

Handheld Unit

Техническое описание
и руководство по эксплуатации

ADDM.410061.403

Содержание

1 Введение.....	3
1.1 Обозначение ННУ.....	4
1.2 Как заказать ННУ.....	4
2 Устройство и принцип работы ННУ.....	5
2.1 Структурная схема.....	5
2.2 Принцип работы ННУ.....	6
2.2.1 Коммуникации.....	6
2.2.2 Синхронизация времени.....	6
2.2.3 Визуализация.....	6
2.2.4 Управление.....	6
2.2.5 Питание.....	6
3 Технические характеристики устройства.....	8
4 Особенности конструкции.....	9
5 Работа с ННУ.....	10
5.1 Подключение.....	10
5.2 Включение.....	11
5.3 Зарядка и смена аккумулятора.....	12
5.4 Режим sleep.....	13
6 Режимы работы.....	14
6.1 Меню Router.....	14
6.1.1 Master CMBus.....	15
6.1.2 CMBus Speed.....	15
6.1.3 Slave USB.....	16
6.2 Меню Program.....	16
6.3 Меню Service.....	17
6.3.1 ToDo List.....	18
6.3.2 Sleep Mode.....	18
6.3.3 Set clock.....	19
6.3.4 Backlight.....	19
6.3.5 Clear all.....	19
6.3.6 Reset.....	19
6.4 Меню Applications.....	19
6.4.1 Hand reading.....	20
6.4.2 RF monitor.....	20
6.5 Меню Test.....	23
6.5.1 Show info.....	23
6.5.2 Test display.....	23
6.5.3 Test keyboard.....	23
6.5.4 Format flash.....	24

Введение

Настоящее техническое описание (далее – ТО) предназначено для изучения принципов функционирования, технических характеристик и порядка эксплуатации устройства *Handheld Unit* (далее – *ННУ* или устройство), входящего в состав оборудования *Smart IMS* – системы дистанционного считывания данных в сетях потребления электроэнергии.

Для сбора и передачи данных от исполнительных потребительских устройств в *Центр* системы и управляющих команд в обратном направлении используется сеть *ADDAX.Net*.

Поскольку в качестве линий связи последней мили в сети используется электропроводка 0,4 kV – среда с высоким уровнем помех – не исключена плохая связь, либо отсутствие связи с отдельными исполнительными устройствами. Такие устройства могут квалифицироваться Центром, как проблемные. Поэтому, доставка сетевых пакетов к проблемному устройству должна, обеспечиваться специальными средствами, создающими сетевой маршрут «напрямую» от Центра к устройству.

В качестве решения предлагается переносное устройство *ННУ*, которое подключается к компьютеру Центра в момент времени T_1 (рис. 1.1) и загружает в память необходимую для проблемных устройств информацию. Затем *ННУ* перемещается к месту установки проблемного устройства (например, счётчик или маршрутизатор на рис. 1.1) и подключается к нему в момент T_2 через защищённый от помех канал связи. После обмена информацией с проблемным устройством, *ННУ* возвращается в Центр в момент T_3 . Таким образом, необходимая передача данных осуществляется, но с отсроченной доставкой.

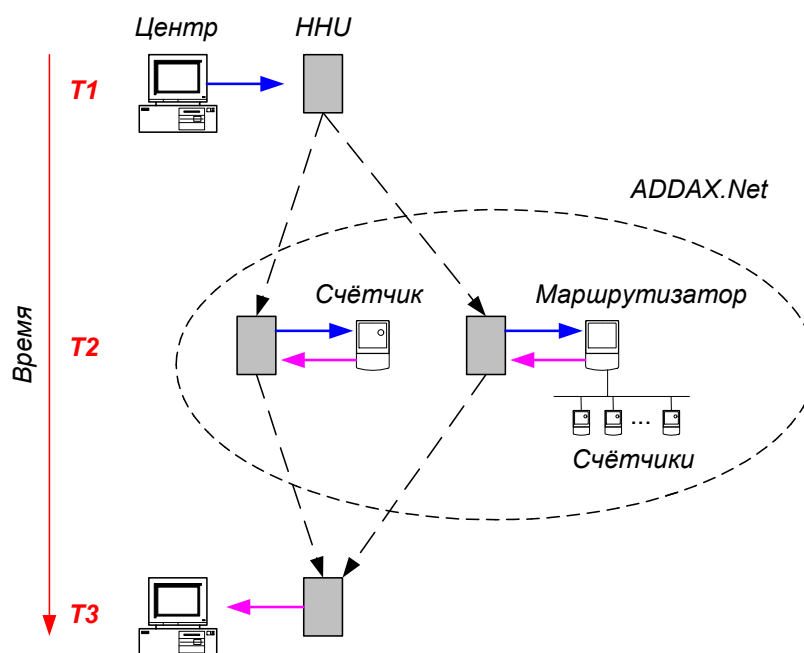


Рис. 1.1 Принцип использования *ННУ*

Функционально *ННУ* является аналогом штатного сетевого устройства *ADDAX.Net* – маршрутизатора *RTR*. Однако, в отличие от маршрутизатора, *ННУ* предназначен для создания не постоянных, а временных сетевых маршрутов.

Принципиально то, что *ННУ* не является средством автономного доступа к исполнительным устройствам (счётчикам или маршрутизаторам), то есть не позволяет выполнять операции, не предусмотренные и не зафиксированные

предварительно в Центре. Иными словами, обмен ННУ с устройствами без участия *уровня приложений Центра* запрещен.

1.1 Обозначение ННУ

Обозначение устройства приведено для примера.

ННУ 51A.1-FC/U	Тип устройства
ННУ 5 1A.1-FC/U	Версия SMART IMS
ННУ5 1 A.1-FC/U	1 – обычный корпус
ННУ51 A .1-FC/U	Питание от аккумуляторной батареи
ННУ51A. 1 -FC/U	Код расширения
ННУ51A.1- FC /U	Master интерфейс: F – радиоканал C – CM.BUS
ННУ51A.1-FC/ U	Slave интерфейс – USB

1.2 Как заказать ННУ

Для заказа устройства необходимо обратиться в фирму-изготовитель по указанным ниже адресам и запросить номенклатуру изготавливаемых на текущий момент изделий.

Тел: +7 (495) 225-80-92

Тел/Факс: +7 (498) 520-27-83

E-mail: mail@el-matrix.ru

2 Устройство и принцип работы ННУ

2.1 Структурная схема

В состав ННУ входят (рис. 2.1):

- Контроллер D1 с кварцевым резонатором Q1 и внешним ОЗУ объемом 512 Kb
- Последовательная память FLASH объемом 8Mb
- Часы реального времени (D3)
- USB интерфейс D7 для подключения устройства к компьютеру
- Интерфейс CM-BUS (Opto) с возможностью подключения оптоголовки
- Радиомодуль RF (опционально)
- ЖКИ дисплей
- 12-кнопочная клавиатура
- Аккумулятор (3 cell NiMh) и схема его зарядки
- Блок питания Power

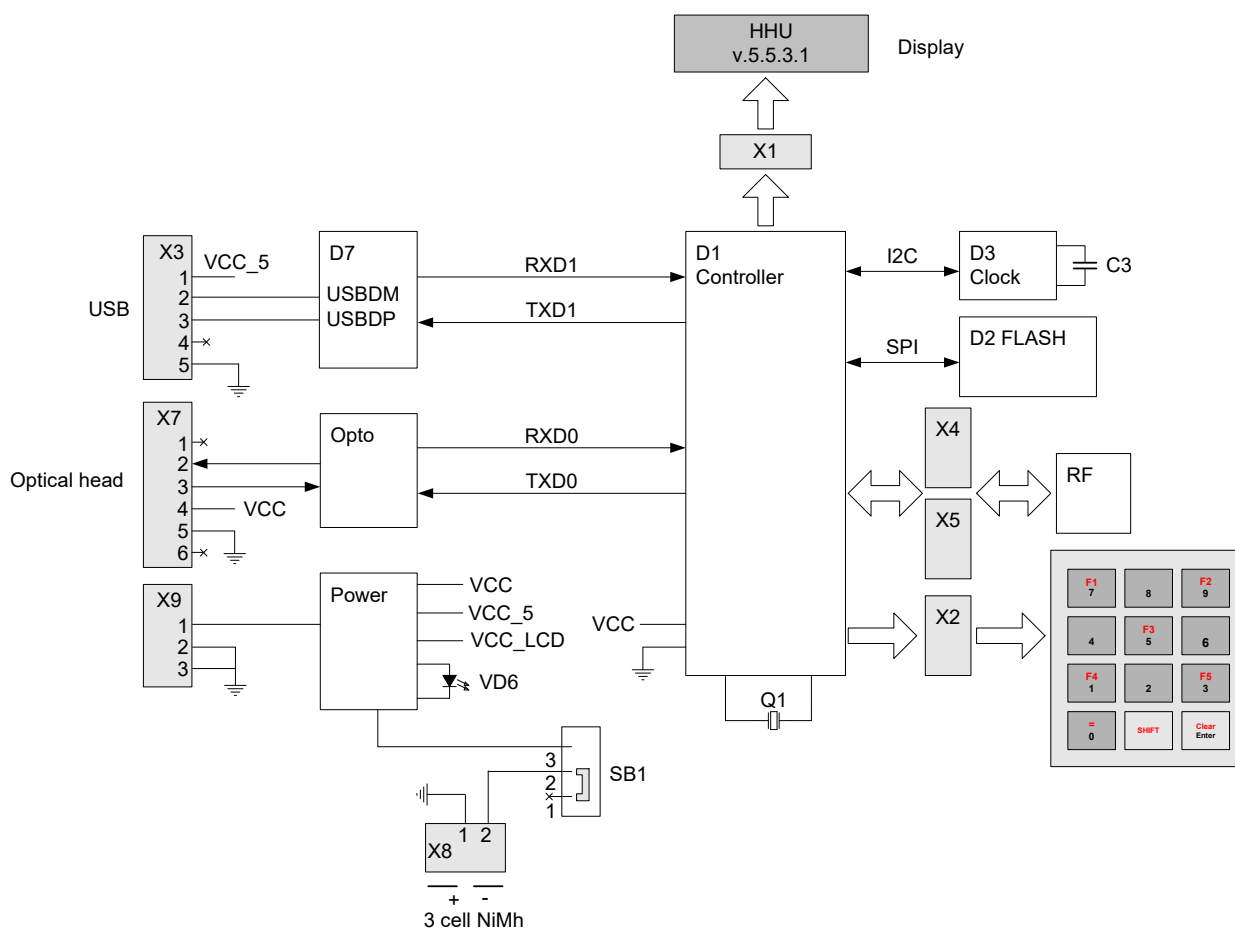


Рис. 2.1 Блок-схема ННУ

2.2 Принцип работы ННУ

Прибор построен на базе микроконтроллера D1 со специальным программным обеспечением, под управлением которого ННУ выполняет свои функции.

2.2.1 Коммуникации

Для коммуникаций предназначены следующие модули:

- Узел связи с компьютером через USB порт (D7, разъём X3)
- Порт Opto для связи со счётчиками (через оптическую головку) или с маршрутизаторами (при помощи кабеля с разъёмами RJ11 6P4C)

Подключение в обоих случаях производится через разъём X7.

Устройство может комплектоваться модулем RF для радиосвязи со счётчиками и маршрутизаторами оборудованными аналогичным модулем.

2.2.2 Синхронизация времени

Для выполнения функции синхронизации времени в сети устройство снабжено часами реального времени D3. ННУ синхронизирует свои часы с часами Центра при получении очередного задания. Погрешность хода часов – не более 5 с в сутки. При отключенном аккумуляторе работа часов поддерживается питанием от ёмкости C3 в течение не менее 20 мин.

2.2.3 Визуализация

Информация необходимая пользователю для работы с устройством выводится на двухстрочный ЖКИ – дисплей. Дисплей имеет подсветку, управляемую программно.

2.2.4 Управление

Для управления некоторыми режимами работы устройство снабжено 12-кнопочной плёночной клавиатурой.

2.2.5 Питание

Питание устройства осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 3.6 V. Для зарядки аккумулятора используется внешний источник постоянного напряжения 9 V/400 mA. Индикатором процесса зарядки является светодиод VD6. Светодиод отключается, когда аккумулятор полностью заряжен.



Внимание! На время хранения устройства в неработающем состоянии питание следует отключать с помощью переключателя SB1

Блок питания Power вырабатывает необходимые для работы устройства напряжения:

- 3.1V для питания всей схемы ННУ
- 5 V для питания ЖКИ и порта Opto

С целью экономии заряда аккумулятора ННУ автоматически переходит в режим минимального потребления, так называемый *sleep* режим (см. 5.4), если к

прибору, который находится в исходном состоянии, не обращаются в течение более одной минуты.

Устройство, подключенное к USB порту, получает питание от компьютера.

3 Технические характеристики устройства

Напряжение питания, V	3.6
Потребляемый ток:	
в sleep режиме, не более, μ A	50
в активном режиме, не более, mA	60
Напряжение питания оптической головки, V	5
Напряжение внешнего источника для заряда аккумулятора, V	9...12
Ток внешнего источника для заряда аккумулятора, mA	400
Частота приема и передачи радио модуля, MHz	433.92
Чувствительность приемника радиомодуля, dBm	-110
Погрешность хода часов в сутки, не более, s	5
Диапазон рабочих температур, °C	-10...+70
Диапазон температур хранения, °C	-20...+70

4 Особенности конструкции

Устройство помещено в прямоугольный пластмассовый корпус (рис. 4.1 и 4.2). На лицевой стороне корпуса расположены: двухстрочный дисплей (1) и 12-кнопочная клавиатура (2). На торцевых поверхностях расположены гнезда для подключения коммуникационных кабелей – USB (6) и CM.BUS или оптоголовки (7), а также разъем для внешнего источника питания.

Внешний источник питания используется только для зарядки аккумулятора ННУ. Индикатором зарядки является красный светодиод (5).

Кнопка (4) позволяет отключить питание ННУ на время хранения прибора в неработающем состоянии.

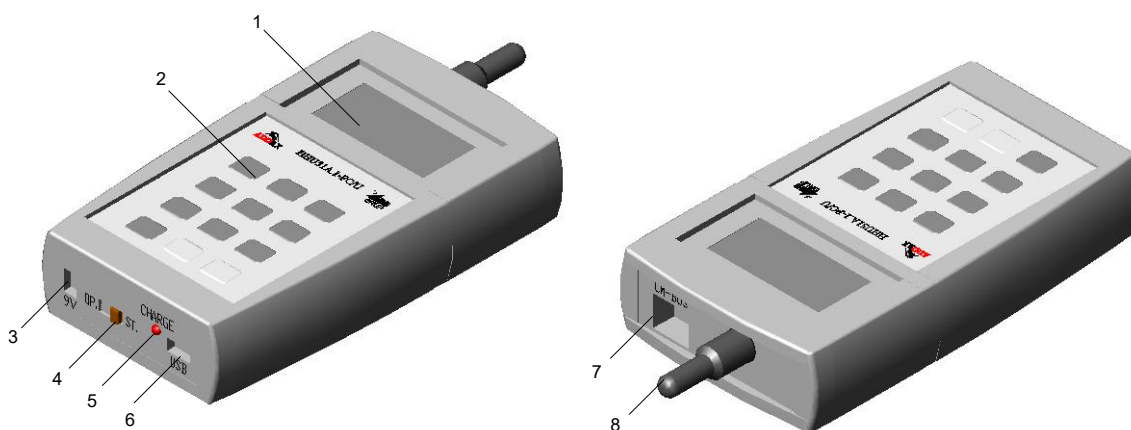


Рис.4.1 Общий вид ННУ

1	Дисплей
2	Клавиатура
3	Гнездо подключения источника питания для зарядки аккумулятора (+9V)
4	Кнопка выключения питания ННУ
5	Индикатор зарядки аккумулятора
6	Гнездо подключения кабеля USB
7	Гнездо подключения оптоголовки (CM.BUS)
8	Антенна (в некоторых модификация ННУ может отсутствовать)

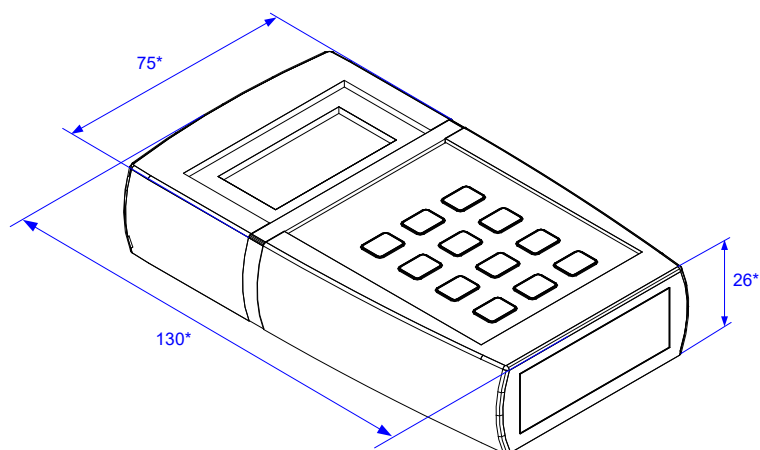


Рис. 4.2 Габаритные размеры ННУ (без антенны)

5 Работа с ННУ

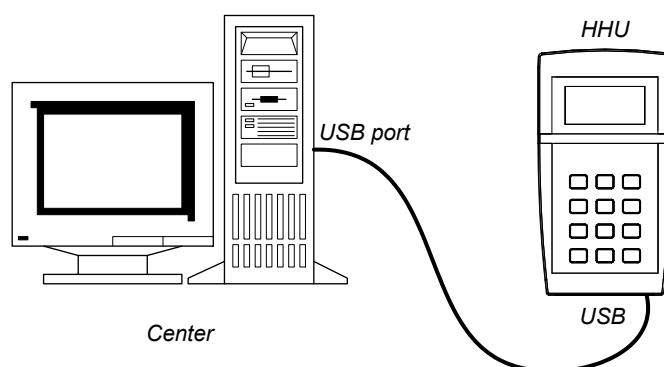
ННУ может находиться в одном из трех состояний:

1. Питание выключено (переключатель SB1 в положении «Выкл.» и устройство не подключено к USB порту) – режим длительного хранения устройства.
2. Питание включено, устройство работает, но находится в режиме sleep – на дисплей не выводится индикация
3. Питание включено, устройство в полном рабочем режиме.

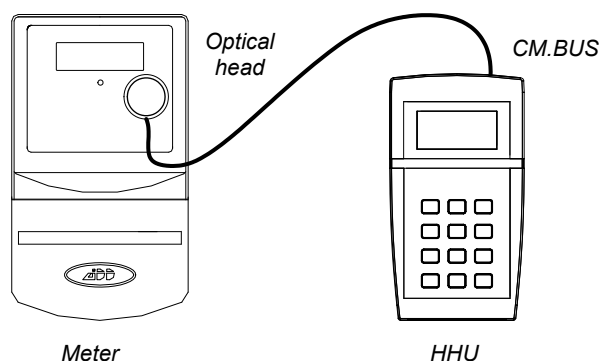
5.1 Подключение

Устройство может быть подключено:

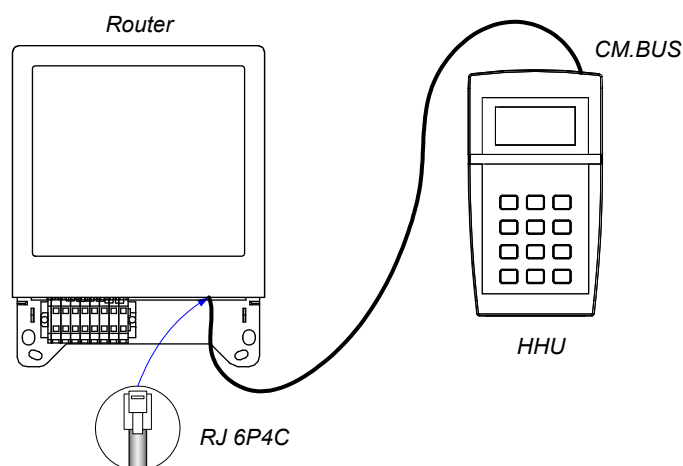
- В Центре к USB порту компьютера. В этом случае производится загрузка в память ННУ заданий, либо производится считывание данных полученных от устройств сети ADDAX.Net (рис. 5.1 а)
- К устройствам, имеющим оптический порт – счётчикам электроэнергии, LCU, AIU (рис. 5.1 б)
- К устройствам с проводным интерфейсом CM.BUS – маршрутизаторам (рис. 5.1 с)



a)



b)



с)

Рис. 5.1 Варианты подключения HNU

5.2 Включение

Перед включением устройства необходимо убедиться, что его температура соответствует рабочей. Для включения HNU переключатель SB1 перевести в положение «Вкл.».

При первом включении устройство инициализирует память *Flash*, что может занять до 7 минут.

При включении устройства стартует процесс самотестирования – проверяется работоспособность основных узлов. При обнаружении неисправностей на дисплее появляются сообщения об ошибках. Фатальные ошибки сопровождаются миганием подсветки индикатора каждые 2 секунды в течение одной минуты, затем следует рестарт устройства.

Возможны следующие сообщения о неисправностях:

1. Ошибка внешней памяти (однократное мигание):

SRAM Error

2. Ошибка памяти Flash (двукратное мигание):

Flash Error

3. Ошибка часов реального времени (тремякратное мигание):

RTC Error

4. Обрыв линии I²C (четырёхкратное мигание):

I2C Error

при успешном завершении самотестирования подсветка дисплея включится на некоторое время и на экране отобразится версия ПО устройства:

HNU
v. 5.5.3.1

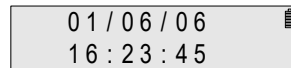
Если устройство включено в первый раз, появится экран с индикацией процесса форматирования файловой системы (нижняя строка представляет собой индикатор выполнения, *progress-bar*):




Затем происходит инициализация файловой системы (примерно полторы минуты):




После инициализации на экране отобразится текущие дата и время:



В правом верхнем углу отображается уровень заряда батареи – . Значок имеет пять поперечных полосок, показывающих величину заряда батареи.

5.3 Зарядка и смена аккумулятора

Скорость разряда аккумуляторной батареи ННУ зависит от нагрузки устройства, то есть может быть разной. При работе в режиме обмена данными и программирования заряда аккумулятора хватает примерно на 25 часов работы. Если прибор находится в режиме *sleep*, аккумулятор обеспечивает его работоспособность в течение полугода. О величине разряда можно судить по

значку , находящемуся в правом верхнем углу дисплея. Полностью заряженная батарея отображается как значок с пятью поперечными полосками. Чем меньше полосок, тем больше разряжена батарея. Пользователь, исходя из опыта работы с устройством, сам решает, когда следует зарядить батарею.

Для зарядки батареи используется любой стандартный AC/DC адаптер со следующими параметрами:

Напряжение, V	9...12
Ток, mA	400

Адаптер подключается к специальному гнезду устройства, как показано на рис. 5.2.

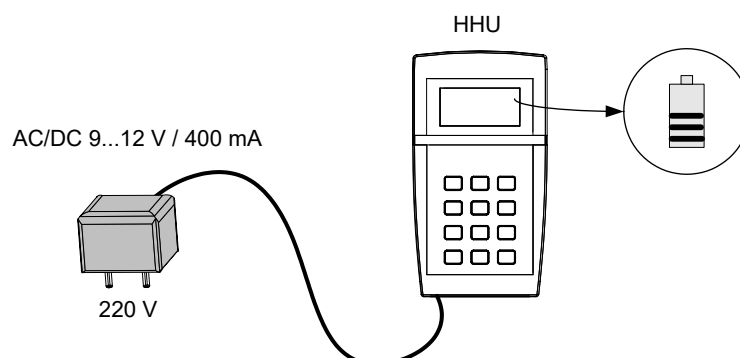


Рис. 5.2 Схема зарядки батареи ННУ

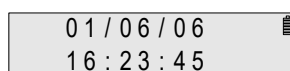
Для замены батареи необходимо разобрать корпус устройства. Разборку начинать с отсоединения торцевых панелей корпуса. Далее отделить верхнюю и нижнюю половины корпуса. Отсоединить провода батареи от разъёма.

Установить новую батарею и подсоединить её провода к разъёму. Использовать батарею *MINIMATO, Ni MH battery pack, 3.6 V AAA 800 mAh* или аналогичную с разъёмом ЕНР-2.

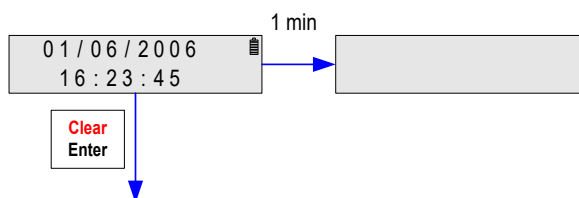
После установки батареи собрать корпус. Проверить уровень заряда и при необходимости зарядить батарею.

5.4 Режим *sleep*

С момента появления экрана



ННУ находится в *ждущем* режиме. Если в течение минуты не предпринимать никаких действий, устройство перейдет в режим *sleep* – индикация на дисплее отключится.



Для того чтобы продолжить работу с устройством и перейти в меню пользователя необходимо нажать кнопку *Enter*.

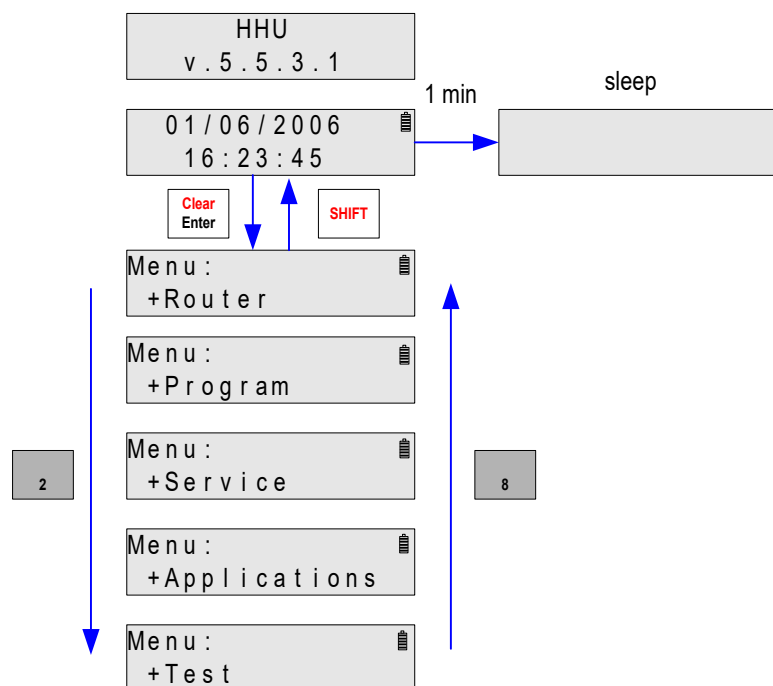
Устройство переходит из рабочего режима в режим *sleep*, если в течение 15 мин не было обмена информацией с устройствами.

6 Режимы работы







Внимание! Завершая работу с ННУ, обязательно переведите устройство в спящий режим (см. 6.3.2 Sleep Mode)





На рисунке показаны режимы работы и кнопки, позволяющие перейти к нужному режиму.

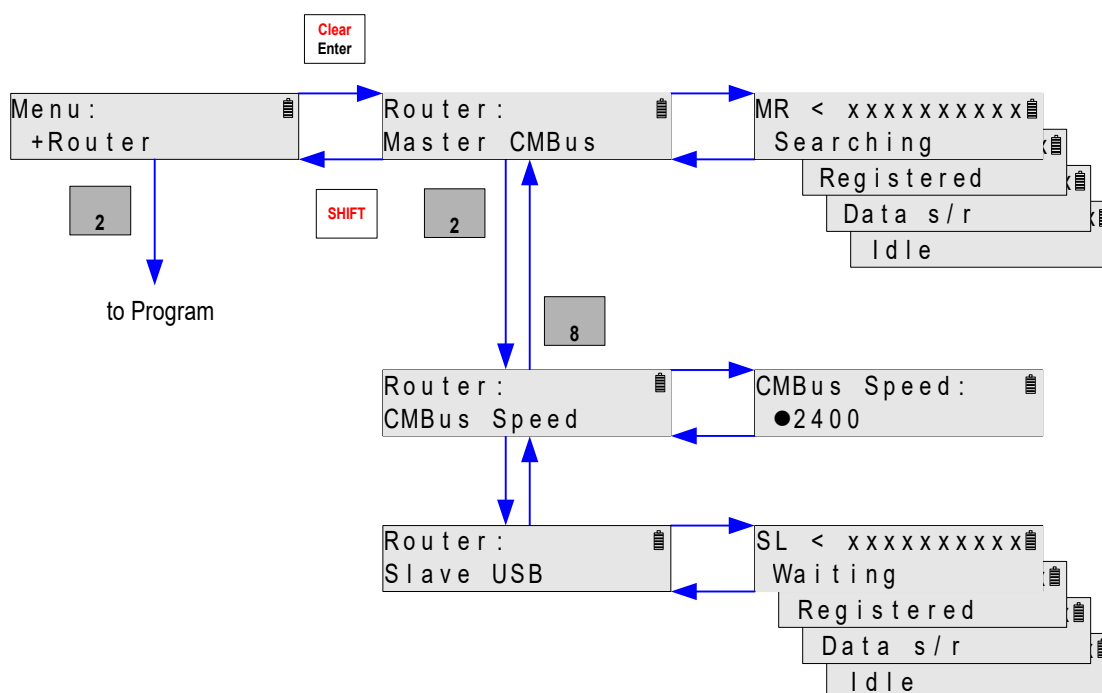


6.1 Меню Router

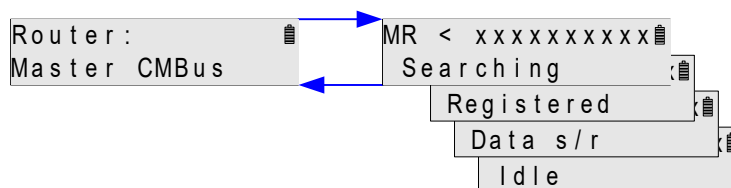
Первым пунктом меню пользователя является *Router*. Данное меню позволяет выбрать режим работы ННУ – Master или Slave.

Символ + означает, что данный пункт меню имеет вложенные уровни. Кнопки  и  (на экране стрелки ↑ и ↓), а также  и  позволяют передвигаться по пунктам меню и по вложенным уровням. На следующем рисунке показано, как действуют кнопки: горизонтальные переходы

осуществляются кнопками  и , вертикальные – кнопками  и .



6.1.1 Master CMBus



При выборе данного пункта меню, ННУ будет работать в качестве Master-устройства в канале CMBus.

MR – признак режима (Master CMBus).

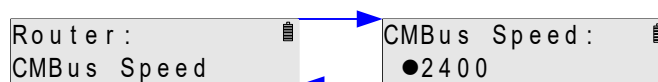
< – индикация приема данных от устройства с ID=xxxxxxxxxx. В данной позиции возможен знак > т.е. передача данных устройству.

В нижней строке отображается статус работы Master-а. Возможные значения статуса:

- *searching* - режим поиска (попытка регистрации) устройства
- *registered* - обнаружено устройство xxxxxxxxxxxx
- *data s/r* - обмен данными с устройством xxxxxxxxxxxx
- *idle* - холостой обмен (более 10 сессий без обмена данными)

Master работает по каналному протоколу CMBus на скорости указанной в настройках меню *CMBus Speed* (по умолчанию 2400).

6.1.2 CMBus Speed

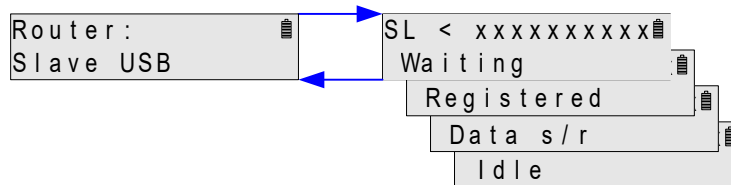


При выборе данного меню на экране отобразится текущая скорость для CMBus Master-а:

Нужное значение скорости можно выбрать, нажимая кнопки **2** и **8**.

Текущая скорость отмечена точкой. По нажатию кнопки **Clear** **Enter** выбранное значение сохранится для последующей работы Master-а.

6.1.3 Slave USB



При выборе данного пункта меню, ННУ будет работать в качестве Slave-устройства при подключении к USB порту компьютера.

SL – признак режима (Slave USB).

< – индикация приема данных от Master-а с ID=xxxxxxxxxx. В данной позиции возможен знак > т.е. передача данных Master-у.

В нижней строке отображается статус работы Slave. Возможные значения статуса:

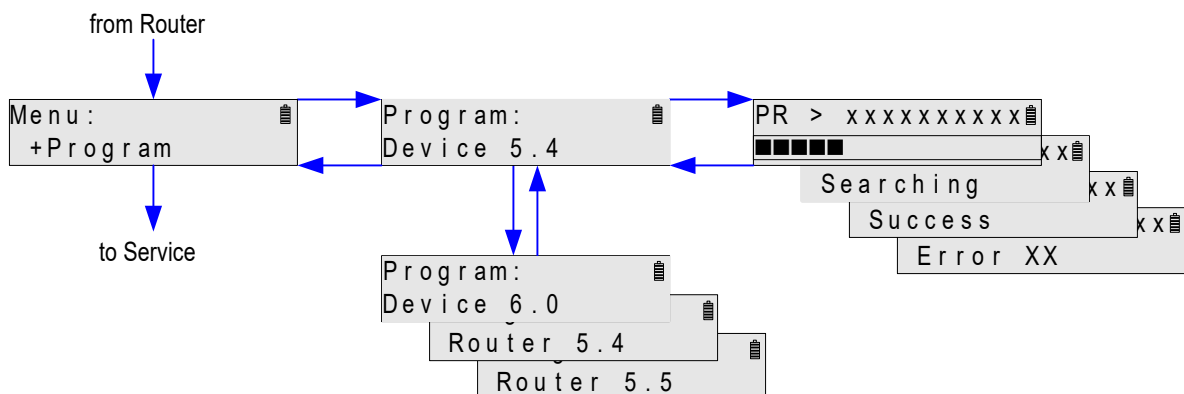
- *waiting* - режим ожидания регистрации от Master-а
- *registered* - получена регистрации от Master-а xxxxxxxxxxxx
- *data s/r* - обмен данными с Master-ом xxxxxxxxxxxx;
- *idle* - холостой обмен (более 5 сессий без обмена данными).

Slave работает по канальному протоколу CMBus на скорости 38400 bps.

6.2 Меню Program

Данное меню предназначено для программирования устройств сети ADDAX.Net. ННУ является в данном случае программатором.

Программируются устройства версии 5.4 и 6.0, а также маршрутизаторы (Router) версии 5.4 и 5.5.



PR – признак режима (Program).

> – индикация программирования устройства с ID=xxxxxxxxxx.

В нижней строке отображается статус работы программатора или индикатор выполнения программирования. Возможные значения статуса:

- *searching* - режим поиска (попытка регистрации) устройства
- *success* - программирование закончилось успешно.
- *error XX* - программирование закончилось ошибкой с кодом XX

ННУ остаётся в состояниях *success* и *error XX* в течение 10 мин потом переходит в режим *searching*. Нажатие любой кнопки немедленно переводит ННУ в режим *searching*



Внимание! Программирование устройств возможно только при наличии задания и соответствующего файла ПО, загруженных в ННУ в Центре

Коды ошибок программатора:

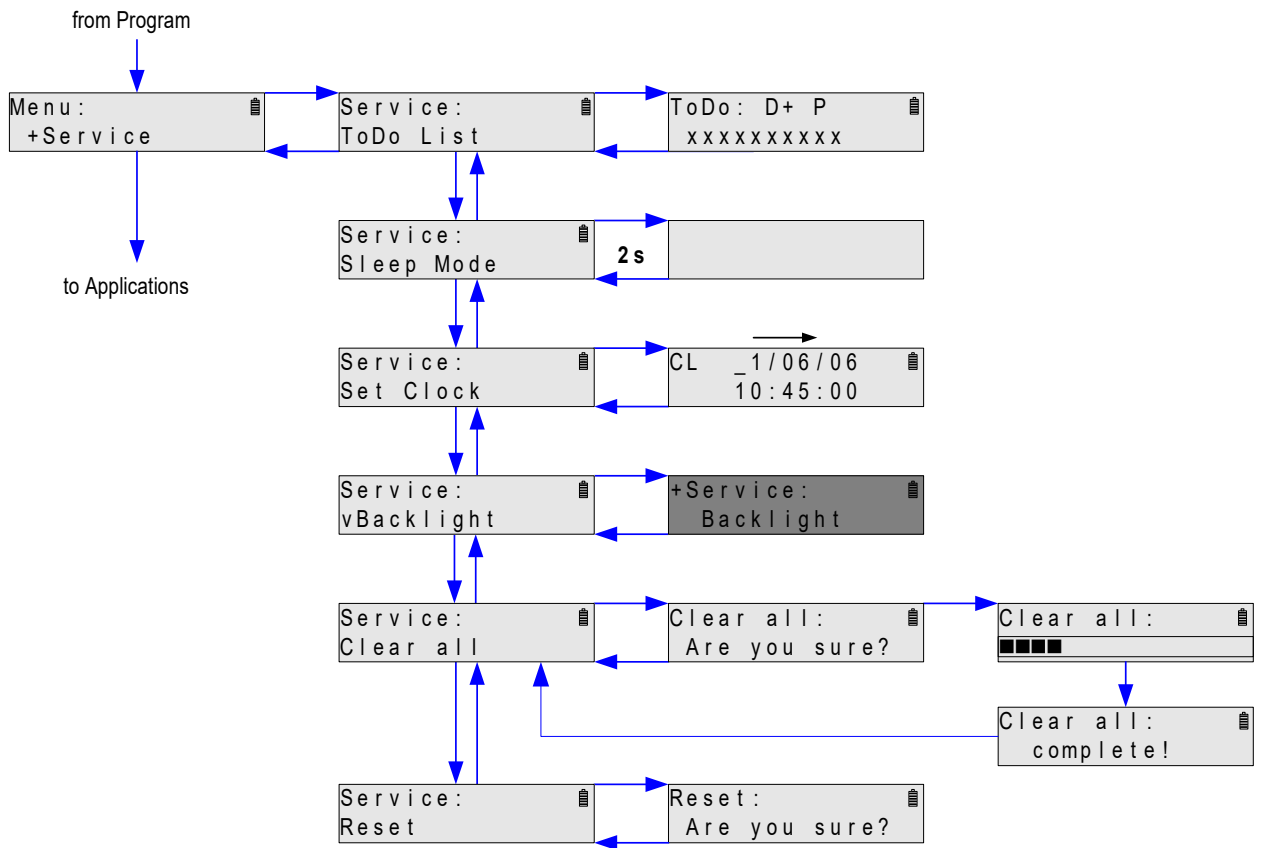
- 1 – отсутствует файл ПО для данного задания
- 2 – ошибка связи с загрузчиком устройства
- 3 – версия загрузчика не поддерживается
- 4 – ошибка обмена данными
- 5 – ошибка контрольной суммы



Внимание! При программировании маршрутизатора версии 5.4 необходимо после появления статуса *Searching* рестартовать маршрутизатор, отключив и снова подключив его питание. В этом случае маршрутизатор запускает *загрузчик*, с которым ННУ устанавливает связь. Рестарт маршрутизатора можно повторить несколько раз, пока не начнётся процесс программирования (появится индикатор выполнения в нижней строке)

6.3 Меню Service

Данное меню предоставляет несколько сервисных функций, описанных ниже.



6.3.1 ToDo List



Данный пункт меню позволяет ознакомиться со списком заданий и их статусом.

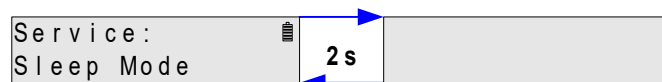
В верхней строке отображаются задания назначенные Центром для устройства, ID которого приведен в нижней строке. Кнопками ↓ и ↑ можно просмотреть все устройства в списке.

Заданием может быть:


- *D* – обмен данными с устройством xxxxxxxxxxx
- *P* – программирование устройства xxxxxxxxxxx

Все задания, которые выполнены, обозначаются знаком +. невыполненные задания не обозначаются.

6.3.2 Sleep Mode



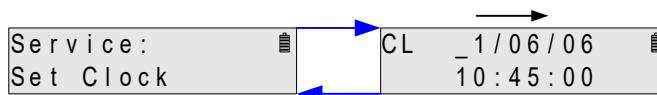
Данный пункт меню позволяет перевести ННУ в режим *sleep* (нет индикации на дисплее). Для вывода устройства из спящего режима нужно нажать и

удерживать кнопку  в течение 2 секунд, затем отпустить.




Внимание! Завершая работу с ННУ, обязательно переведите устройство в спящий режим

6.3.3 Set clock




Данный пункт меню позволяет ввести в ННУ текущие дату и время. При выборе данного пункта на экране появится мигающий курсор в первой позиции даты. По мере ввода цифр курсор будет сдвигаться к следующим позициям.

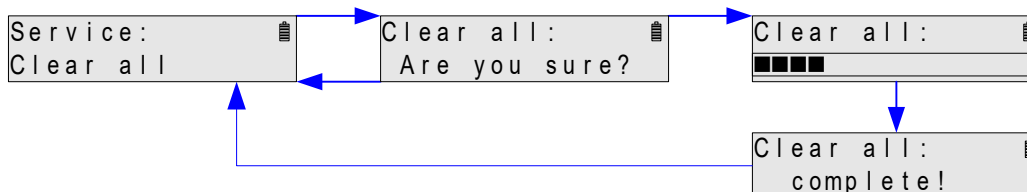
CL – признак режима (Set clock).

Установка времени вступает в силу, а устройство возвращается в меню Set clock, если нажать кнопку .

6.3.4 Backlight



Данный пункт меню позволяет управлять подсветкой дисплея. Включение и выключение подсветки осуществляется кнопкой . Признак включённой подсветки – значок *v* перед словом *Backlight*.

6.3.5 Clear all



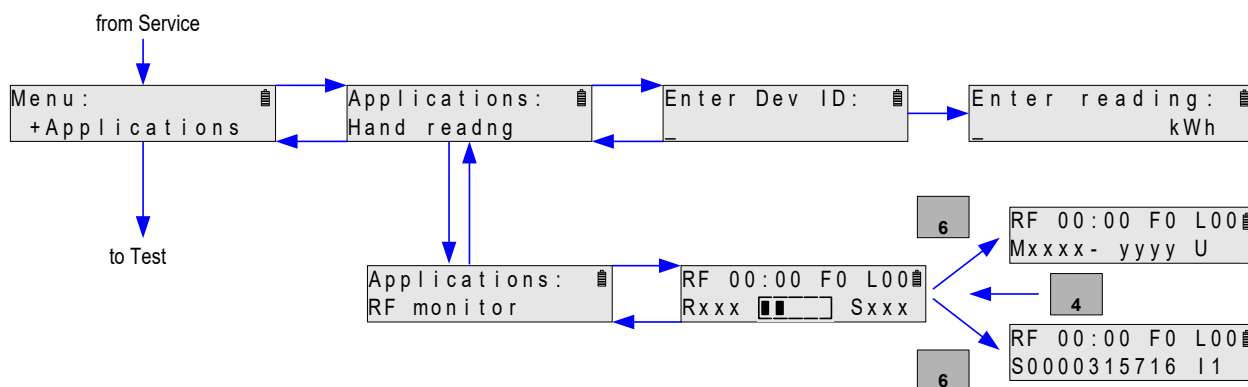
Данный пункт меню позволяет очистить память *Flash* от данных и заданий. Устройство запрашивает подтверждение, затем приступает к удалению. После завершения операции устройство возвращается в меню *Clear all*.

6.3.6 Reset

При выборе данного пункта на экране появится запрос на перезапуск устройства. Для подтверждения нужно нажать клавишу  - устройство перезапустится, иначе – .

6.4 Меню Applications

Данное меню используется для контроля радиосети при развертывании RF связи, а также для ручного ввода учётных данных со счётчиков, не имеющих интерфейса для обмена с ННУ.



6.4.1 Hand reading

Данный пункт меню позволяет вручную ввести в память ННУ данные счётчиков.

Для этого необходимо сначала ввести ID счётчика, после чего устройство предложит ввести показания. Выбор единиц измерения учётных данных

осуществляется кнопками **2** и **8**.

6.4.2 RF monitor

Выбор данного пункта меню позволяет использовать ННУ в качестве монитора радиосети.

При ошибке инициализации RF-модуля выводится сообщение

```
RF init failed!
```

Текущее состояние среды RF

В данном режиме работы ННУ перехватывает пакеты, которыми обмениваются ведомые устройства (счётчики или AIU/F) со своим мастером (маршрутизатором RF)

```
RF 00:00 F0 L00
Rxxx Sxxx
```

RF – признак режима (RF monitor).

00:00 – количество принятых маркеров синхронизации : количество сбоев CRC. Сбой CRC понимается так: принятый пакет распознаётся как «свой», однако контрольная сумма CRC не совпадает.

F0 – рабочая частота. Кнопкой **0** можно сменить рабочую частоту *F0* на *F1*. Следующее нажатие на кнопку переключит устройство в режим автоматической, каждые 3 минуты, смены частоты *f0/f1*. Для возврата на частоту *F0* нужно ещё раз нажать на кнопку **0**.


L00 – длина последнего принятого кадра.

R000 – текущий уровень сигнала в dBm (выводится без знака минус т.к. значение всегда отрицательное)

▬▬▬ – индикатор текущего уровня

S000 – уровень сигнала для последнего пакета в dBm

ННУ измеряет уровень сигнала (шума) в диапазоне $-35...-125$ dBm. Устойчивая радиосвязь возможна в диапазоне $-35...-80$ dBm. Уровень шума не должен выходить за пределы диапазона $-100...-125$ dBm.

Кнопкой  можно перейти к экрану, в котором показано назначение принятого пакета

RF 00:00 F0 L00	RF 00:00 F0 L00
Mxxxx - yyyu U	Sxxxxxxxxxx I1


M – пакет направлен от мастера (маршрутизатора или программы, выполняющей его функцию) к ведомому устройству. *xxxx* – младшие цифры адреса мастера, *yyuu* – младшие цифры адреса ведомого устройства. Промежуточные узлы не отображаются.

S – пакет направлен от ведомого устройства к мастеру. Указан полный ID ведомого устройства.





U / I0 / I1 – тип пакета.

Фильтрация пакетов и запись истории



[H+] Ft+ F1 I1
ID xxxxxxxxxxx C+

Кнопка  открывает экран, в котором можно из множества пакетов отфильтровать лишь те, что относятся:

- К данной частоте – *F1*, *F0* или *f* – все частоты
- К данному типу – *I0*, *I1*, *U*, либо все – *All*
- К устройству с данным ID

Все настройки будут работать лишь при включенном режиме фильтра. Чтобы включить фильтр нужно с помощью кнопки  (или ) переместить квадратные скобки в позицию *Ft* и кнопками  или  установить *Ft+*. Аналогично можно выбрать остальные параметры.

Чтобы ввести номер устройства – *ID xxxxxxxxxxx* – нужно переместить

квадратные скобки в нужную позицию и нажать . Появится экран, куда цифрами нужно ввести ID и нажать .

H+ Ft+ F1 I1
ID[_]C+

После этого устройство возвращается в экран *текущего состояния среды RF*. (Устройство также возвращается в данный экран, если в течение 1 мин не производить никаких действий с клавиатурой).



Если указать ID=0 будут приниматься пакеты от всех устройств.

Кроме фильтрации можно включить запись истории пакетов, установив режим Н+. Сохраняются пакет, метка времени и указатель частоты, на которой принят пакет.


Пакеты из памяти можно передать в компьютер, если подключить ННУ к USB-порту и установить режим С+. На компьютере должно быть установлено соответствующее приложение. С помощью данного приложения можно управлять работой монитора RF.

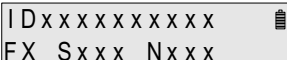
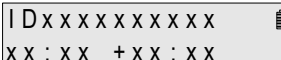
Кнопка  вызывает экран *стирания истории*.




По кнопке  происходит стирание истории. Отменить экран можно кнопкой .

Зарегистрированные устройства

Кнопка  вызывает экран, в котором можно просмотреть информацию о *зарегистрированных устройствах*.

Переход между экранами осуществляется кнопками  и .

IDxxxxxxx – ID устройства;

FX – рабочая частота, на которой устройство было зафиксировано последний раз;

Sxxx – уровень сигнала (dBm), определённый для последнего пакета;

Nxxx – количество пакетов полученных от устройства за время пребывания ННУ во включенном состоянии (см. 5.2);

xx:xx – время последней связи с устройством по часам ННУ в формате hh:mm;

+xx:xx – разница между временем мастера и временем ННУ в формате mm:ss (вычисляется только для мастера для последнего пакета синхронизации).

Отображаются устройства RF, пакеты которых были перехвачены и расшифрованы ННУ с момента включения его питания. При выключении питания список зарегистрированных устройств обнуляется. Список также обнуляется при выполнении процедуры *стирания истории*.


При отсутствии зарегистрированных устройств появится следующий экран:



По любой кнопке выход в экран *текущего состояния среды RF*. (Устройство также возвращается в данный экран, если в течение 1 мин не производить никаких действий с клавиатурой).

Тестовый пакет

ННУ способен послать тестовый пакет, предназначенный для другого ННУ. Посылку тестового пакета рекомендуется производить, когда ННУ находится в

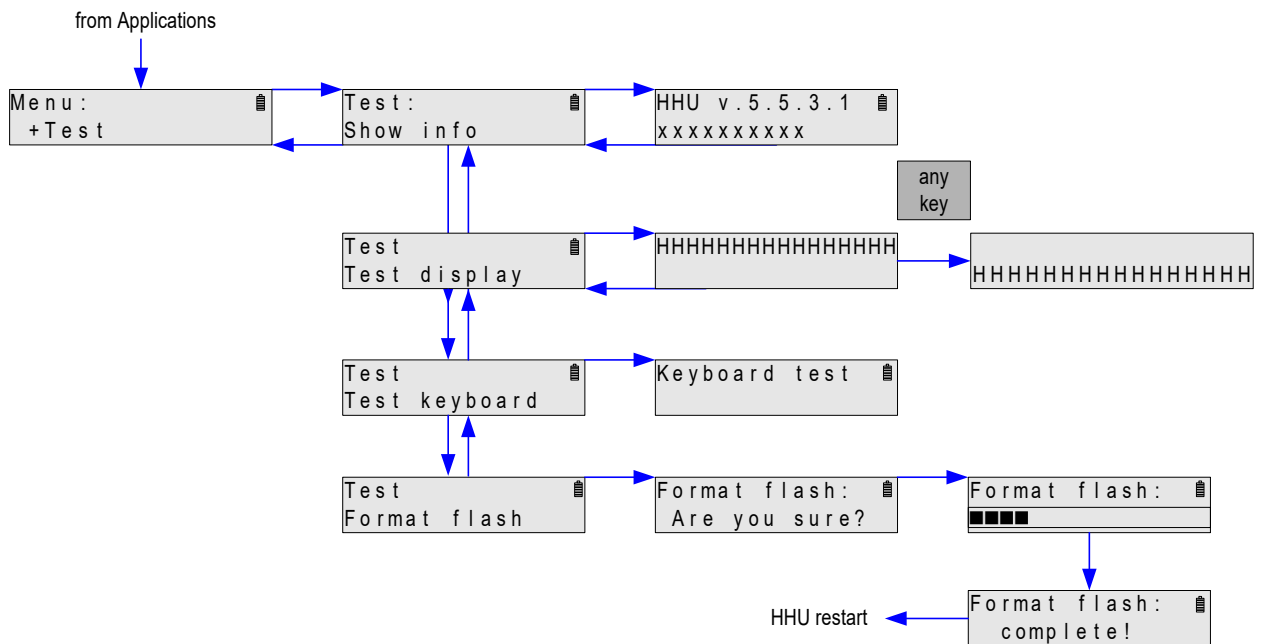
режиме *текущее состояние среды RF*. Для отправки тестового пакета необходимо нажать кнопку . Появится экран

RF Sending...

ННУ-приёмник должен ответить подтверждением, что пакет получен. О том, что ННУ-передатчик принял ответ приёмника можно судить по увеличению количества *принятых маркеров синхронизации*.

6.5 Меню Test

Данное меню позволяет осуществить тестирование самого устройства ННУ.



6.5.1 Show info

Данный пункт меню позволяет выяснить версию ПО устройства (верхняя строка). В нижней строке отображается ID ННУ.

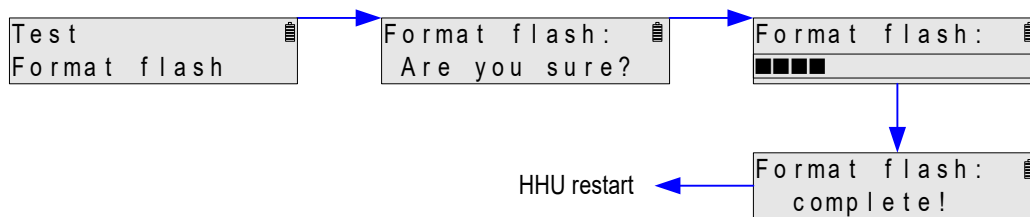
6.5.2 Test display

При выборе данного пункта меню на дисплее засветятся все символы в верхней строке, затем, по нажатию любой клавиши - в нижней.

6.5.3 Test keyboard

При выполнении теста клавиатуры необходимо нажать поочередно все кнопки. Тест ожидает нажатия 12 кнопок. Если кнопка работоспособна, в нижней строке появится соответствующая надпись. При неработающей кнопке, надпись будет отсутствовать. Для выхода из теста необходимо нажать любую работающую кнопку 5 раз подряд.

6.5.4 Format flash



Данный пункт меню позволяет форматировать память *Flash*. При этом будут потеряны все данные и задания, поэтому устройство запрашивает подтверждение, затем приступает к форматированию. После завершения операции устройство рестартует.