

# MTRF-64

## Модуль приёмо-передатчика системы nooLite (-F) для ПК Руководство по эксплуатации

### 1. Назначение и принцип работы

Модуль **MTRF-64** позволяет при помощи компьютера или любой другой платформы с интерфейсом UART управлять различными устройствами системы nooLite и nooLite-F.

### 2. Технические характеристики модуля MTRF-64

- Количество независимых каналов управления
  - nooLite ..... 64
  - nooLite-F ..... 64
- Способ реализации API ..... COM
- Питающее напряжение ..... 3.0 – 3.6В
- Мощность встроенного радиопередатчика ..... 5 мВт
- Частота радиопередатчика ..... 433,92 МГц
- Дальность связи на открытом пространстве
  - nooLite ..... 50 метров
  - nooLite-F ..... 80 метров

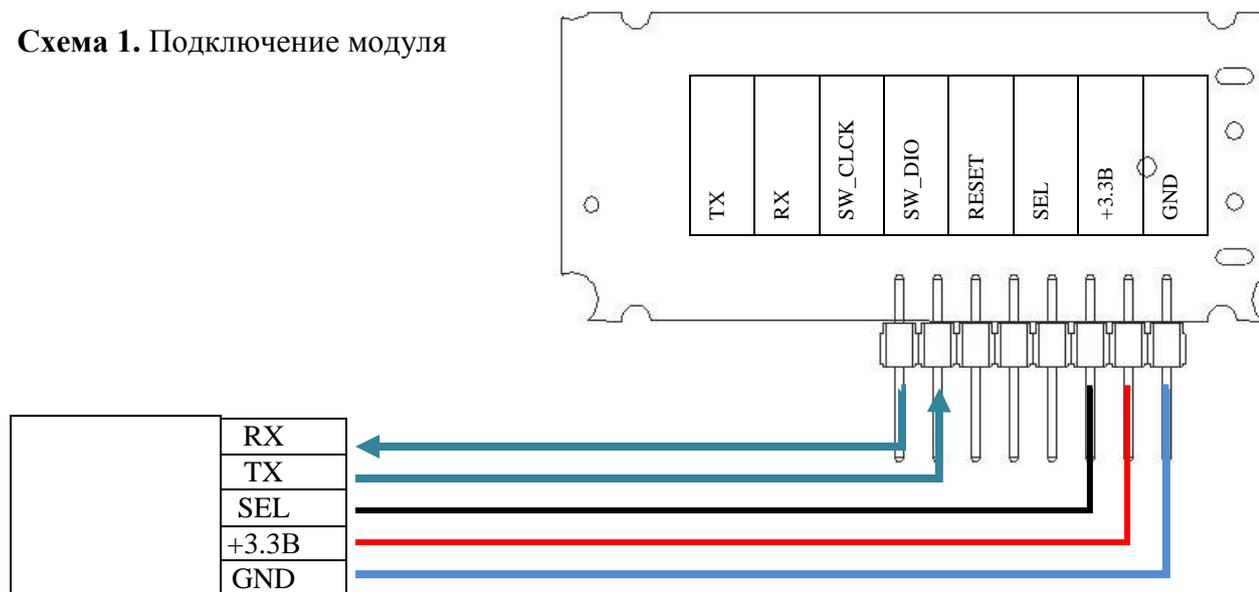
### 3. Подключение

Для начала работы с модулем необходимо подключить используя UART-интерфейс(см.рис).

Назначение выводов

Вывод	Назначение
UART_TX	Интерфейс UART, линия передачи данных
UART_RX	Интерфейс UART, линия приема данных
SW_CLK	
SW_DIO	
RESET	Сигнал сброса устройства (можно не подключать)
SEL	Выбор устройства (можно не подключать)
+3.3	Питание +3 Вольт
GND	Земля

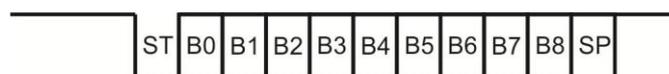
Схема 1. Подключение модуля



Платформа Arduino или  
микроконтроллер

Управление модулем осуществляется через стандартный интерфейс UART. Скорость передачи данных – 9600 бит/с; 8 бит данных; 1 стартовый бит; 1 стоповый бит. Бит четности – отсутствует. Передача от младшего к старшему биту.

Временная диаграмма интерфейса UART



### Внимание!

При подаче питания модуль автоматически входит в режим обновления ПО. Он становится доступен для команд управления только через **12 секунд**.

Чтобы уменьшить данное время и сразу перейти в основной режим работы необходимо однократно передать команду сервисного режима **MODE=4**. Остальные аргументы **CTR**, **RES**, **CH**, **CMD**, **FMT**, **DATA**, **ID** при передаче равны 0. После этой команды модуль отвечает на запрос с выдачей своего адреса **poLite-F** в поле «Идентификатор блока» и переходит в основной режим работы.

## 4. Взаимодействие с модулем MTRF-64

### Схемы взаимодействия:

- Передача команд управления для протокола nooLite и nooLite-F (на силовые блоки)
- Приём команд протокола nooLite и nooLite-F (от датчиков и пультов)
- Считывание параметров привязки для протокола nooLite-F
- Передача сервисных команд
- Настройка модуля

### Передача данных на модуль

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	DATA	ID	CRC	SP
1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1
171										172

### Ответ от модуля (считывание данных с модуля) при опросе блока:

ST	MODE	CTR	TOGL	CH	CMD	FMT	DATA	ID	CRC	SP
1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1
173										174

### Протокол управления

Для управления модулем необходимо передать через UART пакет из 17 байт. Описание отправляемых данных представлено в таблице 1. В случае успешного приёма управляющего пакета модуль передаст ответ, в котором будет содержаться информация о состоянии модуля и дополнительная информация от блоков (таблица 2).

**Таблица 1. Описание данных, отправляемых модулю MTRF-64**

Позиция байта	Описание	Расшифровка
tx_buffer[0]	Стартовый байт	Значение=171
tx_buffer[1]	Режим работы модуля	Значение=0 – режим nooLite TX Значение=1 – режим nooLite RX Значение=2 – режим nooLite-F TX Значение=3 – режим nooLite-F RX Значение=4 – сервисный режим работы с nooLite-F Значение=5 – режим обновления ПО nooLite-F
tx_buffer[2]	Управление модулем	Бит 5...0 – Команда модулю (0...63) Значение=0 – Передать команду Значение=1 – Передать широкополосную (ШВ) команду Значение=2 – Считать ответ (состояние приёмного буфера) Значение=3 – Включить привязку Значение=4 – Выключить привязку Значение=5 – Очистить ячейку (канал) Значение=6 – Очистить память (все каналы) Значение=7 – Отвязать адрес от канала Значение=8 – Передать команду по указанному адресу nooLite-F  Бит 6...7 – Nrep, количество дополнительных повторов команды (0...3). Количество передач команд = 2+Nrep
tx_buffer[3]	Зарезервирован, не используется	Значение=0
tx_buffer[4]	Адрес канала, ячейки привязки	Значение адреса канала или номера ячейки для привязки: 0...63 для MTRF-64
tx_buffer[5]	Команда	Команда, отправляемая с модуля. См. описание в таблице «Список команд»
tx_buffer[6]	Формат	Количество данных, передаваемых вместе с командой и их назначение. См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[7]	Байт данных 0	См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[8]	Байт данных 1	См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[9]	Байт данных 2	См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[10]	Байт данных 3	См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[11]	Идентификатор блока, бит 31...24	Адрес устройства в системе nooLite-F, которому предназначается команда
tx_buffer[12]	Идентификатор блока, бит 23...16	Адрес устройства в системе nooLite-F
tx_buffer[13]	Идентификатор блока, бит 15...8	Адрес устройства в системе nooLite-F
tx_buffer[14]	Идентификатор блока, бит 7...0	Адрес устройства в системе nooLite-F
tx_buffer[15]	Контрольная сумма	Младший байт от суммы первых 14 байт (tx_buffer[0]... tx_buffer[14]).
tx_buffer[16]	Стоповый байт	Значение=172

**Таблица 2. Описание данных, получаемых с модуля MTRF-64 (считываемых или отправляемых автоматически после передачи команд с выдачей ответа)**

Позиция байта	Описание	Расшифровка
tx_buffer[0]	Стартовый байт	Значение=173
tx_buffer[1]	Режим работы модуля	Значение=0 – режим nooLite TX Значение=1 – режим nooLite RX Значение=2 – режим nooLite-F TX Значение=3 – режим nooLite-F RX Значение=4 – сервисный режим работы с nooLite-F Значение=5 – режим обновления ПО nooLite-F
tx_buffer[2]	Код ответа	Команда модулю: Значение=0 – Команда выполнена Значение=1 – Нет ответа от блока Значение=2 – Ошибка во время выполнения Значение=3 – Привязка выполнена
tx_buffer[3]	Количество оставшихся ответов от модуля, значение TOGL	Для nooLite-F TX: В значении приводится количество пакетов, которые осталось передать модулю для завершения опроса канала.  Для nooLite RX и nooLite-F RX: Значение TOGL. Изменяется при приходе новой команды на модуль (увеличивается на единицу).
tx_buffer[4]	Адрес канала, ячейки привязки	Значение адреса канала или номера ячейки для которого была принята команда: 0...63 для MTRF-64
tx_buffer[5]	Команда	Команда, отправляемая с модуля. См. описание в таблице «Список команд»
tx_buffer[6]	Формат	Количество данных, передаваемых вместе с командой и их назначение. См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[7]	Байт данных 0	См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[8]	Байт данных 1	См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[9]	Байт данных 2	См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[10]	Байт данных 3	См. описание в таблице «Формат и Данные»
tx_buffer[11]	Идентификатор блока, бит 31...24	Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду
tx_buffer[12]	Идентификатор блока, бит 23...16	Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду
tx_buffer[13]	Идентификатор блока, бит 15...8	Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду
tx_buffer[14]	Идентификатор блока, бит 7...0	Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду
tx_buffer[15]	Контрольная сумма	Младший байт от суммы первых 14 байт (tx_buffer[0]... tx_buffer[14]).
tx_buffer[16]	Стоповый байт	Значение=174

## 5. Привязка устройств

### 5.1 Ручная привязка

Для выполнения привязки устройства nooLite-F необходимо произвести следующие действия:

1. Перевести привязываемое устройство в режим привязки (см. инструкцию на изделие).
2. Передать пакет: MODE = 2 (режим nooLite-F TX); CTR = 0 (Передать команду); CH = значение канала к которому привязываем устройство (0 - 63); CMD = 15 (BIND); CRC = Младший байт от суммы первых 14 байт (188).

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	DATA	ID	CRC	SP
1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1
171	2	0	0	0	15	0	0	0	188	172

В случаи удачной привязки светодиод на обоих устройствах погаснет, а MTRF-64-USB выдаст пакет ответа.

**Ответ от модуля (считывание данных с модуля) при опросе блока:**

ST	MODE	CTR	TOGL	CH	CMD	FMT	DATA	ID	CRC	SP
1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1
173	3	0	0	0	0	0	0	0	0	174

### 5.2 Удаленная привязка

Удаленная привязка возможна в том случае, если устройство nooLite-F привязано ранее к одному из каналов MTRF-64.

Удаленная привязка осуществляется за два этапа. Первый этап это передача команды SERVICE (подробнее в описании команд nooLite) по адресу устройства для включения режима привязки. Второй этап идентичен п.2 ручной привязки.

### 5.2 Привязка в режиме noolite-F RX

Для привязки модуля MTRF-64 к другим устройствам системы nooLite необходимо включить привязку, передав пакет с CTR = 3 (Включить привязку) и CH = 0 - 63. Когда модуль перейдет в режим привязки светодиод начнет мигать, ожидая прихода команды BIND от другого устройства nooLite. Если команда не пришла в течение 40 секунд модуль выключает режим привязки, в противном случае после удачной привязки модуль выдает пакет ответа.

## **6. Передача команд nooLite-F**

Передача команд в режиме nooLite-F возможна в двух режимах. Обычный режим, когда команда передается по очереди каждому устройству привязанному к выбранному каналу (CTR = 0) и передача ширококвещательной команды (CTR = 1). При передаче ширококвещательной команды все устройства привязанные к каналу выполняют ее одновременно. После выполнения ширококвещательной команды модуль автоматически проверяет состояние устройств привязанных к каналу.

## **7. Прием команд nooLite-F**

Для приема команд модуль MTRF-64 должен быть привязан в режиме nooLite-F RX. При приходе команды на модуль он автоматически формирует пакет ответа.