

# UC&NL

Underwater Communication  
and Navigation Laboratory

<http://unavlab.com>

[support@unavlab.com](mailto:support@unavlab.com)

**NATRIX** underwater communication  
system interfacing protocol  
specification

## **NATRIX**

**Протокол информационного  
сопряжения**

**version 2.0 rev. a**

**29-01-2018**

## Оглавление

1	Введение.....	3
1.1	Протокол физического уровня .....	3
1.2	Стандарт протокола диалогового уровня NMEA0183 .....	4
2	Система команд TNT для ГА модемов RedLINE .....	5
2.1	IC_H2D_FLD_GET - получить значение поля.....	5
2.2	IC_H2D_FLD_SET - прочитать значение поля.....	6
2.3	IC_D2H_FLD_VAL - значение поля.....	6
2.4	IC_H2D_LOC_DATA_GET - прочитать локальные данные .....	7
2.5	IC_D2H_LOC_DATA_VAL – значение локальной переменной .....	7
2.6	IC_D2H_DEV_INFO - информация об устройстве.....	8
2.7	IC_H2D_ACT_INVOKE - выполнить операцию.....	8
2.8	IC_D2H_ACK - ответ/сообщение об ошибке .....	9
2.9	IC_H2D_SETTINGS_WRITE – задание настроек .....	9
2.1	IC_H2D_SETTINGS_READ прочитать текущие настройки.....	10
2.2	IC_D2H_SETTINGS – текущие настройки .....	10
3	Сервисный режим .....	11
4	Таблицы идентификаторов.....	11
4.1	Идентификаторы настроечных полей .....	11
4.2	Идентификаторы устройств .....	12
4.3	Коды ошибок .....	12
4.4	Идентификаторы локальных данных .....	12
4.5	Идентификаторы операций.....	13

## 1 Введение

### 1.1 Протокол физического уровня

Гидроакустические модемы NATRIX 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 12 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: \$PTNT0,1,0\*hh<CR><LF>

Основные элементы посылки (сообщения, sentence) NMEA0183:

- '\$' - начало посылки,
- 'P' - Proprietary, проприетарный код
- 'TNT' - 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 TNT для ГА модемов NATRIX

### 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'.

### 2.1 IC\_H2D\_FLD\_GET - получить значение поля

В ответ на эту команду устройство отправляет сообщение IC\_D2H\_FLD\_VAL, содержащее значение запрашиваемого поля или IC\_D2H\_ACK с кодом ошибки, в случае возникновения ошибки.

Формат сообщения \$PTNT1,xx,xx*hh<CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	начало сообщения '\$'
PTNT	система команд TNT
2	идентификатор сообщения
Field ID	идентификатор поля
reserved	Зарезервированно, всегда должно быть '00'
*	разделитель контр. суммы NMEA
hh	контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	конец сообщения

## 2.2 IC\_H2D\_FLD\_SET - прочитать значение поля

В ответ на эту команду устройство отправляет сообщение IC\_D2H\_FLD\_VAL, в случае успешного присваивания и сообщения IC\_D2H\_ACK с кодом ошибки, в случае возникновения ошибки.

Формат сообщения \$PTNT2,xx,xx*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
1	Идентификатор сообщения
Field ID	Идентификатор поля
Filed Value	Присваиваемое значение 00..99
*	разделитель контр. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 2.3 IC\_D2H\_FLD\_VAL - значение поля

Ответ устройства на запросы IC\_H2D\_SET\_FLD и IC\_H2D\_GET\_FLD

Формат сообщения \$PTNT3,x,x*hh<CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
3	Идентификатор сообщения
Field ID	Идентификатор поля
Field value	Значение поля (0..99)
*	разделитель контр. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 2.4 IC\_H2D\_LOC\_DATA\_GET - прочитать локальные данные

Формат сообщения \$PTNT4,xx,00*hh<CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
4	Идентификатор сообщения
Requested data ID	Идентификатор данных
Reserved	Зарезервированно, всегда должно быть '00'
*	разделитель контр. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 2.5 IC\_D2H\_LOC\_DATA\_VAL – значение локальной переменной

Формат сообщения \$PTNT5,x,x.x*hh<CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
5	Идентификатор сообщения
Requested data ID	Идентификатор данных
Requested data value	Значение
*	разделитель контр. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 2.6 IC\_D2H\_DEV\_INFO - информация об устройстве

При помощи данного сообщения устройство сообщает свои данные: тип устройства, версию программы и серийный номер.

Формат сообщения \$PTNT!,c--c,x,x,c--c,x,c--c*hh<CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
!	Идентификатор сообщения
System moniker	Строка наименование системы
System version	Версия системы
Device type	Тип устройства
Communication subsystem moniker	Строка наименования подсистемы связи с наименованием релиза в квадратных скобках '[]'
Communication subsystem version	Версия подсистемы связи
Serial number	96-битный серийный номер (строка в шестнадцатеричном формате)
*	разделитель контр. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 2.7 IC\_H2D\_ACT\_INVOKE - выполнить операцию

Формат сообщения \$PTNT6,xx,00*hh<CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
6	Идентификатор сообщения
Action ID	Идентификатор операции
Reserved	Зарезервировано '00'



*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 2.8 IC\_D2H\_ACK - ответ/сообщение об ошибке

Данным сообщением устройство сигнализирует о принятии команды или о возникновении ошибки (в зависимости от значения параметра errorCode).

Формат сообщения \$PTNT0,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
0	Идентификатор сообщения
errorCode	Код ошибки
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 2.9 IC\_H2D\_SETTINGS\_WRITE – задание настроек

При помощи данной команды пользователь может задать настройки модема.

Формат сообщения \$PTNT7,x,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
7	Идентификатор сообщения
rxChID	Идентификатор канала приема
txChID	Идентификатор канала передачи
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA

<CR><LF>	Конец сообщения
----------	-----------------

## 2.1 IC\_H2D\_SETTINGS\_READ прочитать текущие настройки

При помощи данной команды пользователь может прочитать настройки модема.

Формат сообщения \$PTNT8,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
7	Идентификатор сообщения
reserved	Зарезервировано. Должно быть '0'
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 2.2 IC\_D2H\_SETTINGS – текущие настройки

При помощи данной команды устройство сообщает управляющей системе свои текущие настройки

Формат сообщения \$PTNT9,x,x*hh <CR><LF>	
Поле/параметр	Описание
\$	Начало сообщения '\$'
PTNT	Система команд TNT
7	Идентификатор сообщения
rxChID	Идентификатор канала приема
txChID	Идентификатор канала передачи
*	Разделитель конт. суммы NMEA
hh	Контрольная сумма NMEA
<CR><LF>	Конец сообщения

## 3 Сервисный режим

Модемы NATRIX 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 существует сервисный 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.

### *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 Идентификаторы настроечных полей

Значение	Наименование	Описание	Диапазон значений
'0'	FLD_RX_CH_ID	Номер канала приема	0..14
'1'	FLD_TX_CH_ID	Номер канала передачи	0..14

## 4.2 Идентификаторы устройств

значение	Тип устройства	Описание
'0'	DEVICE_REDBASE	RedWave гидроакустический буй-ретранслятор
'1'	DEVICE_REDNODE	RedWave навигационный приемник
'2'	DEVICE_REDNAV	RedWave навигатор водолаза
'3'	DEVICE_REDGTR	RedWave кодовый модем
'10'	DEVICE_REDLINE	RedLine ГА модем
'11'	DEVICE_NATRIX	Natrix ГА модем

## 4.3 Коды ошибок

значение	наименование	Описание
'0'	NO_ERROR	Запрос принят
'1'	INVALID_SYNTAX	Ошибка синтаксиса
'2'	UNSUPPORTED	Команда не поддерживается
'3'	TRANSMITTER_BUSY	Передатчик занят
'4'	ARGUMENT_OUT_OF_RANGE	Аргумент/параметр вне диапазона допустимых значений
'5'	INVALID_OPERATION	Невозможно выполнить операцию в данный момент
'6'	UNKNOWN_FIELD_ID	Неизвестное/неподдерживаемое поле
'7'	VALUE_UNAVAILABLE	Запрошенное значение недоступно
'8'	RECEIVER_BUSY	Приемник занят

## 4.4 Идентификаторы локальных данных

Значение	Наименование	Описание
'0'	DEVICE_INFO	Информация об устройстве
'2'	MAX_SUBSCRIBERS	Максимально возможное число абонентов
'6'	PRESSURE_RATING	Максимальное рабочее внешнее гидростатическое давление в барах

## 4.5 Идентификаторы операций

value	Name	Description
'0'	LOC_INVOKE_FLASH_WRITE	Сохранение настроечных полей во внутренний флеш
'1'	LOC_INVOKE_STANDBY	Перевод устройства в энергосберегающий режим
'2'	LOC_INVOKE_RESTART	'Теплая' перезагрузка устройства