

Драйвер обмена с датчиками давления «Метран-100»

Руководство пользователя

Оглавление.

1. Назначение драйвера	2
2. Краткое описание датчиков давления «Метран-100»	3
3. Командная строка для запуска драйвера	5
4. Правила конфигурации	7
Настройка конфигурации	7
Конфигурация драйвера	7
5. Структура пакетов обмена между «модулем опроса» и драйвером	11
6. Протокол обмена датчиков давления «Метран-100» с драйвером	13

1. Назначение.

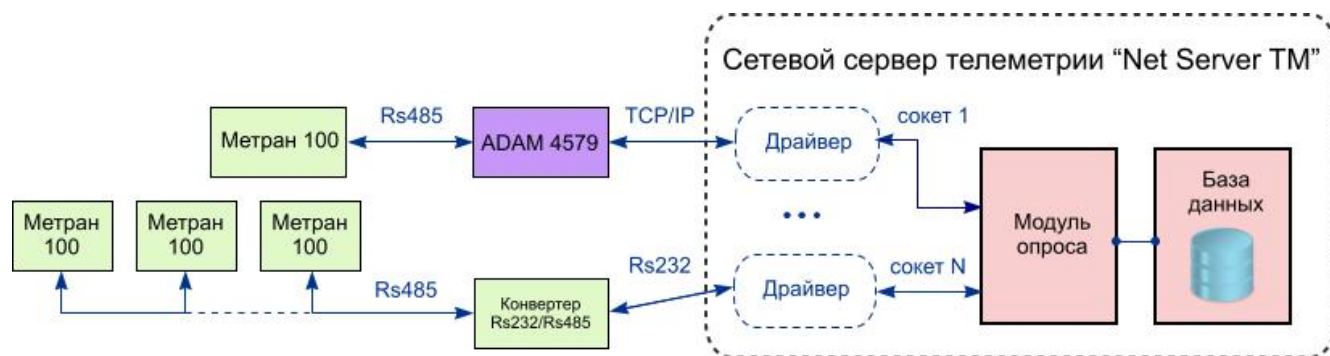


Рис. 1. Структурная схема взаимодействия драйвера с «модулем опроса».

Драйвер служит интерфейсным модулем между датчиками давления «Метран-100» (далее по тексту датчиками или устройствами) и «модулем опроса», который входит в состав сервера телеметрии «Net server TM». (См. Рис.1.) «Модуль опроса» общается с драйвером с помощью пакетов посылок. Более подробно о структуре пакетов изложено в п.5. Между драйвером и датчиками давления обмен информацией осуществляется с использованием протокола, описанного в п.6. При запуске «модуля опроса» автоматически запускается драйвер с помощью командной строки, сформированной на основании заданных в конфигурации объектов. В командной строке указываются параметры инициализации, среди них: системный IP-адрес и порт для соединения с датчиком по протоколу TCP/IP, либо порт и параметры последовательного соединения с устройством, параметры для инициализации диагностики и др. При некорректной инициализации (отсутствие необходимого параметра инициализации, либо присвоение ему некорректного значения) драйвер завершает работу.

После запуска драйвер пытается установить соединение с устройством. В случае неудачного соединения с устройством драйвер повторяет попытки соединения с периодом 20 сек. до нормального завершения. В случае удачного соединения с устройством, драйвер регулярно его опрашивает.

Драйвер постоянно опрашивает устройство. При получении запроса от «модуля опроса» драйвер немедленно формирует ответ.

На основании текущих данных драйвер формирует архивные данные: минутные и часовые. В каждый момент времени драйвер обрабатывает не более одного заказа. При некорректном заказе драйвер выдает «модулю опроса» признак ошибки обработки заказа. Драйвер завершает свою работу:

- при закрытии «модуля опроса»;
- при отсутствии заказов от «модуля опроса» в течение времени, заданного в конфигурации.

Для запуска драйвера требуется установленный интерпретатор языка Tcl (Tcl/Tk версии 8.4 и выше), например ActiveTcl 8.4.4.0.

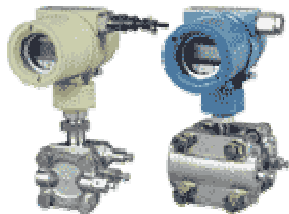
Требования к среде для установки ActiveTcl 8.4.4.0:

ОС:	Аппаратное оборудование:	Версия ОС:
Irix	SGI (Mips)	6.3+
HP-UX	HP (PARISC)	10.20+
Linux	Intel	Red Hat 7.0+ or SuSE 6.0+ *
Solaris	Sun (Sparc)	2.5+
Windows	Intel	NT 3.51/NT 4.0/2000/XP

Свободное место на диске: 20 Мб

2. Краткое описание датчиков давления «Метран-100».

2.1 Назначение.



Датчики давления серии **Метран-100** предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование в унифицированный токовый и/или цифровой на базе HART-протокола выходной сигнал дистанционной передачи следующих измеряемых величин:

- избыточного давления - Метран-100-ДИ;
- абсолютного давления - Метран-100-ДА;
- разрежения - Метран-100-ДВ;
- давления-разрежения - Метран-100-ДИВ;
- разности давлений - Метран-100-ДД;
- гидростатического давления (уровня) - Метран-100-ДГ.

Измерение среды: жидкости, пар, газ, в том числе, газообразный кислород и кислородосодержащие газовые смеси.

Диапазоны измеряемых давлений:

минимальный 0-0,04 кПа;

максимальный 0-100 МПа;

Основная погрешность: $\pm 0,1\%$, $\pm 0,15\%$, $\pm 0,25\%$, $\pm 0,5\%$;

Степень защиты от пыли и воды IP65.

Исполнения:

Взрывозащищенное:

- Метран-100-Ех - "искробезопасная электрическая цепь" (ExiaIICT5X, ExibIICT5X);

- Метран-100-Вн - "взрывонепроницаемая оболочка" (1ExdsIIBT4/H2X);

Для атомных станций - Метран-100-АС;

Кислородное - Метран-100-...К;

Выходные сигналы:

аналоговый сигнал постоянного тока 4-20 мА, 0-5мА, 0-20мА. Для датчиков исполнения Ех - только 4-20 мА;

аналоговый сигнал постоянного тока 4-20 мА, с наложенным цифровым сигналом в стандарте HART;

Возможности датчика:

- контроль текущего значения измеряемого давления;
- контроль и настройка параметров датчика;
- установка "нуля";
- выбор системы и настройка единиц измерения;
- настройка времени усреднения выходного сигнала (демпфирование);
- перенастройка диапазонов измерения, в том числе на нестандартный (25:1, 16:1, 10:1);
- настройка на "смещенный" диапазон измерения;
- выбор зависимости выходного сигнала от входной величины: (линейно-возрастающая, линейно-убывающая, пропорциональная корню квадратному перепада давления);
- калибровка датчика;
- непрерывная самодиагностика;
- тестирование и управление параметрами датчика на расстоянии;

- защита настроек от несанкционированного доступа.

Описание содержится в документе «Интеллектуальные датчики давления серии Метран-100». (http://www.metran.ru/netcat_files/350/272/h_134e766135f87c4bfb9e16fb9328ba14).

3. Командная строка вызова драйвера.

3.1. Командная строка вызова.

```
./metport SERIAL=dev,speed,parity,data_b,stop_b PORT=Nport  
  DEVICES=N1,...,Nn [TKILL=suic_tout] [LOG=log_file]  
  [DEBUG=dbg_val] [CONF=config_file]
```

или

```
./metport IP=ip_addr_or_name:ip_port PORT=Nport  
  DEVICES=N1,...,Nn [TKILL=suic_tout] [LOG=log_file]  
  [DEBUG=dbg_val] [CONF=config_file]
```

где metport – имя запускаемого модуля (имя драйвера);

dev – устройство, обслуживающее COM-порт;

speed – скорость в бодах;

parity – чётность (всегда n, сохранена для «общности» формы);

data_b – количество бит в байте (всегда 8, сохранено для «общности» формы);

stop_b – количество стоповых бит (1 или 2);

ip_addr_or_name:ip_port – ip-адрес и порт (сокет), через который драйвер ведёт диалог с устройствами (драйвер является клиентом);

Nport – сокетный порт верхнего уровня, по которому поступают информационные запросы и отправляются ответы;

Ntport – сокетный порт верхнего уровня, по которому поступают команды на управление задвижкой;

N1...Nn= имена устройств, с первой встреченной в имени десятичной цифры начинается адрес устройства;

suic_tout – таймаут в секундах «самоубийства» программы при отсутствии сокетных запросов (умолчание: 0 – никогда);

log_file – файл журнала (умолчание: стандартный вывод – экран);

config_file – файл конфигурации (умолчание: tekport.conf);

dbg_val – битовое поле (hex) разрешения вывода в журнал отладочной информации:

FD_OK 1 (OK message)

FD_CPACK 2 (device dialog)

FD_MESS 4 (result message)

FD_INPACK 8 (socket dialog - in packets)

FD_OUTPACK 10 (socket dialog - out packets)

FD_TIME 20 (time output)

Примеры:

```
metport SERIAL=/dev/ttyS1,19200,n,8,2 PORT=7720 DEVICES=7 TKILL=3600
```

```
metport IP=10.0.1.27:5201 PORT=7720 DEVICES=1,tc16,22 LOG=dep.log DEBUG=18
```

Строка запуска также поясняется при вызове драйвера без аргументов:

```
./metport
```

3.2. Список параметров

Имя	Ответ	Назначение
«P»	«P=»	Опрос текущего или архивного давления
«s-time»	«time=»	Опрос времени

При запросе параметр "s-time" для устройства возвращается время драйвера.

3.3. Файл конфигурации

Файл `metport.conf` (имя может быть специфицировано в строке запуска драйвера) регулярно перепрочитывается (с интервалом 10 секунд). Строка относящаяся к устройству `dev` имеет вид:

dev [**debug**=ffff] [**log**=]

Указанные значения – умолчания. Пример:

1 debug=18

dev - **dev**, указываемый при обращении к драйверу через сокет;

debug - режим вывода отладочных сообщений (см. строку запуска);

log - файл журнала.

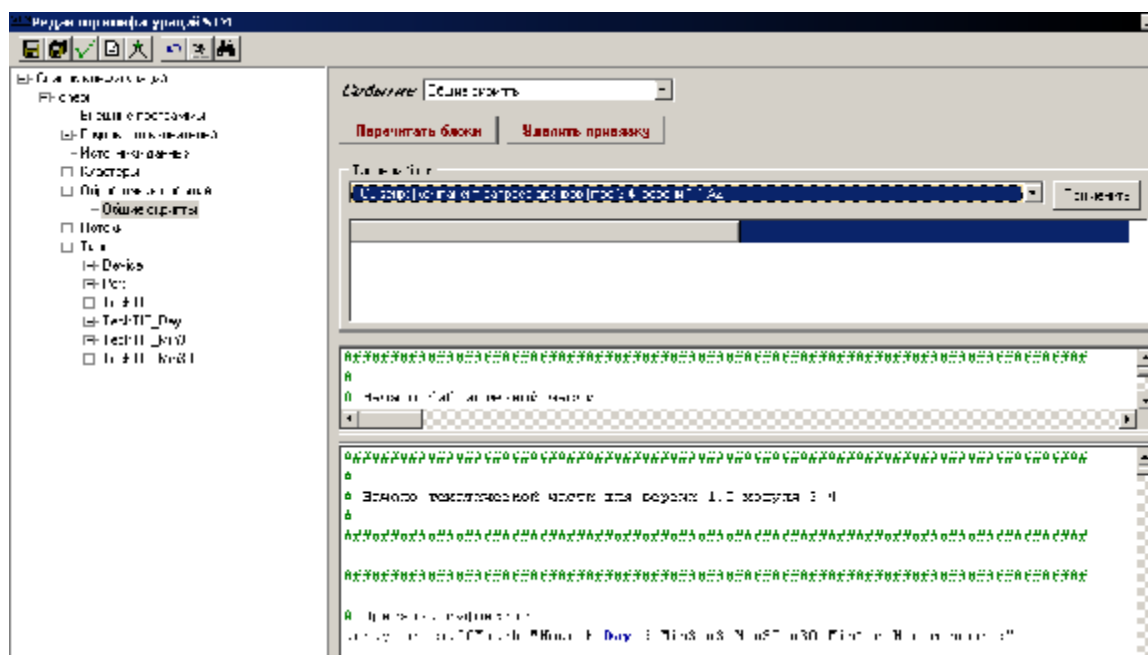
Область действия **log** - весь драйвер, а не конкретное устройство (но в строке устройства обслуживаемого драйвером).

4. Правила конфигурации.

Создание конфигурации осуществляется с помощью программы **STMConf** (C:\Igel\StmConf\StmConf.exe). В данном разделе будут описаны настройки, необходимые для взаимодействия сервера телеметрии и драйвера. Подробное описание работы с конфигуратором **StmConf** и создание конфигураций содержит документ «Конфигуратор сервера телеметрии StmConf. Руководство пользователя». Также дополнительную информацию можно найти в web-справочнике, нажав F1 в IgelView3, раздел Средства конфигурации > Конфигуратор сервера телеметрии StmConf.

4.1. Обработчики событий. В конфигурации сервера телеметрии должны присутствовать следующие обработчики событий

- Модуль3-4 (Компонент запроса архивов (mod 3-4) версии 1.1 AZ)



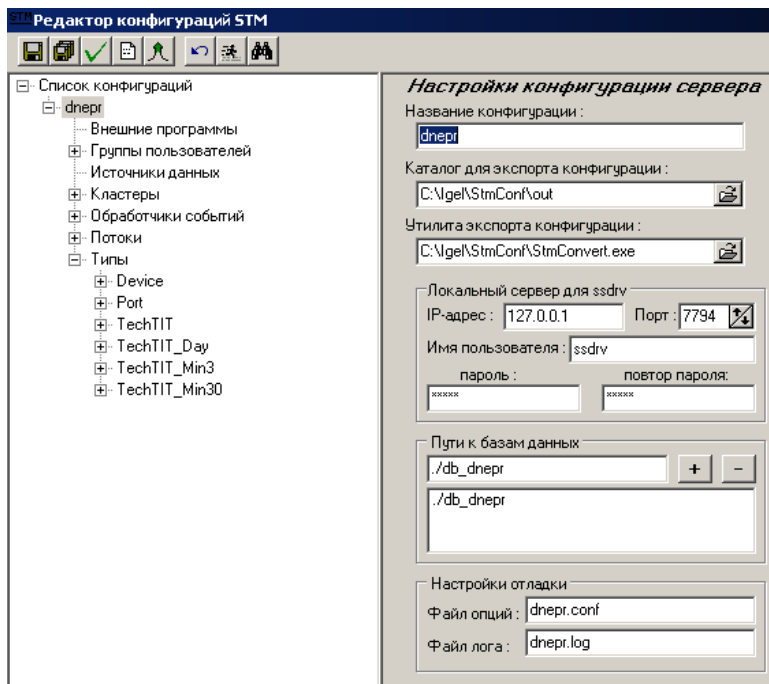
4.2. Типы объектов и устройств. В конфигурации должны присутствовать следующие типы

Port – Приборный порт, описывает режимы работы с конвертерами ADAM 4579 или MOXA;

Device – Описание прибора;

TechTIT – положение задвижки – текущие значения.

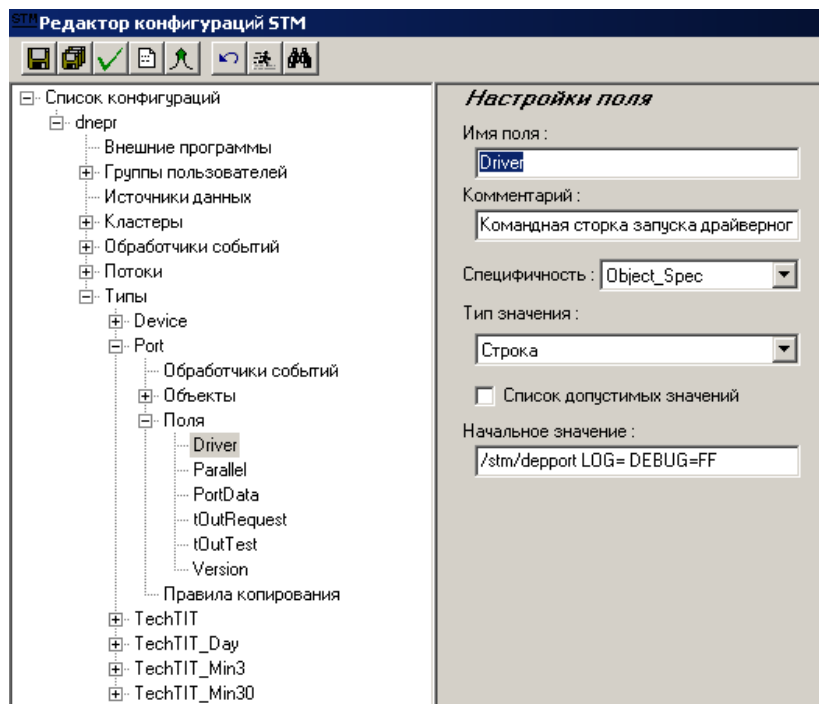
На основании введенной информации в объектах типа **Port** и **Device** «модуль опроса» сформирует командные строки и запустит копии драйвера.



4.3. Структура типов. Типы должны иметь следующую структуру полей:

Port

Тип поля	Наим. Поля	Комментарий	Пример значения
String	Driver	Командная строка запуска драйверного модуля	/stm/pkpport LOG=130Ps25st1.log DEBUG=FF
Byte	Parallel	Признак параллельности	1
String	PortData	Характеристики порта	10.12.20.16:4001
Long	tOutRequest	таймаут отправляемый в запросе	15000
Long	tOutTest	таймаут тестовых запросов	80000
Byte	Version	Признак для модуля № 4	0



Device

Тип поля	Наим. Поля	Комментарий	Пример значения
Byte	Activate	1 - прибор в работе, 0 – прибор выведен из работы	1
Int	Address	Адрес устройства	15
Long	DeviceTimeDelt	Опережение времени устройства относительно времени сервера (в секундах)	0
Int	EndPeriod	Запрос по концу/началу	
Int	EndPeriodDB	Запись в базу по концу/началу	
Date	Pereopros	Переопрос устройства с дата:время	
uLong	Period	Период опроса текущих значений в мс	0
String	Port	Имя объекта типа порт, которому соответствует прибор	port1
Time	TimeActivate	время вывода прибора из работы	0

STM Редактор конфигураций STM

The screenshot shows the STM configuration editor interface. On the left is a tree view titled "Список конфигураций" (Configuration List) with a tree structure:

- днерг
 - Внешние программы
 - Группы пользователей
 - Источники данных
 - Кластеры
 - Обработчики событий
 - Потоки
 - Типы
 - Device
 - Обработчики событий
 - Объекты
 - Поля
 - Activate
 - Address
 - ArchDepth
 - DeviceTimeDelt
 - EndPeriod
 - EndPeriodDB
 - Pereopros
 - Period
 - Port
 - TimeActivate
 - Правила копирования
 - Port
 - TechTIT
 - TechTIT_Day
 - TechTIT_Min3
 - TechTIT_Min30

On the right is the "Настройки поля" (Field Settings) panel for the selected "Activate" field:

- Имя поля :
- Комментарий :
- Специфичность :
- Тип значения :
- Список допустимых значений
- Начальное значение :

TechTIT

Тип поля	Наим. поля	Коммент.	Пример значения
Byte	_avalid	Значение достоверности от оборудования	
Double	_avalue	значение телеизмерения от оборудования	
Double	_mvalue	значение телеизмерения от ручного ввода	
Double	_nom	Номинальное значение	
Byte	Arc	Номер параметра в приборе	
String	Calc	Формула пересчета	
String	Comment	Комментарий	
String	Device	Имя прибора, к которому привязан тит	
Double	HiAlarm	Значение верхней аварийной уставки	
Double	HiTech	Значение верхней предупредительной уставки	
Byte	Limit	Признак выхода за уставку (-2,...,2)	
Double	LoAlarm	Значение нижней аварийной уставки	
Double	LoTech	Значение нижней предупредительной уставки	
Byte	Man,	признак режима ручного ввода (0/1)	
uLong	Proc	Время работы за период	
Double	Value	значение телеизмерения	

STM Редактор конфигураций STM

Список конфигураций

- dnerg
 - Внешние программы
 - Группы пользователей
 - Источники данных
 - Кластеры
 - Обработчики событий
 - Потоки
 - Типы
 - Device
 - Port
 - TechTIT**
 - Обработчики событий
 - Объекты
 - Поля
 - Правила копирования
 - TechTIT_Day
 - TechTIT_Min3
 - TechTIT_Min30

Настройки типа

Имя типа :

Комментарий :

Принадлежность :

Глубина ретроспективы :

Периодические значения

Период в секундах :

4.4. Имена объектов в типах должны иметь следующий вид:

<объект>-W, в соответствии с документом «Посылки между модулями № 2 и № 4 сервера ввода-вывода электрической тематики»

Например: Obj34-W

5. Структура пакетов обмена между «Модулем опроса» и драйвером.

Структура пакетов обмена между «модулем опроса» и драйвером подробно описана в документе ««Модуль опроса». Руководство пользователя». Типы запросов, ответов и значения параметров запросов приводятся в таблице 1, 2 и 3.

Таблица 1. Возможные запросы от «модуля опроса» к драйверу

№	Пакет	Описание
0.	{ num=N } \n	Пакет контроля работоспособности соединения
1.	{ num=N type=c par=P dev=y tout=TO } \n	Запрос текущего давления
2.	{ num=N type=h par=P dev=y tout=TO time= TI } \n	Запрос архивного давления: type=h – часового, type=m30 – получасового, type=m3 – трёхминутного, type=m – минутного.
3.	{ num=N type=c par=s-time dev=y tout=TO } \n	Запрос текущего времени устройства у.

Таблица 2. Возможные ответы на запросы

№ за-проса	Пакет	Описание
1.	{ num=N } \n	Пакет контроля работоспособности соединения
2.	{ num=N type=c dev=y sit=s P=значение } \n	Текущее давление
3.	{ num=N type=h dev=y sit=s time=TI P=значение } \n	Архивное давление

Алгоритм выставления значения параметра «sit».

При запросе текущих значений:

Н: значение с датчика получено.

У: значение с датчика получено, но оно недостоверно.

В: отказ датчика в получении параметра.

Е: запрос от «модуля опроса» некорректен.

Таблица 4. Возможные значения параметров запроса.

Параметр	Описание	Значения
Num	Номер запроса по порядку. Целое число.	Меняется циклически до 1000000
Type	Тип запроса. Строка без пробелов и спецсимволов.	с - текущий параметр
Par	Имя параметра запроса.	Tx_lim - скорости вращения ω , об/мин: tx_w - -

	Строка без пробелов и спец-символов.	выхода за уставки.
Arc		~
Tout	Таймаут ответа на запрос в миллисекундах	Целое число.
Time	Точка времени запрашиваемого параметра или получаемого значения.	Строка формата - Ldd.mm.yyyThh:mm:ss
"параметр"	Значение параметра	Строка без пробелов и спецсимволов. Параметр равен имени параметра запроса.
sit	Статус ответа	В - отказ в получении параметра Е - ошибка обработки запроса (запрос данного формата не поддерживается модулем опроса) Н - получено измеренное значение U - значение получено, но недостоверно

6. Протокол обмена драйвера с датчиками давления «Метран-100».

Связь в Протоколе осуществляется по схеме главный/подчиненный. Под мастером (главным) будем понимать устройство (контроллер, устройство сбора информации, управляющий компьютер и т.д.), которое инициализирует действие канала связи, посылая сообщение подчиненному устройству. Под подчинённым (Метран-100) - пассивное устройство, которое только посылает ответ на сообщение от мастера.

Сообщения представляют собой строку ASCII символов, которая заканчивается символом возврата каретки (код 0Dh). Для передачи каждого символа необходим один байт. Сообщения кодируются как последовательность 8-разрядных байт, которые передаются с использованием стандартного UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter- Универсальный Асинхронный Приемник/Передатчик) для отправки каждого байта. Так как Протокол является асинхронным, то к каждому байту добавляются стартовый и стоповый биты. Это позволяет принимающему устройству UART распознавать начало каждого символа. Защиту целостности данных от повреждения обеспечивает контрольная сумма сообщения.

Обмен информацией между объектами (Метран-100 и Мастером), выполняется в виде кадров. Ниже показаны форматы кадров, используемые при обмене. Все поля в кадре имеют целое число байт и все байты кадра должны быть переданы в непрерывной последовательности (т.е. время между передачей двух соседних символов не должно быть больше времени передачи одного байта).

Кадр от главного устройства к подчинённым:

Разделитель Адрес Команда [Данные] [Контрольная сумма] символ 'CR'

Кадр от подчинённого устройства к главному:

Разделитель Адрес [Данные] [Контрольная сумма] символ 'CR'

В качестве разделителя при запросе от мастера используются служебные ASCII символы: '\$', '#', '@', '%', '~'. При ответе от подчинённого разделитель указывает на правильность выполнения команды: символы '!', '>' означают успешное выполнение команды подчинённым, символ '?' свидетельствует о неправильном восприятии команды подчиненным, о коммуникационной ошибке или ошибке в данных. Более подробная информация содержится в описании команд.

Поле адрес состоит из двух символов ASCII и содержит адрес подчинённого. Адрес представляет собой байт (в шестнадцатеричном формате), возможные значения адресов: 00h...FFh. Все подчинённые устройства в сети должны иметь уникальный сетевой адрес. Главное устройство адреса не имеет.

Поле команды содержит идентификатор (код) одной из команд Протокола. Для кодирования используются только английские буквы верхнего регистра.

Поле данных содержит данные в виде последовательности ASCII символов. Подробная информация о форматах данных содержится в описании команд.

Контрольная сумма представляет собой арифметическую сумму по модулю 256 (без учета переноса) всех переданных байтов (символов) сообщения, начиная с разделителя. Контрольная сумма, состоящая из двух шестнадцатеричных цифр,

передается как два символа. Возможные значения: 00h...FFh. Протокол допускает не использовать контрольную сумму при обмене (устанавливается в конфигурации прибора). При её использовании контрольная сумма в запросе анализируется подчинённым. При несовпадении значений контрольных сумм рассчитанной подчинённым и переданной в запросе, подчинённый игнорирует команду и переходит в состояние ожидания нового разделителя. В случае совпадения подчинённый рассчитывает контрольную сумму ответного сообщения и передаёт её вместе с ответным сообщением.

Для иллюстрации вычисления контрольной суммы приведём пример: команда чтения давления

на пятом адресе возвращает значение +3.5671.

Без использования контрольной суммы:

Запрос #05(CR)

Ответ >+3.5671(CR)

С использованием контрольной суммы:

Запрос #0588(CR)

Ответ >+3.56719D(CR)

Контрольная сумма в запросе (88h) представляет собой сумму по модулю 256(100h) ASCII кодов следующих символов: “#”, “0”, “5” – $(23h+30h+35h) \bmod 100h = 88h \bmod 100h = 88h$.

Контрольная сумма в ответе (9D) представляет собой сумму по модулю 256(100h) ASCII кодов следующих символов: “>”, “+”, “3”, “.”, “5”, “6”, “7”, “1” – $(3Eh+2Bh+33h+2Eh+35h+36h+37h+31h) \bmod 100h = 19Dh \bmod 100h = 9Dh$.

В качестве идентификатора конца сообщения используется символ возврата каретки CR (код 0Dh).

Протокол допускает возможность работы на следующих скоростях: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200 бод. Скорость обмена задаётся в конфигурации датчика и может

быть изменена. По умолчанию в датчике установлена скорость обмена 9600 бод и сетевой адрес 01h. Вернуть параметры конфигурации датчика по умолчанию (9600 бод и 01h) можно продолжительным (более 10 секунд) удержанием в нажатом состоянии внешней кнопки (подтверждение - кратковременный переход из прерывистого режима индикации в непрерывный).

Время ответа подчинённого на полученный ему запрос регламентировано. Это время индивидуально для разных команд (для команд чтения - 50мс) и указано в описании команд. По истечении этого времени после принятия сообщения от мастера подчинённое устройство обязано начать передачу ответного сообщения. Отсутствие ответа в пределах данного временного интервала свидетельствует об отсутствии прибора с таким адресом на линии или о фатальных ошибках в работе прибора.

Используемые драйвером команды:

Команда \$AA2. Чтение конфигурации

Описание: Читает конфигурацию датчика. В частности сетевой адрес датчика, скорость канала связи, формат представления данных, статус контрольной суммы, время демпфирования, единицы измерения давления.

Синтаксис:

\$AA2

\$ - разделитель; AA - адрес датчика (00h...FFh); 2 - код команды чтения конфигурации.
Возвращаемое значение: !AATTCCFF - значения полей ответа TT, CC, FF:

TT - параметры измерения:

Биты 2...4 – время демпфирования. Возможные значения:
Биты 2...4 000 001 010 011 100 101 110 111
Время демпфирования, сек 0,2 0,4 0,8 1,6 3,2 6,4 12,8 25,6
Бит 7 – режим работы (0 – основной, 1 - технологический);

CC - скорость канала связи. Возможные значения:

Значения CC: 03h 04h 05h 06h 07h 08h 09h 0Ah
Скорость канала связи, бит/с 1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200

FF - формат представления данных, единицы измерения давления, статус контрольной суммы:

Биты 0,1 – формат представления данных (00 – инженерный, 01 – процентный, 10 - шестнадцатеричный);

Биты 2...4 – единицы измерения давления. Возможные значения:

Биты 2...4: 000 001 010 011 100 101 110
Единицы измерения давления кПа Па кПа МПа кгс/см.кв кгс/м.кв % от диапазона
Бит 6 – статус контрольной суммы (0 – не используется, 1 - используется).

?AA – команда была воспринята не корректно.

Время реакции на команду: 50мс.

Команда #AA. Чтение значения давления

Описание: Читает текущее измеренное датчиком давление. Единицы измерения давления и формат представления (инженерный, процентный, шестнадцатеричный) соответствуют установленным при конфигурации датчика (код единиц измерения в ответе не возвращается).

Синтаксис: #AA

- разделитель; AA - адрес датчика (00h...FFh).

Возвращаемое значение:

>(Data) – текущее значение измеряемого давления в единицах измерения и формате (инженерном, процентном, шестнадцатеричном) в соответствии с конфигурацией датчика;

>Overflow – текущее значение измеряемого давления выходит за пределы отображения инженерного формата (вследствие неправильно выбранных единиц измерения);

?AA – команда была воспринята не корректно.

Время реакции на команду: 50мс.

Значение давления возвращается в одном из следующих форматов:

инженерный формат – семь символов (первый – знак, далее пять десятичных цифр и

десятичная точка) в текущих единицах измерения;

процентный формат – семь символов (первый – знак, далее пять десятичных цифр и десятичная точка) в процентах от диапазона измерения;

шестнадцатеричный формат – четыре символа (0000h соответствует минимальному значению диапазона измерения (P_{\min}), 7FFFh соответствует максимальному значению диапазона измерения (P_{\max}), 8000h соответствует значению $P_{\min} - P_{\max}$).