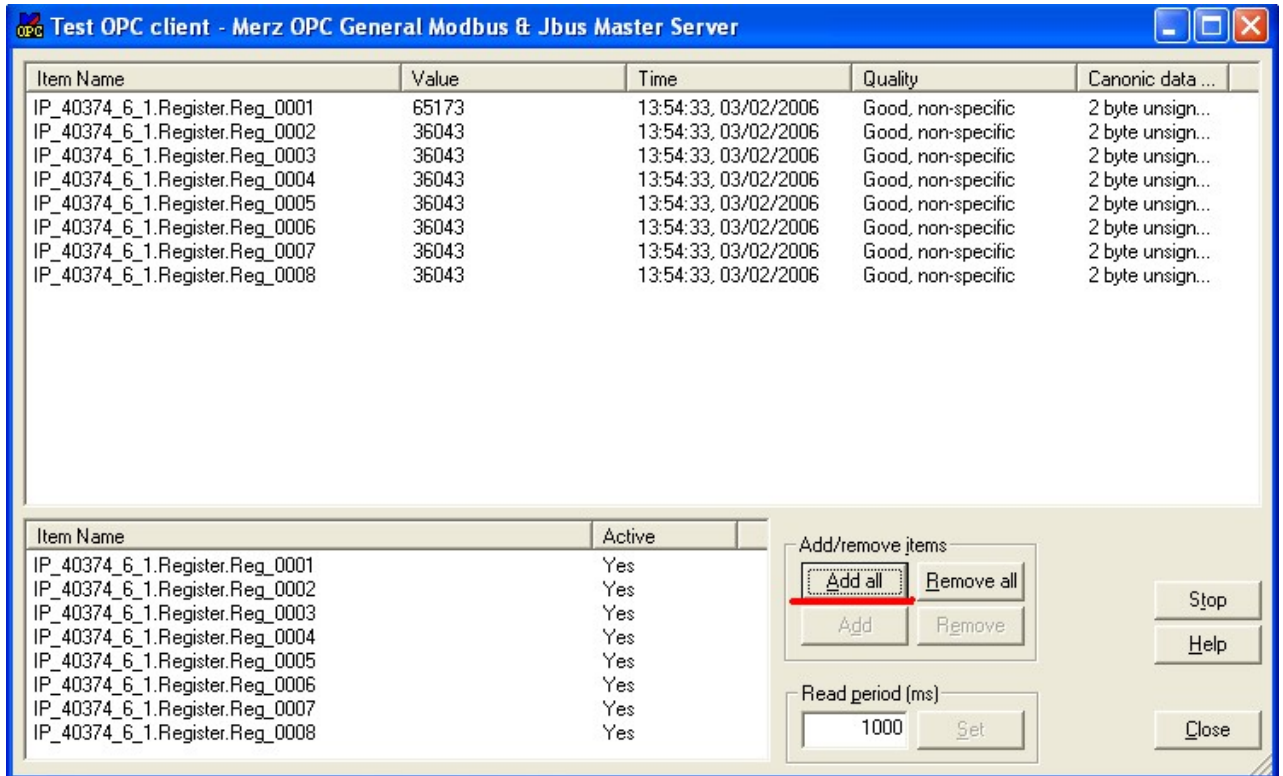


Рисунок Б.5

Для получения более полной информации обратитесь либо к руководству пользователя, либо на сайт разработчика OPC сервера <http://www.merz-sw.com>.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Име. № дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Номера листов (страниц)					всего листов (страниц) в докум.	№ документа	входящий № сопроводительного докум. И дата	подпись	Дата
изм.	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1		Все							

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

