

UC&NL

Underwater Communication
and Navigation Laboratory

<http://unavlab.com>

support@unavlab.com

uWAVE underwater communication
system interfacing protocol
specification

uWAVE

**Протокол информационного
сопряжения**

version 2.0 rev. b

28-02-2019

Оглавление

1 Введение.....	3
1.1 Протокол физического уровня.....	3
1.2 Стандарт протокола диалогового уровня NMEA0183.....	4
2 Система команд UWV для ГА модемов uWAVE.....	5
2.1 Сообщение IC_D2H_ACK - реакция устройства на поступивший от управляющей системы запрос.....	5
2.2 Сообщение IC_H2D_SETTINGS_WRITE - запись новых настроек модема.....	6
2.3 Сообщение IC_H2D_RC_REQUEST - кодовый запрос удаленному абоненту....	6
2.4 Сообщение IC_D2H_RC_RESPONSE - принята реакция удаленного абонента на кодовый запрос.....	7
2.5 Сообщение IC_D2H_RC_TIMEOUT - удаленный абонент не ответил за запрос	7
2.6 Сообщение IC_D2H_RC_ASYNC_IN - входящее сообщение от удаленного абонента.....	8
2.7 Сообщение IC_H2D_AMB_DTA_CFG - настройка выдачи параметров среды и питания.....	8
2.8 Сообщение IC_H2D_AMB_DTA - параметры среды и питания.....	9
2.9 Сообщение IC_H2D_DINFO_GET - получить информацию об устройстве.....	10
2.10 Сообщение IC_D2H_DINFO - информация об устройстве.....	10
3 Командный режим.....	11
4 Таблицы идентификаторов.....	12
4.1 Коды ошибок.....	12
4.2 Удаленные команды.....	13

1 Введение

1.1 Протокол физического уровня

Гидроакустические модемы uWAVE поддерживают информационное сопряжение при помощи стандарта физического уровня RS-232 для асинхронного интерфейса (UART) с напряжением линии данных 3.3В.

Подключение производится при помощи четырехпроводного кабеля, с жилами Tx (трансмисмиттер), Rx (ресивер), Vcc (питание) и GND (земля).

Без применения дополнительных повторителей и преобразователей интерфейса максимальная длина шины данных, для которой гарантируется корректная работа интерфейса, составляет не более 2 метров.

Настройки порта подключения по умолчанию*:

Скорость порта, бод: 9600

Биты данных: 8

Стоповые биты: 1

Четность: нет

Аппаратное слежение за потоком: нет

** По договоренности с изготовителем возможно изменение указанных параметров*

ВАЖНО !

Питание модемов осуществляется от источника постоянного тока 5 Вольт, при этом напряжение линии данных составляет 3.3 В.

1.2 Стандарт протокола диалогового уровня NMEA0183

Стандарт NMEA0183 описывает формат текстовых (ASCII) сообщений диалогового уровня.

Пример сообщения: \$PUWV0,1,0*hh<CR><LF>

Основные элементы посылки (сообщения, sentence) NMEA0183:

- '\$' - начало посылки,
- 'P' - Proprietary, проприетарный код
- 'UVW' - трехбуквенный идентификатор производителя
- '0' - идентификатор сообщения
- ',' - запятая (разделитель параметров)
- '*' - разделитель контрольной суммы
- 'hh' - контрольная сумма в шестнадцатеричном формате (например FF, 01).
Рассчитывается как побитовый XOR всех байт между '\$' и '*'.
- <CR><LF> - конец посылки (перевод строки)

2 Система команд UWV для ГА модемов uWAVE

ВАЖНО!

Если не указано дополнительно, формат параметров стоит понимать буквально: 'xx' означает две десятичные цифры, если число меньше 10-ти, то левая позиция дополняется нулем: '02', '09' а не '2' и '9'.

Префикс D2H в наименовании сообщений означает, что оно передается от устройства (Device) к управляющей системе (Host).

Префикс H2D в наименовании сообщений означает, что оно передается от управляющей системы (Host) к устройству (Device).

2.1 Сообщение IC_D2H_ACK - реакция устройства на поступивший от управляющей системы запрос

Формат сообщения \$PUWV0,x,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
0	Идентификатор сообщения
cmdID	Идентификатор обрабатываемой команды (на которую устройство отреагировало)
errCode	Код ошибки (см. п. 4.1)
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.2 Сообщение IC_H2D_SETTINGS_WRITE - запись новых настроек модема

Формат сообщения \$PUWV1,x,x,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
1	Идентификатор сообщения
txChID	Идентификатор канала передачи
rxChID	Идентификатор канала приема
STY	Соленость, PSU
isCmdMode	0 - командный режим управляется service pin, 1 - командный режим по умолчанию
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.3 Сообщение IC_H2D_RC_REQUEST - кодовый запрос удаленному абоненту

Формат сообщения \$PUWV2,x,x,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
2	Идентификатор сообщения
txChID	Идентификатор канала приема удаленного пользователя
rxChID	Идентификатор канала приема, в котором ожидать ответ

rcCmdID	Идентификатор команды (см. п. 4.3)
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.4 Сообщение IC_D2H_RC_RESPONSE - принята реакция удаленного абонента на кодовый запрос

Формат сообщения \$PUWV3,x,x.x,x.x,x.x,x.x,x.x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
3	Идентификатор сообщения
rcCmdID	Идентификатор команды (см.п. 4.3)
propTime	Время распространения сигнала, сек
SNR	Соотношение сигнал-помеха при приеме, дБ
Value	Запрошенное значение (только для исполнения с датчиком давления)
Reserved	Резерв
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.5 Сообщение IC_D2H_RC_TIMEOUT - удаленный абонент не ответил за запрос

Формат сообщения \$PUWV4,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV

4	Идентификатор сообщения
rcCmdID	Идентификатор команды (см.п. 4.3)
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.6 Сообщение IC_D2H_RC_ASYNC_IN - входящее сообщение от удаленного абонента

Формат сообщения \$PUWV5,x,x.x,x.x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
5	Идентификатор сообщения
rcCmdID	Идентификатор команды (см.п. 4.3)
snr	Соотношение сигнал-помеха при приеме, дБ
Reserved	Резерв
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.7 Сообщение IC_H2D_AMB_DTA_CFG - настройка выдачи параметров среды и питания

Данное сообщение конфигурирует вывод модемом показаний встроенного датчика давления/температуры и напряжения питания. После настройки модем может передавать эти показания при помощи сообщения IC_D2H_AMB_DTA (п. 2.8)

Формат сообщения \$PUWV6,x,x,x,x,x,x*hh <CR><LF>

Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
6	Идентификатор сообщения
IsSaveToFlash	1 - записать настройки во Flash, 0 - не записывать
PeriodMs	Период выдачи информации в миллисекундах, 0 - вывод показаний отключен, 1 - тандемный вывод (сразу после любого исходящего сообщения от устройства управляющей системе) или значение от 500 до 60000 (0.5 - 60 секунд)
IsPressure	1 - выводить показания датчика давления, 0 - не выводить
IsTemperature	1 - выводить показания датчика температуры, 0 - не выводить
IsDepth	1 - выводить глубину, 0 - не выводить
IsVCC	1 - выводить напряжение питания, 0 - не выводить
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.8 Сообщение IC_H2D_AMB_DTA - параметры среды и питания

Формат сообщения \$PUWV7,x.x,x.x,x.x,x.x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
7	Идентификатор сообщения
Pressure_mBar	Давление в миллибарах
Temperature_C	Температура в градусах Цельсия

Depth_m	Глубина в метрах
VCC_V	Напряжение питания в Вольтах
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.9 Сообщение IC_H2D_DINFO_GET - получить информацию об устройстве

Формат сообщения \$PUWV?,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
?	Идентификатор сообщения
Reserved	Резерв
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

2.10 Сообщение IC_D2H_DINFO - информация об устройстве

Формат сообщения \$PUWV!,c--c,c--c,x,c--c,x,x.x,x,x,x,x,x,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PUWV	Система команд UWV
!	Идентификатор сообщения
Serial number	Серийный номер устройства
System moniker	Наименование системы
System version	Версия системы
Core moniker	Наименование подсистемы связи
Core version	Версия подсистемы связи
acBaudrate	Скорость передачи пользовательских

	данных, бод
rxChID	Адрес канала приема
txChID	Адрес канала передачи
maxChannels	Максимально возможное число адресов каналов
styPSU	Заданная соленость в PSU
isPTS	"1" - устройство имеет встроенный датчик давления/температуры, "0" - не имеет
isCmdMode	Признак командного режима. "1" - командный режим по умолчанию, "0" - командный режим по сервисному пину
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

3 Командный режим

Модемы uWAVE предоставляют пользователю т.н. "прозрачный канал", когда все данные, подаваемые устройству на вход, без изменений и их анализа передаются в гидроакустический канал, после чего принимаются другим модемом и в неизменном виде отдаются пользователю на приемной стороне. В связи с этим, для того, чтобы иметь возможность производить настройку модемов, а также измерять время распространения до удаленных абонентов существует командный режим.

Модемы анализируют входные данные только в сервисном режиме. Для перехода в сервисный режим, жила "service" должна быть притянута к +3.3 V. После этого, для выхода из сервисного режима жила "service" должна быть притянута к земле.

Также командный режим может быть включен по умолчанию при помощи сообщения IC_H2D_SETTINGS_WRITE, когда параметр isCmdMode = 1. Для возврата к управлению по уровню на жиле service, также можно воспользоваться сообщением IC_H2D_SETTINGS_WRITE с параметром isCmdMode = 0.

ВАЖНО!

Жила "service" притягивается ТОЛЬКО к 3-5 V или земле, подключение ее к более высокому напряжению вызовет НЕУСТРАНИМУЮ и НЕГАРАНТИЙНУЮ поломку устройства.

ВАЖНО!

Перед включением устройства, жила "service" должна быть притянута к земле, иначе устройство войдет в режим обновления программного обеспечения.

4 Таблицы идентификаторов

4.1 Коды ошибок

Ошибка	Код	Описание
LOC_ERR_NO_ERROR	0	Нет ошибки
LOC_ERR_INVALID_SYNTAX	1	Ошибка синтаксиса
LOC_ERR_UNSUPPORTED	2	Запрос не поддерживается
LOC_ERR_TRANSMITTER_BUSY	3	Передатчик занят
LOC_ERR_ARGUMENT_OUT_OF_RANGE	4	Значение параметра вне допустимого диапазона

LOC_ERR_INVALID_OPERATION	5	Недопустимый запрос
LOC_ERR_UNKNOWN_FIELD_ID	6	Неизвестное наименование поля
LOC_ERR_VALUE_UNAVAILABLE	7	Значение параметра недоступно в текущий момент
LOC_ERR_RECEIVER_BUSY	8	Приемник занят
LOC_ERR_TX_BUFFER_OVERRUN	9	Переполнение буфера передатчика
LOC_ERR_CHKSUM_ERROR	10	Ошибка контрольной суммы

4.2 Удаленные команды

Команда	Код	Описание
RC_PING	0	Пинг-запрос
RC_PONG	1	Ответ на пинг-запрос
RC_DPT_GET	2	Запрос глубины удаленного абонента
RC_TMP_GET	3	Запрос температуры удаленного абонента
RC_BAT_V_GET	4	Запрос напряжения питания удаленного абонента
RC_ERR_NSUP	5	Ответ удаленного абонента - запрос не поддерживается
RC_ACK	6	Ответ удаленного абонента - команда принята
RC_USR_CMD_000	7	Пользовательская команда

RC_USR_CMD_001	8	Пользовательская команда
RC_USR_CMD_002	9	Пользовательская команда
RC_USR_CMD_003	10	Пользовательская команда
RC_USR_CMD_004	11	Пользовательская команда
RC_USR_CMD_005	12	Пользовательская команда
RC_USR_CMD_006	13	Пользовательская команда
RC_USR_CMD_007	14	Пользовательская команда
RC_USR_CMD_008	15	Пользовательская команда