



ПРОТОКОЛ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

HydraLink v 1.03

теплосчётчиков ВИС.Т на основе вычислителей "ГИДРА"

ВВЕДЕНИЕ	2
АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ И ФОРМАТ ДАННЫХ	2
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ ПРОТОКОЛА	2
Команды и режимы	2
Параметры команд по-умолчанию	4
Передача информации	4
Обработка неверных команд	5
СИСТЕМА КОМАНД ПРОТОКОЛА HLink	6
Системные команды	6
CALL	6
START	7
STOP	7
Универсальные команды	8
END	8
? или <CR>	8
VDC	8
VDN	9
<	9
>	9
TIME	10
DATE	10
RET, ‘.’ или ‘.’	10
VER	11
CRC	11
Команды системных функций	12
/SYS SPC	12
/SYS CFG	12
/SYS TCOR	13
/SYS PWD	13
/SYS CWT	14
Команды дистанционного управления	15
/DU A	15
/DU N	15
/DU K	16
Команды мониторинга текущих параметров	17
/MON G или /MON TG	17
/MON C или /MON TC	17
Команды работы с архивом	19
/ARC/DLD H	19
/ARC/DLD RC	19
/ARC/DLD NEW	19
/ARC/DLD OLD	20
/ARC/DLD SET	20
/ARC/DLD =	20
/ARC/DLD +	21
/ARC/DLD -	21
СТРУКТУРА ДВОИЧНОГО ПАКЕТА ПРОТОКОЛА HLink	23
ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ ПАКЕТОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ	24
ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ ПАКЕТОВ МОНИТОРИНГА	25
АРХИВАЦИЯ И ПЕРЕДАЧА АРХИВНЫХ ДАННЫХ	29
ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМНЫХ ПАКЕТОВ	34



ВВЕДЕНИЕ

Протокол удаленного доступа **HydraLink**TM (далее - **hLink**) разработан для реализации различных функций удаленного доступа в приборах расходомерии и теплоучета, и предназначен в первую очередь для применения в тепло-, водо- и паросчетчиках на основе многоканальных вычислителей семейства «Гидра». Протокол рассчитан на работу с последовательными каналами передачи данных любого типа, в том числе по коммутируемым линиям с использованием модемов, предоставляет возможность организации сетевых коммуникаций, предусматривает возможность последующего расширения функций без потери совместимости с предыдущими версиями протокола.

АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ И ФОРМАТ ДАННЫХ

- RS485, RS422, RS232 и аналогичные последовательные интерфейсы.
- Формат передачи данных: 8N1
- Работа в сети совместимых устройств.
- Допустимое число устройств в сети: 1 - 255, ограничивается нагрузочной способностью используемого RS-интерфейса.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ ПРОТОКОЛА

Протокол **hLink** реализует адресный режим работы, то есть каждый включенный в сеть прибор идентифицируется по уникальному в пределах сети сетевому номеру. Работа с прибором осуществляется в сеансном режиме (команда начала сеанса, другие команды, команда окончания сеанса – из них только первая оперирует сетевым номером прибора), однако в будущем возможно включение в протокол прямых адресных команд. Взаимодействие пользователя с удаленным прибором по протоколу **hLink** осуществляется при помощи команд. Любая команда протокола представляет собой последовательность ASCII-символов, завершаемую символом <CR>. В ответ на команду прибор может выдать или простое подтверждение ее выполнения, или ответить некоей затребованной информацией. В простых случаях ответ представляется в виде визуально понятной последовательности символов, в более сложных – двоичным информационным пакетом стандартного вида (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Команды и режимы

Общий вид команды протокола **hLink**:

</подрежим_1>...</подрежим_N> <команда> [параметр_1]... [параметр_N]<CR>

Обычный сеанс работы с прибором, оборудованным протоколом **hLink**, начинается с команды установления соединения с прибором (команда **CALL**). В качестве параметра в команде указывается сетевой адрес прибора, соединение с которым следует установить. Прибор, не находящийся в режиме соединения с пользователем, реагирует только на команду установления соединения. Приборы в сети, чей сетевой номер не совпадает с указанным в команде **CALL**, не реагируют на нее (или отключаются, если находились в режиме соединения с пользователем).

На простые команды прибор отвечает ASCII-строкой, содержащей общую информацию протокола и ответ на поданную команду, далее называемой «приглашением». Общий вид приглашения:

HL0[<сетевой_номер>:<виртуальный прибор>]{<дополн._информация>}</режим>>



Пример: вызов прибора с сетевым номером 100 командой CALL и завершение сеанса удаленного доступа командой END.

```
CALL 100  
HLO[ 100: 0] {NAME=Отопление} >  
END
```

Команды протокола можно разделить на три вида:

- **Системные команды**, действие которых распространяется на все приборы в сети, независимо от того, находятся ли они в режиме удалённого доступа или нет.
- **Универсальные команды**, действие которых распространяется на находящийся в режиме удалённого доступа прибор, независимо от того, в каком конкретно режиме УД он находится.
- **Специализированные команды**, служащие для реализации конкретных функций того режима удалённого доступа, в котором прибор находится в настоящий момент.

Синтаксис системных и универсальных команд является упрощением общего, поскольку такая команда не относится к какому-либо режиму работы протокола:

<команда> <параметр_1>... <параметр_N><CR>

Синтаксис специализированной команды либо совпадает с общим видом, либо упрощается в зависимости от текущего режима работы протокола. Если протокол не находится в каком-либо режиме, как в начальный момент после установления соединения, можно выполнить команду, относящуюся к любому режиму работы, указав режим в команде (как и описано в общем виде команды).

Пример: команда имитации нажатия клавиши ВВОД на клавиатуре прибора с прямым указанием режима дистанционного управления в команде.

```
HLO[ 100: 0] {OK} >  
/DU K 28
```

Теперь представим реальную ситуацию: для реализации дистанционного управления требуется имитировать нажатие многих клавиш в течение длительного периода времени. Можно сократить объем передаваемой информации, первой командой переведа протокол в режим дистанционного управления, тогда во всех последующих командах ДУ указание режима опускается. Команда смены режима протокола представляет из себя первую часть команды общего вида:

</подрежим_1>...</подрежим_N><CR>

Далее следующие команды таким образом становятся похожи на универсальные (без указания режима). Например так теперь могут выглядеть команды нажатия клавиш дистанционного управления:



Пример: перевод прибора в режим дистанционного управления и работа в нём.

```
HLO[ 100: 0] {OK} >
/DU
HLO[ 100: 0] {OK} /DU>
K 32
... приём нформационного пакета.
K 28
... приём нформационного пакета.
```

Режимы работы протокола могут включать в себя другие режимы, когда это логически обосновано, то есть иметь вложенность. Из одного режима в другой можно перейти, предварительно вернувшись в состояние без режима при помощи команды **RET**. Прямой переход между режимами в текущей версии протокола не поддерживается.

Пример: команды смены режима и использование команды RET для выхода из режима.

```
HLO[ 100: 0] {OK} >
/ARC
HLO[ 100: 0] {OK} /ARC>
/DLD
HLO[ 100: 0] {OK} /ARC/DLD>
RET
HLO[ 100: 0] {OK} /ARC>
RET
HLO[ 100: 0] {OK} >
/ARC/DLD
HLO[ 100: 0] {OK} /ARC/DLD>
```

Параметры команд по-умолчанию

Некоторые команды поддерживают значения параметров по-умолчанию, то есть параметры в некоторых случаях можно опустить. Примером такой команды может служить **CALL**. В полном виде она предусматривает параметр в виде сетевого номера вызываемого прибора. Значение сетевого номера 255 служит для вызова любого подключенного прибора независимо от его реального установленного сетевого номера. Использование команды **CALL** без параметра подразумевает использование значения параметра по-умолчанию, равного 255.

Пример: Две равноценных формы использования команды CALL.

```
CALL 255
HLO[ 100: 0] {NAME=Отопление} >
CALL
HLO[ 100: 0] {NAME=Отопление} >
END
```

Передача информации

Информация от прибора, оборудованного протоколом **hLink**, поступает как реакция на команду в виде информационной строчки (*приглашения*, когда требуется передать относительно простую информацию), или в виде двоичного информационного пакета (в более сложных случаях).



Пример: запрос текущего времени суток встроенных часов прибора.

```
TIME  
HLO[ 100: 0] { TIME=16: 22: 58} >
```

Пример: запрос заголовка текущего архива прибора. Реакция на команду – двоичная посылка, формат которой приводится в приложении..

```
HLO[ 100: 0] { OK} /ARC/DLD>  
H  
... приём информации пакета.
```

Обработка неверных команд

Протокол поддерживает проверку правильности полученной команды, по результатам которой возвращает запрошенную информацию или сообщение об ошибке. Эти сообщения имеют вид текстовой строки в стандартном приглашении прибора вида: **E:<сообщение>**.

Пример: в ответ на введенное пользователем HELLO от прибора поступает сообщение о неизвестной команде.

```
HELLO  
HLO[ 100: 0] { E: CMD} >
```

К стандартным сообщениям об ошибках относятся:

- E: CMD Неизвестная команда
- E: NPAR Неверное число дополнительных параметров команды
- E: PARAM Неверное значение дополнительного параметра
- E: PWD Неверный пароль

Разумеется, все сообщения об ошибках поступают только от прибора, находящегося в режиме удаленного доступа. Существуют сообщения об ошибках, индивидуальные для различных команд, описание которых приводится далее вместе с описанием соответствующей команды.



СИСТЕМА КОМАНД ПРОТОКОЛА HLink

Системные команды

CALL		Перевод прибора в режим удаленного доступа
Формат	CALL [<i>сетевой_номер</i>] <CR>	
Ответ	HLO[<i><сетевой_номер></i> : <i><виртуальный_прибор></i>] {NAME= <i><теплосистема></i> } >	
Описание	<p>Любой сеанс удаленного доступа начинается с команды CALL. Не находящийся в режиме удаленного доступа прибор игнорирует любые команды кроме системных. Получив команду CALL, прибор проверяет совпадение своего сетевого номера с указанным в качестве аргумента команды, и при их идентичности (или при использовании специального сетевого номера 255 – см. пример) переходит в режим удаленного доступа, выдает стандартное приглашение и ожидает других команд. Прибор будет находиться в режиме удаленного доступа до получения команды прекращения связи END, или до получения команды вызова прибора с несовпадающим сетевым номером.</p> <p><i>[сетевой_номер]</i> (<i>необязательный, по-умолчанию 255</i>) <i><сетевой_номер></i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора. Можно использовать сетевой номер 255 для вызова прибора с любым сетевым номером, однако такой режим работы допустим только при прямом соединении с одним прибором, поскольку в сети нескольких приборов неминуемо создаст конфликтную ситуацию. <p><i><виртуальный_прибор></i></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора <p><i><теплосистема></i></p> <ul style="list-style-type: none"> - название текущей теплосистемы в составе прибора 	
<p>Пример 1: Вызов для проведения сеанса связи прибора с сетевым номером 14. Прибор отвечает на команду стандартным приглашением.</p> <pre>CALL 14 HLO[14: 0] {NAME=Отопление} ></pre>		
<p>Пример 2: Вызов для проведения сеанса связи любого подключенного прибора. Отвечает все тот-же прибор с сетевым номером 14 (единственный подключенный).</p> <pre>CALL HLO[14: 0] {NAME=Отопление} ></pre>		



START		Запуск поверочного накопления (v.0.99)
Формат	START [<i>сетевой_номер</i>]<CR>	
Ответ	В режиме удалённого доступа: HLO[< <i>сетевой_номер</i> >: < <i>виртуальный_прибор</i> >] {OK} > В режиме ожидания: Нет	
Описание	Команда запуска поверочного накопления. Можно запустить поверочное накопление у всех приборов сети или у конкретного прибора. Поверочное накопление начинается с одновременным сбросом текущих накопленных значений. <i>[сетевой_номер]</i> (необязательный, по-умолчанию 255) < <i>сетевой_номер</i> > - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора. При неуказании считается равным 255 (все приборы). < <i>виртуальный_прибор</i> > - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора	
Пример: Запуск поверочного накопления прибора, находящегося в режиме ожидания вызова и в режиме удалённого доступа.		
<pre>START 14 ...ответа нет. CALL 14 HLO[14: 0] {NAME=Отопление} > START HLO[14: 0] {OK} ></pre>		

STOP		Остановка поверочного накопления (v.0.99)
Формат	STOP [<i>сетевой_номер</i>]<CR>	
Ответ	В режиме удалённого доступа: HLO[< <i>сетевой_номер</i> >: < <i>виртуальный_прибор</i> >] {OK} > В режиме ожидания: Нет	
Описание	Команда остановки поверочного накопления. Можно установить поверочное накопление у всех приборов сети или у конкретного прибора. <i>[сетевой_номер]</i> (необязательный, по-умолчанию 255) < <i>сетевой_номер</i> > - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора. При неуказании считается равным 255 (все приборы). < <i>виртуальный_прибор</i> > - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора	
Пример: Остановка поверочного накопления прибора, находящегося в режиме ожидания вызова и в режиме удалённого доступа.		
<pre>STOP 14 ...ответа нет. CALL 14 HLO[14: 0] {NAME=Отопление} > STOP HLO[14: 0] {OK} ></pre>		



Универсальные команды

END		Завершение сеанса удаленного доступа
Формат	END<CR>	
Ответ	Нет	
Описание	Команда завершения текущего сеанса удаленного доступа. Прибор, находящийся в данный момент в режиме удаленного доступа, выходит из него. Подтверждение выполнения команды отсутствует. Также прибор производит выход из режима удаленного доступа при получении команды CALL с несовпадающим сетевым номером. Дополнительно отметим, что нахождение прибора в режиме удаленного доступа как угодно долго никоим образом не сказывается на работоспособности каких-либо других его функций.	

? или <CR>		Запрос текущего состояния
Формат	?<CR> <CR>	
Ответ (?)	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный прибор>] { NAME=<теплосистема> } /режим/ >	
Ответ (<CR>)	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный прибор>] { <последний ответ> } /режим/ >	
Описание	Прибор, находящийся в настоящее время в сеансе удаленного доступа, выдает стандартное приглашение, отражающее его текущий режим и статус. Пустая команда <CR> отличается тем, что просто повторяет последний ответ прибора, в то время как ? обязательно возвращает название текущей теплосистемы. <сетевой_номер> - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора <виртуальный_прибор> - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора <теплосистема> - название текущей теплосистемы в составе прибора </режим> - текущий режим удаленного доступа	

Пример: Определяем, что на связи прибор с сетевым номером 14, текущая теплосистема – нулевая, ее название – «Отопление». Прибор находится в режиме дистанционного управления. Разумеется прибор, не находящийся в одном из режимов удаленного доступа выдаст приглашение, в котором отсутствует элемент [/режим], как и при ответе на команду CALL.

```
?
HLO[ 14: 0 ] { NAME=Отопление } /DU>
12345
HLO[ 14: 0 ] { E: CMD } /DU>
пустая команда <CR>
HLO[ 14: 0 ] { E: CMD } /DU>
```

VDC		Запрос числа теплосистем в приборе (v.1.00)
Формат	VDC <CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный прибор>] { VDC=<число_теплосистем> } /режим/ >	
Описание	Прибор сообщает число теплосистем (виртуальных приборов) в его составе.	
Пример: Запрос числа виртуальных приборов.		
HLO[14: 0] { NAME=Отопление } /DU> VDC HLO[14: 0] { VDC=2 } /DU>		



VDN Смена текущего виртуального прибора (прямое указание) (v.1.00)	
Формат	VDN <виртуальный прибор><CR>
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный прибор>] { NAME=<теплосистема> } /режим/ >
Описание	Прибор производит смену текущего виртуального прибора (теплосистемы). Переключение производится на прибор с указанным индексом. Если указан индекс несуществующего виртуального прибора – сообщение об ошибке
Пример: Запрос числа виртуальных приборов. Переключение на второй, затем на несуществующий третий.	
<pre>HLO[14: 0] { NAME=Отопление } /DU> VDC HLO[14: 0] { VDC=2 } /DU> VDN 1 HLO[14: 1] { NAME=Вентиляция } /DU> VDN 2 HLO[14: 1] { E: PARAM } /DU></pre>	

< Смена текущего виртуального прибора (предыдущий)	
Формат	<<CR>
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный прибор>] { NAME=<теплосистема> } /режим/ >
Описание	<p>Прибор производит смену текущего виртуального прибора (теплосистемы). Переключение производится на прибор с меньшим индексом (зависит только от порядка внутренней организации теплосистем в приборе). В случае, если индекс текущего виртуального прибора был нулевым, происходит переключение на виртуальный прибор с максимальным индексом (циклически). Прибор, в составе которого имеется только одна теплосистема, никуда переключиться разумеется не сумеет.</p> <p><сетевой_номер></p> <ul style="list-style-type: none"> - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора <p><виртуальный_прибор></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора после выполнения команды <p><теплосистема></p> <ul style="list-style-type: none"> - название текущей теплосистемы в составе прибора <p></режим></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий режим удаленного доступа
Пример: Переключение с первой теплосистемы прибора (“Отопление”), на последнюю (“Вентиляция”). Поскольку ее индекс 2, делаем вывод, что всего в приборе три теплосистемы.	
<pre>HLO[14: 0] { NAME=Отопление } /DU> < HLO[14: 2] { NAME=Вентиляция } /DU></pre>	

> Смена текущего виртуального прибора (следующий)	
Формат	>>CR>
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный прибор>] { NAME=<теплосистема> } /режим/ >
Описание	Аналогична команде < с той разницей, что переключение производится на следующий, а не предыдущий виртуальный прибор.
Пример: переключение с первой теплосистемы прибора (“Отопление”) на вторую (“ГВС”).	
<pre>HLO[14: 0] { NAME=Отопление } /DU> > HLO[14: 1] { NAME=ГВС } /DU></pre>	



TIME		Запрос текущего времени суток
Формат	TIME<CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] { TIME=<чч: мм: сс> } //режим >	
Описание	<p>Прибор выдает стандартное приглашение, содержащее текущее время суток встроенных часов прибора. Время суток включает часы, минуты и секунды. Часы в 24-часовом формате.</p> <p><сетевой_номер></p> <ul style="list-style-type: none"> - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора <p><виртуальный_прибор></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора <p><чч: мм: сс></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущее время суток часов прибора (часы, минуты, секунды) 	
<i>Пример:</i> запрос текущего времени прибора		
TIME HLO[14: 1] { TIME=16: 22: 58 } /DU>		

DATE		Запрос текущей календарной даты
Формат	DATE<CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] { DATE=<ЧЧ: ММ: ГГ> } //режим >>	
Описание	<p>Прибор выдает стандартное приглашение, содержащее текущую дату встроенных часов прибора. Дата включает число, месяц и год, отображаемые в стандартной цифровой форме. Отображаются только две последние цифры года.</p> <p><сетевой_номер></p> <ul style="list-style-type: none"> - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора <p><виртуальный_прибор></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора <p><ЧЧ: ММ: ГГ></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущая календарная дата часов прибора (число, месяц, год) 	
<i>Пример:</i> запрос текущей даты прибора		
DATE HLO[14: 1] { DATE=31: 12: 00 } /DU>		

RET, '..' или '.'		Смена режима удаленного доступа (выход из подрежима)
Формат	RET<CR> .. <CR> (v.1.00) . <CR> (v.1.00)	
Ответ (RET)	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] { OK } //режим >	
Ответ (..)	(Аналогично RET)	
Ответ (.)	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] { OK } >	
Описание	<p>Происходит выход из текущего подрежима работы протокола. Для команд RET и .. - на один уровень «вверх», а для команды . - на самый «верхний» уровень.</p> <p><сетевой_номер></p> <ul style="list-style-type: none"> - сетевой номер отвечающего прибора <p><виртуальный_прибор></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора <p></режим></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий режим удаленного доступа после выполнения команды 	
<i>Пример:</i>		



```
HLO[ 14: 2] {NAME=Отопление} /ARC/DLD>
RET
HLO[ 14: 2] {NAME=Отопление} /ARC>
/DLD
HLO[ 14: 2] {NAME=Отопление} /ARC/DLD>
.
HLO[ 14: 2] {NAME=Отопление} >
```

VER		Запрос версии протокола HLink
Формат	VER<CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {VER=<версия_протокола>} [/режим/]>	
Описание	<p>Прибор выдает стандартное приглашение, содержащее номер версии протокола удаленного доступа.</p> <p><сетевой_номер></p> <ul style="list-style-type: none"> - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора <p><виртуальный_прибор></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора <p><версия_протокола></p> <ul style="list-style-type: none"> - номер версии протокола HLink. Номер версии отображается в виде трехзначного числа 	
Пример: запрос версии протокола. Протокол HLink версии 1.00.		
<pre>VER HLO[14: 1] {VER=100} /DU></pre>		

CRC		Запрос контрольной суммы (CRC) спецификаций (v.0.98)
Формат	CRC<CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {CRC=<crc>} [/режим/]>	
Описание	<p>Прибор выдает стандартное приглашение, содержащее десятичное значение контрольной суммы спецификаций прибора. Реальная польза этой команды в том, что по изменению этого числа можно узнать о наличии изменений в спецификациях или пользовательских настройках прибора.</p> <p><сетевой_номер></p> <ul style="list-style-type: none"> - сетевой номер запрашиваемого (отвечающего) прибора <p><виртуальный_прибор></p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий виртуальный прибор (теплосистема) в составе прибора <p><crc></p> <ul style="list-style-type: none"> - CRC-16 спецификаций прибора. CRC представлена в виде десятичного числа. 	
Пример:		
<pre>CRC HLO[14: 1] {CRC=23754} /DU></pre>		



Команды системных функций

Предназначены для выполнения различных системных функций. Для выполнения этих команд следует перевести прибор в режим протокола /SYS или указать режим /SYS в команде.

/SYS SPC		Запрос спецификаций прибора (v.0.97)
Формат	<code>/SYS SPC <вид_информации><CR></code>	
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 30 или 31)	
Описание	<p><вид_информации></p> <ul style="list-style-type: none">- определяет вид запрашиваемых спецификаций (0 – общие спецификации прибора, 1 – спецификации текущего виртуального прибора). <p>Состав информационной части пакета: общие спецификации прибора (параметр 0, пакет типа 30) или спецификации текущего виртуального прибора (параметр 1, пакет типа 31). См. Приложение Е.</p>	
<p>Пример: Запрос двоичного пакета, содержащего спецификации текущего виртуального прибора.</p> <pre>HLO[14: 1]{OK}> /SYS HLO[14: 1]{OK}/SYS> SPC 1</pre> <p>...приём информационного пакета.</p>		

/SYS CFG		Запрос настроечных параметров прибора (v.0.97)
Формат	<code>/SYS CFG <вид_информации><CR></code>	
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 32 или 33)	
Описание	<p><вид_информации></p> <ul style="list-style-type: none">- определяет вид запрашиваемых настроечных параметров (0 – общие параметры настройки прибора, 1 – параметры настройки текущего виртуального прибора). <p>Состав информационной части пакета: общие параметры настройки прибора (параметр 0, пакет типа 32) или параметры настройки текущего виртуального прибора (параметр 1, пакет типа 33). См. Приложение Е.</p>	
<p>Пример: Запрос двоичного пакета, содержащего общие параметры настройки прибора.</p> <pre>HLO[14: 1]{OK}> /SYS HLO[14: 1]{OK}/SYS> CFG 0</pre> <p>...приём информационного пакета.</p>		



/SYS TCOR		Коррекция времени встроенных часов прибора (v.1.01)
Формат	<code>/SYS TCOR <смещение_часов> <пароль><CR></code>	
Ответ	Аналогично команде TIME (см. Выше)	
Описание	<p>Команда коррекции встроенных часов зависит от модели вычислителя, в общем случае предоставляя пользователю возможность переводить часы прибора на целое число часов вперёд или назад (как правило используется для коррекции часового пояса). Поскольку теплосчётчики относятся к метрологически точному оборудованию коммерческого учёта, функции коррекции часов имеют ограниченные возможности и защищены паролем. Отметка о произведённой коррекции часов заносится в архив прибора.</p> <p><code>< смещение_часов ></code></p> <ul style="list-style-type: none">- требуемое смещение в секундах часов прибора от текущего времени вперёд или назад. Округляется до целого числа часов в меньшую сторону. <p><code>< пароль ></code></p> <ul style="list-style-type: none">- пароль доступа к защищённым пользовательским функциям прибора. При указании неверного пароля ответ протокола E: PWD	

Пример: Перевод часов прибора на один час назад.

```
TIME
HLO[ 14: 1]{TIME=16: 22: 58}>
/SYS TCOR -3600 001111
HLO[ 14: 1]{TIME=15: 22: 58}>
```

/SYS PWD		Изменение пароля (v.1.02)
Формат	<code>/SYS PWD <текущий_пароль> <новый_пароль> <новый_пароль_проверка><CR></code>	
Ответ	<code>HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {OK} /SYS ></code>	
Описание	<p>Команда позволяет изменить текущий пароль доступа к защищённым пользовательским функциям прибора.</p> <p><code><текущий_пароль></code></p> <ul style="list-style-type: none">- текущий пароль доступа к защищённым функциям прибора. При указании неверного пароля ответ протокола E: PWD <p><code><новый_пароль></code></p> <ul style="list-style-type: none">- устанавливаемый (новый) пароль доступа к защищённым функциям. <p><code><новый_пароль_проверка></code></p> <ul style="list-style-type: none">- повторение нового пароля для уменьшения вероятности ввода неверного пароля. При несовпадении с новым паролем ответ протокола E: NEWPWD	

Пример: Смена текущего пароля 001111 на пароль 123456.

```
HLO[ 14: 1]{OK}>
/SYS PWD 001111 123456 123456
HLO[ 14: 1]{OK}>
```



/SYS CWT Ввод температуры-константы сетевой (холодной) воды (v.1.03)	
Формат	<code>/SYS CWT <температура> <пароль><CR></code>
Ответ	<code>HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {OK} /SYS /></code>
Описание	<p>При помощи этой команды можно удалённо ввести в прибор значение температуры сетевой (холодной) воды. Ввод допустим для открытых теплосистем, температура холодной воды которых сконфигурирована как вводимая пользователем константа. Для ввода Тхв необходимо указание пользовательского пароля прибора.</p> <p><i><температура ></i></p> <ul style="list-style-type: none">- вводимое значение температуры сетевой (холодной) воды в виде целого числа сотых долей градуса. При указании значения температуры вне пределов, допустимых для данного прибора, а также если прибор не поддерживает ввод Тхв вследствие того, что обслуживает не открытую теплосистему или Тхв в данном приборе не является вводимой константой, ответ протокола E: PARAM <p><i>< пароль ></i></p> <ul style="list-style-type: none">- пароль доступа к защищённым пользовательским функциям прибора. При указании неверного пароля ответ протокола E: PWD
<p>Пример: Ввод значения температуры сетевой воды 15.5 градусов. При попытке ввода Тхв 123.45 градусов следует ответ протокола о неверном параметре.</p> <pre>/SYS CWT 1550 001111 HLO[14: 1] {OK} > /SYS CWT 12345 001111 HLO[14: 1] {E: PARAM} ></pre>	



Команды дистанционного управления

Предназначены для реализации дистанционного управления прибором. Режим полезен при работе с приборами без клавиатуры и/или дисплея. Для выполнения этих команд следует перевести прибор в режим протокола /DU или указывать режим /DU в команде.

/DU A		Запрос полного содержимого дисплея прибора
Формат	/DU/ A<CR>	
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 0)	
Описание	Запрос прибору на передачу текущего содержимого дисплея прибора. Состав информационной части пакета: Приложение В.	

Пример: Переход в режим ДУ и запрос двоичного пакета, содержащего полный образ ЖКИ прибора.

```
HLO[ 14: 1]{OK}>  
/DU  
HLO[ 14: 1]{OK}/DU>  
A
```

...приём информационного пакета.

/DU N		Запрос обновленного содержимого дисплея прибора
Формат	/DU/ N<CR>	
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 1)	
Описание	Запрос прибору на передачу содержимого дисплея прибора, изменившегося с момента последней передачи содержимого дисплея Состав информационной части пакета: Приложение В.	

Пример: переход в режим дистанционного управления. Запрос полного образа ЖКИ, затем запрос только обновленной информации. Если за время, прошедшее между двумя этими запросами на дисплее прибора изменилась информация, последний двоичный пакет будет содержать измененные строки ЖКИ.

```
HLO[ 14: 1]{OK}>  
/DU  
HLO[ 14: 1]{OK}/DU>  
A
```

...приём информационного пакета.

N

...приём информационного пакета.



/DU K		Эмуляция нажатия кнопки клавиатуры																		
Формат	[/DU] K <код_клавиши><CR>																			
Ответ	Двоичный информационный пакет																			
Описание	<p><код_клавиши></p> <ul style="list-style-type: none">- определяет клавишу, нажатие которой эмулируется командой. Указание несуществующих кодов не вызывает никаких действий. Различные модели приборов могут иметь различающиеся списки допустимых кодов клавиатуры. В будущих версиях программ возможно расширение списка поддерживаемых кодов без потери совместимости с ранее введенными. Используемые коды клавиш соответствуют скан-кодам клавиатуры PC-компьютера в десятичном виде: <table><tbody><tr><td>Стрелка вверх</td><td>0x48</td><td>72</td></tr><tr><td>Стрелка вниз</td><td>0x50</td><td>80</td></tr><tr><td>Стрелка влево</td><td>0x4B</td><td>75</td></tr><tr><td>Стрелка вправо</td><td>0x4D</td><td>77</td></tr><tr><td>Ввод</td><td>0x1C</td><td>28</td></tr><tr><td>Табуляция</td><td>0x0F</td><td>15</td></tr></tbody></table> <p>Состав информационной части пакета: Передаваемый пакет аналогичен тому, что пересылается по команде N (обновленное содержимое дисплея). См. Приложение В.</p>		Стрелка вверх	0x48	72	Стрелка вниз	0x50	80	Стрелка влево	0x4B	75	Стрелка вправо	0x4D	77	Ввод	0x1C	28	Табуляция	0x0F	15
Стрелка вверх	0x48	72																		
Стрелка вниз	0x50	80																		
Стрелка влево	0x4B	75																		
Стрелка вправо	0x4D	77																		
Ввод	0x1C	28																		
Табуляция	0x0F	15																		
<p>Пример: переход в режим ДУ, приём полного образа ЖКИ, затем после имитации нажатия клавиши ВВОД – приём обновленных в ответ на нажатие клавиши строк дисплея.</p> <pre>HLO[14: 1]{OK}> /DU HLO[14: 1]{OK}/DU> A ...приём информационного пакета. K 28 ...приём информационного пакета.</pre>																				



Команды мониторинга текущих параметров

Предназначены для запроса и получения с прибора текущих значений измеряемых параметров, значений накопителей нарастающего итога и информации о состоянии текущего виртуального прибора. Для выполнения этих команд следует перевести прибор в режим протокола /MON или указывать режим /MON в команде.

/MON G или /MON TG		Запрос параметров наработки прибора (v.1.02)
Формат	<code>/MON G [маска_параметров]<CR></code> <code>/MON TG [маска_параметров]<CR></code>	
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 10 (G) или 12 (TG))	
Описание	В ответ на команду прибор передает информационный пакет стандартного вида, содержащий информацию о значениях параметров наработки прибора (а для команды TG также текущее время часов прибора). Состав этих параметров может быть различен для разных типов и конфигураций приборов. <i>[маска_параметров] (необязательный, по-умолчанию -1 (0xFFFFFFFF))</i> <ul style="list-style-type: none">- при использовании команды без параметра прибор отвечает посылкой, содержащей значения всех доступных (изменяемых, вычисляемых) в данном приборе параметров наработки. Параметр позволяет запросить выборочные значения из имеющихся в данном приборе. Состав информационной части пакета: Приложение С.	

Пример: переход в режим мониторинга и запрос информации о параметрах наработки текущей теплосистемы.

```
HLO[ 14: 1 ] {OK} >  
/MON  
HLO[ 14: 1 ] {OK} /MON >  
G
```

...приём информационного пакета, содержащего все доступные параметры наработки прибора

```
G 1
```

...приём информационного пакета, содержащего только время наработки (для прибора ВИС.Т-НС)

/MON C или /MON TC		Запрос текущих параметров теплоносителя и статуса прибора (v.1.02)
Формат	<code>/MON C [маска_параметров]<CR></code> <code>/MON TC [маска_параметров]<CR></code>	
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 11 (C) или 13 (TC))	
Описание	В ответ на команду прибор передает информационный пакет стандартного вида, содержащий информацию о текущих значениях параметров теплоносителя и текущем статусе прибора (а для команды TC также текущее время часов прибора). Состав этих параметров может быть различен для разных типов и конфигураций приборов. <i>[маска_параметров] (необязательный, по-умолчанию -1 (0xFFFFFFFF))</i> <ul style="list-style-type: none">- использование маски параметров аналогично командам /MON G, /MON TG. Состав информационной части пакета: Приложение С.	

Пример: переход в режим мониторинга и запрос информации о текущих параметрах теплоносителя и состоянии исправности текущей теплосистемы.



```
HLO[ 14: 1]{OK}>  
/MON  
HLO[ 14: 1]{OK}/MON>
```

```
C
```

```
...приём информационного пакета, содержащего все доступные текущие параметры прибора
```

```
C 8192
```

```
...приём информационного пакета, содержащего только тепловую мощность (для ВИС.Т-НС)
```



Команды работы с архивом

Предназначены для получения данных из архива текущего виртуального прибора. Для выполнения этих команд следует перевести прибор в режим протокола /ARC/DLD или указывать режим /ARC/DLD в команде.

/ARC/DLD H		Запрос заголовка архива
Формат	/ /ARC/DLD/ H<CR>	
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 20)	
Описание	Запрос заголовка архива текущего виртуального прибора. Заголовок архива содержит как вспомогательную информацию (текущее число записей и общая ёмкость архива, временной шаг архива, состав архивируемых параметров), так и данные, хранящиеся в архиве в виде единственной копии (значения параметров наработки – счётчиков – на момент занесения в архив последней записи). Состав информационной части пакета: Заголовок архива текущего виртуального прибора. См. Приложение D.	

Пример: переход в режим считывания архива и запрос заголовка архива текущей теплосистемы.

```
HLO[ 14: 1 ] {OK} >  
/ARC/DLD  
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD >  
H
```

...приём информационного пакета

/ARC/DLD RC		Запрос общего числа записей архива (v.1.00)
Формат	/ /ARC/DLD/ RC<CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {RC=<число_записей>} >	
Описание	Запрос числа записей в архиве текущего виртуального прибора.	

Пример:

```
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD >  
RC  
HLO[ 14: 1 ] {RC=1184} /ARC/DLD >
```

/ARC/DLD NEW		Подготовка к передаче самой новой записи архива
Формат	/ /ARC/DLD/ NEW<CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {OK} >	
Описание	Указание прибору подготовить для передачи последнюю (самую новую) архивную запись текущего виртуального прибора. Далее информация может быть запрошена одной из команд =,-,+. После установления соединения с прибором и при смене виртуального прибора подготовленная (текущая) запись не определена.	

Пример: текущей сделана самая новая запись архива текущей теплосистемы.

```
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD >  
NEW
```



/ARC/DLD OLD		Подготовка к передаче самой старой записи архива
Формат	/ /ARC/DLD/ OLD<CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {OK} >	
Описание	Указание прибору подготовить для передачи первую (самую старую) архивную запись текущего виртуального прибора. Далее информация может быть запрошена одной из команд =,+,-. После установления соединения с прибором и при смене виртуального прибора подготовленная (текущая) запись не определена.	
<i>Пример:</i> текущей сделана самая старая запись архива текущей теплосистемы. HLO[14: 1] {OK} /ARC/DLD> OLD		

/ARC/DLD SET		Подготовка к передаче указанной архивной записи (v.0.99)
Формат	/ /ARC/DLD/ SET <запись><<CR>	
Ответ	HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {OK} >	
Описание	Указание прибору подготовить для передачи указанную в качестве параметра запись. Далее информация может быть запрошена одной из команд =, +, - . После установления соединения с прибором и при смене виртуального прибора подготовленная (текущая) запись не определена. <запись> число, определяющее запись, которую следует установить в качестве текущей. При этом 0 соответствует последней (самой новой) записи архива, более старшие числа соответственно всё более старые записи. Если запрошена запись, отсутствующая в архиве (например слишком старая), в качестве текущей будет установлена самая старая запись архива (как при выполнении команды OLD)	
<i>Пример:</i> текущей сделана предпоследняя запись архива текущей теплосистемы. HLO[14: 1] {OK} /ARC/DLD> SET 1		

/ARC/DLD =		Запрос передачи текущей (подготовленной) архивной записи
Формат	/ /ARC/DLD/ =<CR>	
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 21) Если запись не существует, сообщение об ошибке: HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный_прибор>] {E: NOTEXI ST} [/режим]>	
Описание	Запрос прибору на передачу подготовленной архивной записи текущего виртуального прибора. <i>После передачи эта запись по-прежнему будет оставаться текущей.</i> Состав информационной части пакета: Дата/время передаваемой архивной записи + упакованная архивная запись текущего виртуального прибора. См. Приложение D.	
<i>Пример:</i> подготовка к передаче и приём самой старой записи архива текущей теплосистемы.		



```
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>
OLD
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>
=
```

...приём информационного пакета

/ARC/DLD + Запрос текущей архивной записи с подготовкой следующей (v.0.99)	
Формат	<code>/ARC/DLD] +<CR></code>
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 21) Если запись не существует, сообщение об ошибке: HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный прибор>] {E: NOTEXI ST} [/режим]>
Описание	Запрос прибору на передачу текущей архивной записи, с последующим переключением на следующую (созданную позже текущей) архивную запись. Состав информационной части пакета: Аналогично команде =

Пример 1: подготовка к передаче самой старой записи архива текущей теплосистемы, после чего запрос её передачи. По окончании передачи предпоследняя запись делается текущей.

```
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>
OLD
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>
+
```

...приём информационного пакета

Пример 2: подготовка к передаче самой новой записи архива текущей теплосистемы, после чего запрос её передачи. Поскольку по окончании передачи текущей делается более новая запись, её запрос вызывает появление сообщения об ошибке.

```
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>
NEW
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>
+
```

...приём информационного пакета

```
+
HLO[ 14: 1 ] {E: NOTEXI ST} /ARC/DLD>
```

/ARC/DLD - Запрос текущей архивной записи с подготовкой предыдущей (v.0.99)	
Формат	<code>/ARC/DLD] -<CR></code>
Ответ	Двоичный информационный пакет (Пакет типа 21) Если запись не существует, сообщение об ошибке: HLO[<сетевой_номер>: <виртуальный прибор>] {E: NOTEXI ST} [/режим]>
Описание	Запрос прибору на передачу текущей архивной записи, с последующим переключением на предыдущую (созданную раньше текущей) архивную запись. Состав информационной части пакета: Аналогично команде =

Пример 1: Подготовка к передаче самой новой записи архива текущей теплосистемы, после чего запрос её передачи. По окончании передачи вторая с начала запись делается текущей.



```
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>  
NEW  
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>
```

...приём информационного пакета

Пример 2: подготовка к передаче самой старой записи архива текущей теплосистемы, после чего запрос её передачи. Поскольку по окончании передачи текущей делается ещё более старая запись, её запрос вызывает появление сообщения об ошибке.

```
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>  
OLD  
HLO[ 14: 1 ] {OK} /ARC/DLD>
```

...приём информационного пакета

```
HLO[ 14: 1 ] {E: NOTEXI ST} /ARC/DLD>
```

СТРУКТУРА ДВОИЧНОГО ПАКЕТА ПРОТОКОЛА HLink

Двоичный информационный пакет протокола **HLink** имеет следующую структуру:

'Н'	'Р'	'Т'	<число_байтов>	<CRC-8>	<тип_пакета>	<данные>
1	1	1	1 байт	1 байт	1 байт	0 ... 253 байтов

```
typedef struct {
    char signature[3];                /* Признак начала пакета: НРТ */
    unsigned char nbytes;            /* Число байтов в пакете (без signature и nbytes) */
    unsigned char crc;               /* CRC-8 */
    unsigned char type;              /* Тип (вид) пакета (содержащейся информации) */
    DATATYPE dann;                  /* До 253 байтов информации */
} HLINKPACKET;
```

'Н' 'Р' 'Т'

Трехбайтная сигнатура начала пакета.

<число_байтов>

Число байтов в пакете, без учета сигнатуры и байта <число_байтов>.

<CRC-8>

Однобайтная контрольная сумма далее следующей информации (<тип_пакета> и <0...253_байтов_данных>). Рассчитывается простым арифметическим сложением значений байтов без учета бита переноса.

<тип_пакета>

Тип пакета позволяет однозначно определить вид содержащейся в нем информации. Полезен для проверки того, что полученный пакет не относится к другой или неверно понятой команде.

<данные>

Данные. Часть пакета, содержащая запрошенную информацию. Содержимое этой части пакета индивидуально для пакетов разного типа.

Информационная часть пакетов различного типа

Тип пакета	Режим	Назначение	Описание
0	ДУ	Содержимое экрана прибора	См. описание команды /DU A и Приложение B
1	ДУ	Обновленное содержимое экрана прибора	См. описание команды /DU N и Приложение B
10 12	Мониторинг	Значения параметров наработки	См. описание команды /MON G, /MON TG и Приложение C
11 13	Мониторинг	Значения текущих параметров	См. описание команды /MON C, /MON TC и Приложение C
20	Архив	Заголовок архива	См. описание команды /ARC H и Приложение D
21	Архив	Архивная запись	См. описание команды /ARC =, /ARC +, /ARC - и Приложение D
30	Система	Общие спецификации	См. описание команды /SYS SPC
31	Система	Спецификации виртуального прибора	См. описание команды /SYS SPC и Приложение E
32	Система	Общие настройки	См. описание команды /SYS CFG и Приложение E
33	Система	Настройки виртуального прибора	См. описание команды /SYS CFG и Приложение E

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ ПАКЕТОВ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

В режиме дистанционного управления пользователь в разных случаях получает от прибора двоичные пакеты, содержащие информация следующих видов:

- ✓ **Полное содержимое встроенного дисплея прибора на текущий момент времени** (Пакет типа 0).
- ✓ **Обновленное содержимое встроенного дисплея прибора на текущий момент времени** (Пакет типа 1).

В приборах применяются неграфические дисплеи разного формата, содержащие от одной до четырех строк различной ширины. Данные содержатся в информационной части двоичного пакета, имеющей следующую структуру (пакет типа 1 является частным случаем пакета типа 0):

<тип_курсора>	<курсор_Y>	<курсор_X>	<LCD_строка_1>	'\n'	...	<LCD_строка_N>	'\0'
1 байт	1 байт	1 байт	0 ... 24 байтов	1 б		0 ... 24 байтов	1 б

<тип_курсора>	Тип курсора. 0 – курсора нет, 1 – курсор в виде блока.
<курсор_Y>	Вертикальная позиция курсора на дисплее прибора (индекс строки). 0 если курсор располагается в верхней строке.
<курсор_X>	Горизонтальная позиция курсора на дисплее прибора (индекс столбца). 0 если курсор располагается в первом знакоместе строки.
<LCD_строка_?>	Содержимое строки дисплея. Строки передаются, начиная с верхней. Ширина строки зависит от габаритов LCD прибора и не указывается дополнительными способами. Каждая строка в послылке отделяется от следующей символом новой строки (\n). Последняя строка, вместо \n завершается нулевым символом (\0). Пакет типа 0 содержит все строки, позволяя полностью обновить представление дисплея. Пакет типа 1 содержит только строки, содержимое которых изменилось с последней передачи, что позволяет сократить объем передаваемой информации. При отсутствии в пакете какой-либо строки, соответствующий ей элемент <LCD_строка> исчезает, остается только символ \n (или \0 для последней строки).

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ ПАКЕТОВ МОНИТОРИНГА

Общий вид информационной части пакетов мониторинга

В режиме мониторинга пользователю доступна информация следующих видов:

- Значения параметров наработки текущей теплосистемы (виртуального прибора) с первого включения по настоящее время.** Данные содержатся в информационной части двоичного пакета (тип **10** и тип **12**), имеющей следующую структуру:

<дата/время>*	<набор>	<маска>	<данные>
6 байт	1 байт	4 байта	N байт

<дата/время>

*Присутствует только в пакете тип 12. Текущая дата/время часов прибора (все числа в двоичном виде). Формат указания даты/времени в приборах Гидра:

```
typedef struct {
    uchar hour;          /* Час суток, 0 ... 23 */
    uchar min;          /* Минуты, 0 ... 59 */
    uchar sec;          /* Секунды, 0 ... 59 */
    uchar day;          /* Число месяца, 1 ... 31 */
    uchar month;        /* Месяц, 1 ... 12*/
    uchar year; /* Год (две послед. цифры), 0 ... 99 */
} HCFULLTIME;
```

<набор>

Набор определяет структуру элемента <данные> пакета, указывая её среди множества предопределённых для пакетов мониторинга структур, а также вид представления многобайтных типов данных (старшим или младшим байтом вперёд).

Биты	Значение	Функция
0...6	0...127	Структура параметров
7	0	Параметры старшим байтом вперед
	1	Параметры младшим байтом вперед

<маска>

Битовая маска, указывающая, какие из элементов передаваемой структуры (соответствующей набору), действительно присутствуют в посылке, а какие пропущены. Применение маски позволяет сократить объём передаваемой информации за счёт отбрасывания несуществующих (не измеряемых или не вычисляемых конкретным прибором) *или* не запрошенных пользователем параметров, а также обеспечить возможность дальнейшего расширения каждого набора.

<данные>

Упакованная структура данных, соответствующая параметру <набор>. Параметр <маска> определяет наличие или отсутствие в пакете отдельных элементов общей структуры.

- Значения текущих параметров теплоносителя и информация о статусе теплосистемы на текущий момент времени.** Данные содержатся в информационной части двоичного пакета (тип **11** и тип **13**), имеющей структуру, аналогичную вышеописанной для пакетов (тип **10** и тип **12** соответственно), различающиеся видом передаваемых параметров (текущие значения вместо параметров наработки).

Наборы данных мониторинга

Структура параметров наработки прибора					
Набор	Маска	Параметр	Описание параметра	Единицы измерения	Флаг аварии
0, 128	Bit 0	long tnar; uchar tnarDot;	Нарастающий итог времени наработки Точность представления времени наработки	ч	- -
	Bit 1	long v1; uchar v1Dot;	Нарастающий итог подающего объема Точность представления подающего объема	м ³	- -
	Bit 2	long v2; uchar v2Dot;	Нарастающий итог обратного объема Точность представления обратного объема	м ³	- -
	Bit 3	long v3; uchar v3Dot;	Нарастающий итог объема подпитки Точность представления объема подпитки	м ³	- -
	Bit 4	long g1; uchar g1Dot;	Нарастающий итог подающей массы Точность представления подающей массы	т	- -
	Bit 5	long g2; uchar g2Dot;	Нарастающий итог обратной массы Точность представления обратной массы	т	- -
	Bit 6	long g3; uchar g3Dot;	Нарастающий итог массы подпитки Точность представления массы подпитки	т	- -
	Bit 7	int64 q; uchar qDot;	Нарастающий итог тепловой энергии Точность представления тепловой энергии	Гкал	- -
	Bit 8 ... Bit 31	<i>Зарезервировано</i>			

Структура текущих параметров прибора					
Набор	Маска	Параметр	Описание параметра	Единицы измерения	Флаг аварии*
0, 128	Bit 0	long v1; uchar v1Dot;	Расход подающий объемный Точность представления подающего расхода	м ³ /ч	err32 1-0,1
	Bit 1	long v2; uchar v2Dot;	Расход обратный объемный Точность представления обратного расхода	м ³ /ч	err32 2-0,1
	Bit 2	long v3; uchar v3Dot;	Расход подпитки объемный Точность представления расхода подпитки	м ³ /ч	err32 3-0,1
	Bit 3	long g1; uchar g1Dot;	Расход подающий массовый Точность представления подающего расхода	т/ч	err32 1-0..4
	Bit 4	long g2; uchar g2Dot;	Расход обратный массовый Точность представления обратного расхода	т/ч	err32 2-0..4
	Bit 5	long g3; uchar g3Dot;	Расход подпитки массовый Точность представления расхода подпитки	т/ч	err32 3-0..4
	Bit 6	short t1; uchar t1Dot;	Температура подающая Точность представления подающей температуры	°С	err32 1-2..4

Bit 7	short t2; uchar t2Dot;	Температура обратная Точность представления обратной температуры	°С	err32 2-2..4
Bit 8	short t3; uchar t3Dot;	Температура подпитки Точность представления температуры подпитки	°С	err32 3-2..4
Bit 9	short t4; uchar t4Dot;	Температура окружающей среды Точность представления температуры окружающей среды	°С	err32 4-2..4
Bit 10	uchar p1; uchar p1Dot;	Давление подающее Точность представления подающего давления	ат	err32 1-5..7
Bit 11	uchar p2; uchar p2Dot;	Давление обратное Точность представления обратного давления	ат	err32 2-5..7
Bit 12	uchar p3; uchar p3Dot;	Давление подпитки Точность представления давления подпитки	ат	err32 3-5..7
Bit 13	long q; uchar qDot;	Тепловая мощность Точность представления тепловой мощности	Гкал/ч	err32 4-0,1,6
Bit 14	ulong err32; uchar err32Dot;	Маска текущих ошибок <i>всегда 0</i>	-	-
Bit 15 ... Bit 31	<i>Зарезервировано</i>			

* Определяет признак, указывающий на недостоверность значения параметра. Как правило это биты маски состояния ошибки прибора (**err32**, см. ниже), ненулевое состояние хотя бы одного из которых и указывает на недостоверность значения. Например если второй бит первого байта маски **err32** равен 1, что означает неисправность датчика подающей температуры, значение подающей температуры (**t1**) недостоверно).

err32 Битовая маска текущих ошибок и сбоев в работе прибора. При обработке удобно рассматривать маску ошибок в виде последовательности байтов, три младших из которых содержат одинаковые виды ошибок соответственно для подающего, обратного и канала подпитки, а четвертый – общие ошибки прибора и теплосистемы. Ненулевое значение бита соответствует наличию соответствующей ошибки.

Байт	Бит	Описание ошибки
1 ... 3	0	Расход теплоносителя меньше минимально допустимого
	1	Расход теплоносителя больше максимально допустимого
	2	Обрыв или неисправность датчика температуры
	3	Температура теплоносителя меньше минимально допустимой
	4	Температура теплоносителя больше максимально допустимой
	5	Обрыв или неисправность датчика давления
	6	Давление теплоносителя меньше минимально допустимого
4	7	Давление теплоносителя больше максимально допустимого
	0	Разность активных температур меньше минимально допустимой
	1	Математическая ошибка вычисления тепловой энергии
	2	Обрыв или неисправность датчика окружающей температуры

	3	Температура окружающей среды меньше минимально допустимой
	4	Температура окружающей среды больше максимально допустимой
	5	Остановка теплосистемы (программный датчик «пустой трубы»)
	6	Ошибка вычисления тепловой энергии (вспомогательный параметр)
	7	<i>зарезервировано</i>

При наличии в маске ошибок ненулевых битов, соответствующие значения параметров не могут быть истинными (напр. при обрыве датчика подающей температуры её значение неистинно и не должно использоваться). Соответствие битов маски ошибок истинности параметра приведено в таблице «Структура текущих параметров прибора» в виде НОМЕР_БАЙТА(1..4)-НОМЕР_БИТА(0..7).

xxxDot Точность представления – вспомогательный параметр, используемый совместно с целым числом для представления значений с десятичными разрядами в целом виде. Подобное представление позволяет избежать недопустимой потери точности при работе с большими значениями параметров в виде float-чисел. Точность определяет, сколько последних разрядов целого числа должно быть отчёркнуто точкой для получения значения в формате с плавающей точкой. В виде формулы на примере определения подающего расхода это можно выразить так:

$$float \quad v1 = \frac{(float)v1}{10^{v1Dot}}$$

Пример: Получение значения расхода подающего трубопровода
v1 = 123456
v1dot = 2
Истинное значение расхода = 1234.56 м3/ч

АРХИВАЦИЯ И ПЕРЕДАЧА АРХИВНЫХ ДАННЫХ

Принципы организации архивов в приборах Гидра

Прибор стандарта «Гидра» содержит один или более архивов, в каждом из которых хранятся данные, относящиеся к одному из виртуальных приборов (теплосистем) в составе прибора. Каждый из отдельных архивов имеет стандартный вид, допускающий дальнейшее расширение без потери совместимости с предыдущими версиями и легко адаптирующийся под другие типы приборов.

Архив состоит из заголовка и конечного числа записей, содержащих архивируемые данные. Заголовок архива имеет фиксированный формат и размер (**96 байтов**) и наряду с выполнением сервисных функций предназначен для хранения одной копии данных (как правило, параметров наработки прибора с первого включения по время, соответствующее занесению в архив последней записи).

Записи архива содержат информацию, с одинаковой периодичностью заносимую в архив и соответствующую фиксированному временному интервалу (например часу). Архив всегда последователен, не содержит пропусков в записях (даже при долговременном отключении электропитания прибор заполняет архив записями за период отключения) и синхронизирован с текущим временем часов прибора (последняя запись соответствует окончанию предыдущего часа для почасового архива). *Данные архивных записей упакованы*, то есть содержат не все определяемые **набором** возможные параметры, а только те из них, которые доступны (измеряются, вычисляются) конкретным прибором.

Структура данных, хранящихся в заголовке архива, определяется указанным в том же заголовке параметром **набор** (подобно данным пакетов мониторинга, см. **Приложение С**), с тем отличием, что *упаковка этих данных не производится* и содержащаяся в заголовке **маска** параметров указывает лишь истинность (достоверность) значения конкретного параметра. Архивные же записи хранятся и передаются в упакованном виде полностью аналогично данным пакетов мониторинга.

Заголовок архива (описание в формате языка C)

```
typedef struct {
    uchar modified;           /* Флаг изменения содержимого */
    uchar crc;               /* Контрольная сумма заголовка */
    uchar virtlNum;         /* НОМЕР виртуального прибора */
    uchar type;             /* Тип архива */
    uchar set;              /* Набор в основе архива */
    uchar timeBase;        /* Частота занесения данных */
    ulong content;          /* Состав данного архива */
    ushort numRec;         /* Число записей в архиве */
    ushort newRec;         /* Индекс будущей записи */
    ushort maxRec;         /* Предельное число записей в архиве */
    HCFULLTIME update;     /* Дата/время обновления архива */
    <данные>;              /* Данные, зависящие от набора */
} HCARCHHEADER;
```

modified <Зарезервирован для использования ПО прибора>

crc Контрольная сумма далее следующих байтов заголовка архива. Рассчитывается простым арифметическим сложением значений байтов без учёта бита переноса.

virtlNum Номер виртуального прибора (теплосистемы) в составе прибора, которому данный архив принадлежит. Это именно номер (не индекс), поэтому в архиве первой теплосистемы равен 1.

Type Битовая маска. Тип архива. Определяет вспомогательные параметры архива. Бит 0 дублирует старший бит параметра **set** (см. дальше) - *устаревшая функция, сохранена для совместимости с ранее опубликованной информацией.*

Бит	Значение	Функция
0	0	Параметры старшим байтом вперед
	1	Параметры младшим байтом вперед
1 .. 7	0	<i>Зарезервировано</i>

set Набор. Определяет структуру архивной записи, указывая её среди множества предопределённых структур, а также вид представления многобайтных типов данных (старшим или младшим байтом вперед).

Биты	Значение	Функция
0...6	0...127	Структура параметров
7	0	Параметры старшим байтом вперед
	1	Параметры младшим байтом вперед

timeBase Периодичность и время занесения данных в архив.

Значение параметра	Функция
0	Архив с почасовой записью. Запись данных в архив производится в 0 минут 0 секунд каждого часа.

content Битовая маска. Определяет, какие данные набора, на основе которого создан архив, наличествуют в его составе. (Например, хотя набор теплосчетчика (**set = 0**) допускает наличие в архиве температуры окружающей среды, конкретный прибор может вовсе не иметь этого датчика, а следовательно, не хранить этот параметр в архиве). За счёт отбрасывания несуществующих параметров экономится пространство архива.

numRec Текущее число записей в архиве. С момента создания архива это число увеличивается с каждой занесённой в архив записью, пока не достигнет предельной ёмкости архива, определенной значением **maxRec**. Далее не меняется – циклический архив всегда заполнен, каждая новая запись заменяет самую старую.

newRec <Зарезервирован для использования ПО прибора>

maxRec Ёмкость архива (предельно возможное число записей в нём).

update Дата/время обновления архива (определяет время, которому соответствуют хранящиеся в заголовке данные о наработке и совпадает с временем последней архивной записи). Формат указания даты/времени рассматривался в приложении С.

<данные> Определяемая набором (set) информационная часть заголовка архива. Предназначена для данных, хранящихся в архиве в виде единственной копии, как правило параметров наработки прибора с момента первого включения.

Передача архивных данных при помощи протокола HLink

В режиме передачи архива пользователь получает от прибора двоичные пакеты, содержащие информацию следующих видов:

- ✓ **Заголовок архива текущего виртуального прибора.** См. описание команды /ARC/DLD H. Данные содержатся в информационной части двоичного пакета (тип 20), имеющей следующую структуру:

<Заголовок_архива> 96 байт

<Заголовок_архива> Заголовок архива текущего виртуального прибора как он есть. Кроме него пакет ничего не содержит.

- ✓ **Архивную запись.** См. описание команд /ARC/DLD +, -, =. Данные содержатся в информационной части двоичного пакета (тип 21), имеющей следующую структуру:

<дата/время> 6 байт	<crc> 1 байт	<архивная_запись> N байт
------------------------	-----------------	-----------------------------

<дата/время> Дата/время передаваемой архивной записи. Формат указания даты/времени рассматривался в приложении С. В некоторых случаях возможно появление значений, некратных интервалу занесения данных в архив (напр. 12:04:53 вместо 12:00:00 для почасового архива). В этом случае рекомендуется игнорировать (отбрасывать) некратную часть времени (считать минуты и секунды почасовых записей всегда равными нулю).

<crc> Контрольная сумма архивной записи. Рассчитывается как однобайтная арифметическая сумма без учёта бита переноса N байтов архивной записи.

<архивная_запись> Упакованная структура данных, соответствующая параметру set (<набор>) заголовка архива. Параметр content (<маска>) заголовка архива определяет наличие или отсутствие в записи отдельных элементов структуры.

Наборы данных архива (соотв. элементу set)

Структура заголовка архива (элемент <данные>)

Набор	Маска *	Параметр	Описание параметра	Единицы измерения	Флаг аварии
set = 0, set = 128	Bit 1	long v1;	Нарастающий итог подающего объема	$10^{-dot[0]} \text{M}^3$	-
	Bit 2	long v2;	Нарастающий итог обратного объема	$10^{-dot[1]} \text{M}^3$	-
	Bit 3	long v3;	Нарастающий итог объема подпитки	$10^{-dot[2]} \text{M}^3$	-
	Bit 4	long g1;	Нарастающий итог подающей массы	$10^{-dot[0]} \text{T}$	-

Bit 5	long g2;	Нарастающий итог обратной массы	$10^{-\text{dot}[1]}_T$	-
Bit 6	long g3;	Нарастающий итог массы подпитки	$10^{-\text{dot}[2]}_T$	-
Bit 0	long tnar;	Нарастающий итог времени наработки	0.01ч	-
Bit 14	int64 q;	Нарастающий итог тепловой энергии	$10^{-\text{dot}[3]}_T \text{Гкал}$	-
	uchar dot[4];	Точность масс, объемов и тепла	-	-
Bit 8 ... Bit 31	<i>Зарезервировано</i>			

* Применительно к заголовку архива маска определяет истинность значения параметра. Упаковка (удаление данных, соответствующих нулевым битам) не производится.

Структура архивной записи

Набор	Маска	Параметр	Описание параметра	Единицы измерения	Флаг недостоверного значения*
set = 0, set = 128	Bit 0	uchar tnar;	Время наработки	0.01ч	-
	Bit 1	long v1;	Объем подающий	$10^{-\text{dot}[0]}_M^3$	-
	Bit 2	long v2;	Объем обратный	$10^{-\text{dot}[1]}_M^3$	-
	Bit 3	long v3;	Объем подпитки	$10^{-\text{dot}[2]}_M^3$	-
	Bit 4	long g1;	Масса подающая	$10^{-\text{dot}[0]}_T$	-
	Bit 5	long g2;	Масса обратная	$10^{-\text{dot}[1]}_T$	-
	Bit 6	long g3;	Масса подпитки	$10^{-\text{dot}[2]}_T$	-
	Bit 7	short t1;	Средняя температура подающая	0.1°C	-1000
	Bit 8	short t2;	Средняя температура обратная	0.1°C	-1000
	Bit 9	short t3;	Средняя температура подпитки	0.1°C	-1000
	Bit 10	short t4;	Средняя температура окружающей среды	0.1°C	-1000
	Bit 11	uchar p1;	Среднее давление подающее	0.1ат	0
	Bit 12	uchar p2;	Среднее давление обратное	0.1ат	0
	Bit 13	uchar p3;	Среднее давление подпитки	0.1ат	0
	Bit 14	long q;	Тепловая энергия	$10^{-\text{dot}[3]}_T \text{Гкал}$	-
	Bit 15	ulong err32;	Маска ошибок	-	-
	Bit 16	uchar tmin;	Время расход меньше минимального	0.01ч	-
	Bit 17	uchar tmax;	Время расход больше максимального	0.01ч	-
	Bit 18	uchar tdT;	Время delta_T меньше минимальной	0.01ч	-
	Bit 19	uchar tpow;	Время отсутствия электропитания	0.01ч	-
	Bit 20	char range[3];	<i>зарезервировано</i>	-	-
	Bit 21	uchar tall;	Общее учтённое время (для разделённых систем)	0.01ч	-
Bit 22	uchar tstop;	Время простоя (остановки) теплосистемы (по программному датчику «пустой трубы»).	0.01ч	-	

* Если значение параметра недостоверно (напр., если некий датчик был оторван в течении всего периода времени, которому соответствует архивная запись), в архив заносится указанное значение-флаг.

dot[] Поля массива dot[] предназначены для получения из целочисленных значений объёмов, масс и тепловой энергии (хранящихся как в заголовке, так и в записях)

значений в формате с плавающей точкой. Подробнее см. описание параметров xxxDot в **Приложении С**.

Соответствие элементов массива **dot** параметрам архива:

dot[0]	v1, g1	Объем, масса подающего канала
dot[1]	v2, g2	Объем, масса обратного канала
dot[2]	v3, g3	Объем, масса канала подпитки
dot[3]	q	Тепловая энергия

err32

Битовая маска ошибок и сбоев в работе прибора и теплосистемы, появление которых зафиксировано за период времени, к которому относится данная архивная запись. Три младших байта содержат флаги ошибок соответственно для подающего, обратного и канала подпитки, старший байт – для теплосистемы в целом. Назначение битов почти полностью совпадает с аналогичным параметром, передаваемым в режиме мониторинга (см. ПРИЛОЖЕНИЕ С), с разницей в значении двух старших битов маски:

Байт	Бит	Описание ошибки
1 ... 3	0	Расход теплоносителя меньше минимально допустимого
	1	Расход теплоносителя больше максимально допустимого
	2	Обрыв или неисправность датчика температуры
	3	Температура теплоносителя меньше минимально допустимой
	4	Температура теплоносителя больше максимально допустимой
	5	Обрыв или неисправность датчика давления
	6	Давление теплоносителя меньше минимально допустимого
	7	Давление теплоносителя больше максимально допустимого
4	0	Разность активных температур меньше минимально допустимой
	1	Математическая ошибка вычисления тепловой энергии
	2	Обрыв или неисправность датчика температуры окружающей среды
	3	Температура окружающей среды меньше минимально допустимой
	4	Температура окружающей среды больше максимально допустимой
	5	Несанкционированный перезапуск ПО прибора (кроме эл.питания)
	6	Произведена коррекция времени встроенных часов прибора
	7	Зафиксировано отсутствие электропитания

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ СИСТЕМНЫХ ПАКЕТОВ

Информация, передаваемая при помощи системных команд от прибора или к нему, сильно зависит как от аппаратной, так и от программной реализации устройства и таким образом может существенно различаться в каждом случае. Единственным надежным способом интерпретации этой информации является использование пакета общей информации (спецификаций) прибора. Этот пакет, имеющий унифицированный вид, передается в ответ на команду **/SYS SPC 0** и подробно описан ниже, вместе с прочими данными, доступные в режиме передачи системных параметров.

В режиме передачи системных параметров пользователю доступна информация следующих видов:

- ✓ **Общие спецификации прибора в виде унифицированного блока данных.** Длина блока имеет произвольное (разумеется в допустимых для протокола пределах) значение. Данные содержатся в информационной части двоичного пакета (тип 30), имеющей следующую структуру:

<версия_ПО>	<тип_прибора>	<серийный_номер>
ASCIIZ-строка	ASCIIZ-строка	ASCIIZ-строка

- <версия_ПО> ASCIIZ-строка произвольной длины, содержащая обозначение версии программного обеспечения прибора. Является наиболее полным идентификатором оборудования и таким образом однозначно интерпретирует все прочие системные данные.
- <тип_прибора> ASCIIZ-строка произвольной длины, содержащая наименование прибора, определяемое его производителем.
- <серийный_номер> ASCIIZ-строка произвольной длины, содержащая заводской серийный номер прибора.

Описанные параметры в обязательном порядке присутствуют в общих спецификациях любого прибора. Спецификации также могут содержать дополнительные параметры, резервируемые для системных и будущих нужд и передающиеся в виде таких же ASCII-строк следом за уже описанными. Определение таких параметров может быть включено в документацию в дальнейшем.

- ✓ **Спецификации текущего виртуального прибора.** Описывают все неизменяемые характеристики и параметры прибора, определяющие его основные функции. Данные содержатся в информационной части двоичного пакета (тип 31), имеющей структуру, определяемую версией программного обеспечения и типом прибора (см. описание пакета типа 30 выше).
- ✓ **Общие параметры настройки прибора.** Описывают общие параметры прибора, которые могут быть изменены пользователем. Данные содержатся в информационной части двоичного пакета (тип 32), имеющей структуру, определяемую версией программного обеспечения и типом прибора.
- ✓ **Параметры настройки текущего виртуального прибора.** Описывают параметры текущего виртуального прибора, которые могут быть изменены пользователем. Данные содержатся в информационной части двоичного пакета (тип 33), имеющей структуру, определяемую версией программного обеспечения и типом прибора.

Типы системных данных для различных версий программного обеспечения приборов

Версия ПО: HC-?-*.* (? – любой символ, * - любые символы)

Многоканальные тепловычислители HYDRA Century (HC).

Все многоканальные тепло-водосчётчики ВИС.Т-ТС/ВС различных модификаций.

Спецификации виртуального прибора

```
typedef struct { long value;
                uchar point;
                char str[7];
} HCPOINTEDVALUE;

typedef struct { uchar pt;
                ushort type;
                ushort dd;
                HCPOINTEDVALUE vmax;
                ushort fmin;
                long vmin;
                ushort fmax;
                long vmax;
                uchar tau;
                uchar pmax;
                uchar imin;
                uchar imax;
} HCCHANNELSPECS;

typedef struct { uchar fQ;
                uchar iG1;
                uchar iT1;
                uchar iT2;
                uchar iG2;
                uchar iT3;
                uchar fDV;
                uchar iDV1;
                uchar iDV2;
                uchar fDG;
                uchar iDG1;
                uchar iDG2;
                uchar reserved[16];
                ulong activeErrors;
} HCVIRTUALDEVICEFORMULA;

typedef struct { char name[12];
                ulong type;
                HCCHANNELSPECS channel[3];
                uchar pt4;
                short dT;
                uchar qpoint;
                HCVIRTUALDEVICEFORMULA formula;
} HCVIRTUALDEVICESPECS;
```



Приложение Е



Общие настройки	<pre>typedef struct { short accDay; short accHour; short pformat; short formFeed; short rs485; short rsSpeed; short modem; short netNumber; short decade; short prnThruModem; short reserved[2]; } HCCONFIGURATION;</pre>
Настройки виртуальн. прибора	<pre>typedef struct { short t[3]; short p[3]; short du[3]; short reserved[4]; } HCVDCONFIGURATION;</pre>