

Протокол взаимодействия устройств и верхнего уровня по UDP.

Введение.

Этот документ описывает взаимодействие блоков БОП, УДГ-1Б, УДГБ-1Т, УДГ-1Т1, УДГБ-2Т, УДА-1АБ, БОП-1М, БОП-1С, УДИ-1Б, БОП-1СП (и других) (в дальнейшем именуемые БОПами) с верхним уровнем системы КРБ на протоколе, базирующемся на UDP.

За основу этого документа были приняты рекомендации Международной Организации по Стандартам (ISO) о создании протоколов взаимодействия систем (OSI).

БОПы в сети ВУ-КРБ при передаче данных UDP-пакетами могут взаимодействовать только с одним компьютером, имеющим в сети строго определённый фиксированный IP-адрес. Каждое устройство БОП также имеет строго определённый IP-адрес, поставленный в соответствие с серийным номером прибора.

В соответствии с моделью OSI определим уровни передачи данных.

Физический уровень представляемого протокола является коммуникациями на основе стандарта ISO/IEC 8802-3 (Ethernet).

Канальный уровень представляемого протокола представлен протоколами семейства ISO/IEC 8802-3 (Ethernet).

Сетевой уровень представляемого протокола является протоколом IP.

Все БОПы, оснащённые интерфейсом Ethernet имеют предопределённые, уникальные IP-адреса. IP-адреса назначаются в НПП «Доза» централизованно на этапе производства, назначения находятся в файле «Doza.ru/SERVER\ID\IP-адреса.xls».

Все БОПы ориентированы на соединение с компьютером, поддерживающим сетевой интерфейс с одним строго определённым IP-адресом. По умолчанию этот адрес «192.168.0.1».

Транспортный уровень представляемого протокола является протоколом UDP. Порт для связи по UDP используется 5500.

Сеансовый уровень представляемого протокола.

На этом уровне выполняется следующий алгоритм:

1. Каждый БОП в процессе измерения (некоторые также при включении) высылают информационные пакеты на предопределённый адрес (по умолчанию «192.168.0.1»), далее условно именуемом сервер. С этого адреса БОПам могут быть высланы команды и получены ответы на них.
2. Информационные пакеты от БОПа могут высылаться в трёх случаях:
 - 1) При передаче результата измерения. Как только БОП вычисляет новое значение измеряемой величины, он высылает информационный пакет, содержащий её значение. В списке параметров, передаваемых прибором, эти параметры обозначаются «измеряемая величина». В графе «направление» указывается ориентировочное время расчёта и передачи измерения.
 - 2) При изменении состояния прибора или датчика, к нему присоединённого. В случае если БОП диагностирует превышение уставки измеряемой величины, изменение состояния сухого контакта, выход из строя датчика или подобных событий, не детерминированных заранее по времени, высылается

информационный пакет о произошедшем событии. В списке параметров, передаваемых прибором, эти параметры обозначаются «состояние».

- 3) При прямом запросе или установке. Если от сервера поступает запрос измеряемой величины, параметра или состояния, БОП высылает информационный пакет со значением этого параметра, величины, состояния. При приёме пакета со значением параметра, БОП устанавливает этому параметру в соответствие принятое значение и высылает серверу подтверждение в виде информационного пакета с принятым значением. Многие, но не все параметры и состояния, могут быть получены как автоматически (в процессе измерения или при смене состояния), так и при прямом запросе с сервера.

Уровень представления представляемого протокола построен на основе передачи пакета со следующими полями, завершающимися символом «:»:

1. Тип пакета – целое число, 1 байт. Значения от 1 до 3:
 - 1) 1 – БОП передаёт измеренную величину;
 - 2) 2 – передаётся команда;
 - 3) 3 – БОП передаёт статус или ответ на команду.
2. Дата и время – строка в формате «DD/MM/YYYY hh.mm.ss». D,M,Y,h,m,s - цифра от 0 до 9. DD - день, MM - месяц, YYYY - год, hh - часы, mm - минуты, ss - секунды.
3. Строковый идентификатор устройства. Строка не более 20 символов, как правило, включает в себя тип устройства и его серийный номер. Если БОП высылает величину от именованного датчика или принимает команду, адресованную датчику, в поле устройства указывается идентификатор датчика.
4. Строковый идентификатор параметра. Строка не более 20 символов, определяющая наименование измеряемой величины, состояния или внутренней переменной. Список поддерживаемых параметров и способов работы с ними определяется типом устройства, определённом в идентификаторе устройства.
5. Строка – значение. Строка не более 20 символов, содержит значение параметра. Параметр может быть следующих типов:
 - 1) floatstring. Формат: [-]xxx[.yyy][E[-]zzz]. Вещественное числовое значение выражено строкой (xxx, yyy, zzz - положительные целые числа).
 - 2) intstring. Формат: [-]xxx. Целое число, выражено строкой (xxx - положительное целое число).
 - 3) datetimestring. Формат: DD/MM/YYYY hh.mm.ss. Дата и время, выраженные строкой (D,M,Y,h,m,s - цифры от 0 до 9). DD - день, MM - месяц, YYYY - год, hh - часы, mm - минуты, ss - секунды.
 - 4) bitsetstring. Формат: xxx. Битовое поле выраженное целым числом передаваемым строкой (0 бит – младший (при установке только его в 1, число xxx=1)). При использовании битовых полей для передачи статусов нулевое значение бита соответствует нормальной работе или непревышению уставок.
 - 5) string. Формат: Текст до 20 символов.
 - 6) Запрос: Формат «??» (два вопросительных знака). Используется сервером для опроса БОПа. Служит признаком запроса указанного в пакете параметра.
 - 7) Неизвестный параметр. Формат: «##» (два символа решётка). Используется БОПом при ответе на некорректный запрос сервера. В некоторых вариантах БОПов вместо «##» выдаётся «@@». Служит признаком некорректно заданного параметра.

Примеры:

:01/03/2004 16.22.10:BDMG-100 031:DOSE:2.3E-6

:01/03/2004 16.22.10:BDMN-100 011:DOSEN:0

:01/03/2004 16.23.32:BOF 061:INDICATOR:??

Примечания:

В некоторых вариантах БОПов в конце каждого пакета ставится завершающий символ-разделитель «:», в некоторых не ставится.

В новых вариантах БОПов при ошибочном параметре выдаётся диагностический пакет с идентификатором параметра равном «@@». Аналогично с ошибкой в наименовании устройства.

Прикладной уровень представляемого протокола определяет возможные значения идентификаторов устройств, наименований параметров, возможных значений параметров, а также возможные варианты передачи параметров в процессе обмена данными.

Идентификаторы устройств, которыми оперирует БОП, определяются типом БОПа.

Наименования параметров и способы работы с ними определяются в свою очередь идентификаторами устройств.

Список поддерживаемых параметров, полные наименования, возможные значения и способы обмена содержатся в документации на каждое конкретное устройство БОП.

Идентификатор устройства состоит из кода типа устройства и серийного номера через символ пробел (код ASCII - 32). Идентификаторы параметров состоят только из больших букв латинского алфавита и цифр. Значения параметров не содержат ведущих и оканчивающих пробелов.