

# MTRF-64-A

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

### 1. Назначение и принцип работы

Модуль **MTRF-64-A** позволяет при помощи компьютера или любой другой платформы с интерфейсом UART управлять различными устройствами системы nooLite и nooLite-F (далее при упоминании обоих устройств будет указываться nooLite(-F)).

### 2. Технические характеристики модуля MTRF-64-A

- Количество независимых каналов управления  
nooLite ..... 64  
nooLite-F ..... 64
- Способ реализации API ..... UART
- Питающее напряжение.....3.0 – 3,6 В
- Мощность встроенного радиопередатчика ..... 5 мВт
- Частота радиопередатчика ..... 433,92 МГц
- Дальность связи на открытом пространстве  
nooLite ..... 100 метров\*  
nooLite-F ..... 100 метров\*

\* Максимальная дальность связи зависит от ориентации антенны модуля относительно антенны приёмного устройства.

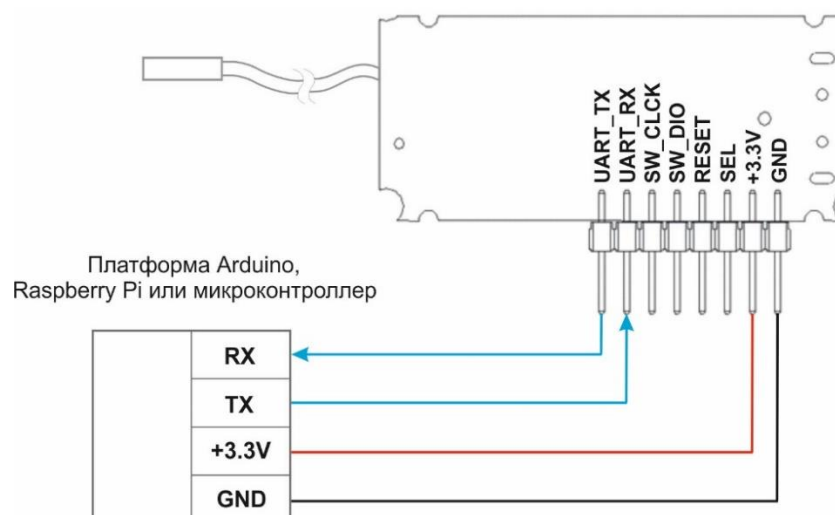
### 3. Подключение

Для работы с модулем необходимо использовать UART-интерфейс (см. схема 1).

#### Назначение выводов

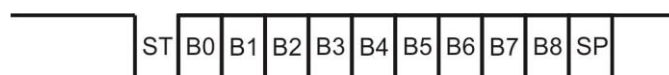
Вывод	Назначение
UART_TX	Интерфейс UART, линия передачи данных
UART_RX	Интерфейс UART, линия приема данных
SW_CLK	-
SW_DIO	-
RESET	Сигнал сброса устройства (можно не подключать)
SEL	Выбор устройства (можно не подключать)
+3.3	Питание +3.3 Вольт
GND	Земля

## Схема 1. Подключение модуля



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



## 4. Взаимодействие с модулем MTRF-64-A

### Схемы взаимодействия:

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

### 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](#)).

### Передача данных на модуль:

Имя байта	ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
Значение	171	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	172

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

Имя байта	ST	MODE	CTR	TOGL	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
Значение	173	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	174

## Внимание!

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

Чтобы не дожидаться окончания этого времени 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:

ST	MODE	CTR	TOGL	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	175	172

После этой команды модуль отвечает на запрос с выдачей своего адреса nooLite-F в поле «Идентификатор блока» и переходит в основной режим работы.

Скорость последовательной передачи команд nooLite(-F) ограничена временем передачи одной команды и временем приёма ответа от модуля MTRF-64-A, поэтому гарантированно передать новую команду можно только после прихода ответа от предыдущей.

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

Позиция байта	Имя байта	Описание	Расшифровка
0	ST	Стартовый байт	Значение=171
1	MODE	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
2	CTR	Управление модулем	Бит 5...0 – Команда модулю (0...63) Значение=0 – Передать команду Значение=1 – Передать широковещательную команду (одновременно всем устройствам на канале <b>CH</b> ) 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 каналу и адресу nooLite-F

			Значение=9 – Передать команду по указанному адресу поoLite-F без канала  Бит 6...7 – Nrep, количество дополнительных повторов команды (0...3). Количество передач команд = 2+Nrep
3	<b>RES</b>	Зарезервирован, не используется	Значение=0
4	<b>CH</b>	Адрес канала, ячейки привязки	Значение адреса канала или номера ячейки для привязки: 0...63 для MTRF-64-A
5	<b>CMD</b>	Команда	Команда, отправляемая с модуля. См. описание в таблице « <a href="#">Список команд</a> »
6	<b>FMT</b>	Формат	Количество данных, передаваемых вместе с командой и их назначение. См. описание в таблице « <a href="#">Формат и Данные</a> »
7	<b>D0</b>	Байт данных 0	См. описание в таблице « <a href="#">Формат и Данные</a> »
8	<b>D1</b>	Байт данных 1	
9	<b>D2</b>	Байт данных 2	
10	<b>D3</b>	Байт данных 3	
11	<b>ID0</b>	Идентификатор блока, бит 31...24	Адрес устройства в системе поoLite-F, которому предназначается команда
12	<b>ID1</b>	Идентификатор блока, бит 23...16	
13	<b>ID2</b>	Идентификатор блока, бит 15...8	
14	<b>ID3</b>	Идентификатор блока, бит 7...0	
15	<b>CRC</b>	Контрольная сумма	Младший байт от суммы первых 15 байт (ST... ID3).
16	<b>SP</b>	Стоповый байт	Значение=172

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

Позиция байта	Имя байта	Описание	Расшифровка
0	<b>ST</b>	Стартовый байт	Значение=173
1	<b>MODE</b>	Режим работы модуля	Значение=0 – режим поoLite TX Значение=1 – режим поoLite RX Значение=2 – режим поoLite-F TX Значение=3 – режим поoLite-F RX Значение=4 – сервисный режим работы с поoLite-F Значение=5 – режим обновления ПО поoLite-F
2	<b>CTR</b>	Код ответа	Команда модулю: Значение=0 – Команда выполнена Значение=1 – Нет ответа от блока Значение=2 – Ошибка во время выполнения Значение=3 – Привязка выполнена

3	<b>TOGL</b>	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).
4	<b>CH</b>	Адрес канала, ячейки привязки	Значение адреса канала или номера ячейки для которого была принята команда: 0...63 для MTRF-64-A
5	<b>CMD</b>	Команда	Команда, принимаемая модулем. См. описание в таблице « <a href="#">Список команд</a> »
6	<b>FMT</b>	Формат	Количество данных, передаваемых вместе с командой и их назначение. См. описание в таблице « <a href="#">Формат и Данные</a> »
7	<b>D0</b>	Байт данных 0	См. описание в таблице « <a href="#">Формат и Данные</a> »
8	<b>D1</b>	Байт данных 1	
9	<b>D2</b>	Байт данных 2	
10	<b>D3</b>	Байт данных 3	
11	<b>ID0</b>	Идентификатор блока, бит 31...24	Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду
12	<b>ID1</b>	Идентификатор блока, бит 23...16	
13	<b>ID2</b>	Идентификатор блока, бит 15...8	
14	<b>ID3</b>	Идентификатор блока, бит 7...0	
15	<b>CRC</b>	Контрольная сумма	Младший байт от суммы первых 15 байт (ST... ID3).
16	<b>SP</b>	Стоповый байт	Значение=174

Таблица 3. Список команд

CMD	Псевдоним команды	Описание команды	Команда поддерживается протоколом	
			nooLite	nooLite-F
0	<b>Off</b>	Выключить нагрузку.	+	+
1	<b>Bright_Down</b>	Запускает плавное понижение яркости.	+	+
2	<b>On</b>	Включить нагрузку.	+	+
3	<b>Bright_Up</b>	Запускает плавное повышение яркости вниз.	+	+
4	<b>Switch</b>	Включает или выключает нагрузку.	+	+
5	<b>Bright_Back</b>	Запускает плавное изменение яркости в обратном направлении.	+	+
6	<b>Set_Brightness</b>	Установить заданную в расширении команды яркость (количество данных зависит от устройства).	+	+
7	<b>Load_Preset</b>	Вызвать записанный сценарий.	+	+
8	<b>Save_Preset</b>	Записать сценарий в память.	+	+
9	<b>Unbind</b>	Запускает процедуру стирания адреса управляющего устройства из памяти исполнительного.	+	+
10	<b>Stop_Reg</b>	Прекращает действие команд <b>Bright_Down</b> ,	+	+

		<b>Bright_Up, Bright_Back.</b>		
11	<b>Bright_Step_Down</b>	Понизить яркость на шаг. При отсутствии поля данных увеличивает отсечку на 64 мкс, при наличии поля данных на величину в микросекундах (0 соответствует 256 мкс).	+	+
12	<b>Bright_Step_Up</b>	Повысить яркость на шаг. При отсутствии поля данных уменьшает отсечку на 64 мкс, при наличии поля данных на величину в микросекундах (0 соответствует 256 мкс).	+	+
13	<b>Bright_Reg</b>	Запускает плавное изменение яркости с направлением и скоростью, заданными в расширении.	+	+
15	<b>Bind</b>	Сообщает исполнительному устройству, что управляющее хочет активировать режим привязки. При привязке также передается тип устройства в данных.	+	+
16	<b>Roll_Colour</b>	Запускает плавное изменение цвета в RGB-контроллере по радуге.	+	+
17	<b>Switch_Colour</b>	Переключение между стандартными цветами в RGB-контроллере.	+	+
18	<b>Switch_Mode</b>	Переключение между режимами RGB-контроллера.	+	+
19	<b>Speed_Mode_Back</b>	Запускает изменение скорости работы режимов RGB контроллера в обратном направлении.	+	+
20	<b>Battery_Low</b>	У устройства, которое передало данную команду, разрядился элемент питания.	+	+
21	<b>Sens_Temp_Humi</b>	Передает данные о температуре, влажности и состоянии элементов.	+	+
25	<b>Temporary_On</b>	Включить свет на заданное время. Время в 5-и секундных тактах передается в расширении (см. <a href="#">описание А</a> ).	+	+
26	<b>Modes</b>	Установка режимов работы исполнительного устройства (см. <a href="#">описание В</a> ).	+	-
128	<b>Read_State</b>	Получение состояния исполнительного устройства (см. <a href="#">описание С</a> ).	-	+
129	<b>Write_State</b>	Установка состояния исполнительного устройства.	-	+
130	<b>Send_State</b>	Ответ от исполнительного устройства (см. <a href="#">описание С</a> ).	-	+
131	<b>Service</b>	Включение сервисного режима на заранее привязанном устройстве (см. <a href="#">описание D</a> ).	-	+
132	<b>Clear_memory</b>	Очистка памяти устройства proLite. Для выполнения команды используется ключ 170-85-170-85 (записывается в поле данных D0...D3).	-	+

#### Пояснение к некоторым командам:

А) Команда **Temporary\_On** (код 25) передает в поле данных D0 одно- или двухбайтное число, означающее промежуток времени в пятисекундных интервалах. Соответственно

1-байтная команда может запустить временное включение на 255\*5 секунд максимум, а двухбайтная на 65535\*5 секунд. Нулевой аргумент не обрабатывается. Поле формата FMT для однобайтной команды 5, для двухбайтной 6. Выключение света другими командами прерывает работу таймера временного включения, изменение яркости не прерывает. Прием новой команды **Temporary\_On** может увеличить оставшееся время, но не уменьшить его.

**В)** Команда **Modes** (код 26) изменяет режимы работы исполнительного блока. Поле формата FMT=3. Поле D0=1 для запрета команды временного включения, D0=0 для разрешения команды временного включения.

**Таблица 4 – Биты поля данных команды Modes.**

Бит	Воздействует на	Эффект	Поддерживается	Умолчание
0	Копируется во флаг <b>Disable_Temporary_On</b>	Запрещает обработку команды <b>Temporary_On</b>	SU, SR <sub>1</sub> )	Сброшен

1) В SR флаги отдельные для обоих каналов.

**С)** Команда **Read\_State** (код 128) совместно с адресом поля данных FMT используется для получения состояния привязанного устройства. В FMT записывается адрес строки в таблице, данные из которой затем приходят в ответ.

В ответ от привязанного устройства приходит команда **Send\_State** (код 130) вместе с запрашиваемым полем данных.

После передачи других команд (вкл/выкл и пр.) по умолчанию в ответе будет адрес строки = 0, в котором содержится основная информация о силовом блоке.

Расшифровка поля данных находится в следующей таблице:

**Таблица 5. Формат и данные SUF-1-300-A**

Адрес поля с данными (FMT)	D0	D1	D2	D3
0 – информация о силовом блоке (только чтение)	Тип устройства. Возвращаемое значение: 9 (0x09).	Версия прошивки	Состояние блока. Возвращаемое значение: <b>Бит 7: состояние сервисного режима</b> 0 = сервисный режим отключен; 1 = сервисный режим включен; <b>Бит 6-2: зарезервировано</b> <b>Бит 1-0: состояние нагрузки устройства</b>	Мощность, на которую будет включен блок. Возвращаемое значение в <b>режиме реле</b> : 100; Возвращаемое значение в <b>режиме диммер</b> : последнее установленное значение мощности, попадающее в

			00 = нагрузка выключена; 01 = нагрузка включена; 10 = нагрузка включена на время; 11 = зарезервировано	диапазон от min до max.
16 – настройки (чтение и запись)	настройки D0 (см. таблицу 6)	<b>Настройки D1.</b> <b>Бит 7-2:</b> зарезервировано <b>Бит 0-1: чувствительность приёмника</b> 00 = 0 дБ; 01 = 6 дБ; 10 = 12 дБ [по умолчанию]; 11 = 18 дБ;	маска настроек D0	маска настроек D1
			Данные параметры используются только при записи настроек в силовой блок. Они необходимы для выбора конкретных настроек. Для этого каждой выбираемой настройке (позиции бита настройки) выставляется соответствующий бит маски, для остальных настроек соответствующий бит маски сбрасывается ( <i>например, для настроек D0 маска 0b01000001 позволит произвести выбор настроек bit6 и bit0</i> ).	
17 – настройка диммирования (чтение и запись)	max уровень диммирования  Данный параметр относится к настройке D0 Бит 1 = 1 (режим диммер). Ограничивает уровень мощности, выше которого нагрузка не может быть продиммирована. Диапазон: от (min+1) до 100. Значение по умолчанию = 100.	уровень включения  Данный параметр относится к настройке D0 Бит 1 = 1 (режим диммер). Задаёт уровень мощности с которого начнёт включение нагрузка. Диапазон: от min до max. Значение по умолчанию = 20.	min уровень диммирования  Данный параметр относится к настройке D0 Бит 1 = 1 (режим диммер). Ограничивает уровень мощности, ниже которого нагрузка не может быть продиммирована. Диапазон: от 1 до (max-1). Значение по умолчанию = 20.	Зарезервировано
18 – настройка времени задержки ретранслируемой команды	Время задержки ретранслируемой команды.  Данный параметр относится к настройке D0	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано



(ТХ) (чтение и запись)	<p>Бит 6 = 1 (ретранслятор включен). Задаёт время в 10 мс интервалах, через которое принятая команда pooLite будет ретранслирована обратно в эфир. Максимальное значение времени <math>255 * 10 \text{ мс} = 2550 \text{ мс}</math>. Значение по умолчанию = 0.</p>			
------------------------	---	--	--	--

*Примечание: Использование при чтении или записи форматов, которые не описаны в [таблице 5](#), приведёт к возврату силовым блоком ответа с форматом 255.*

**Таблица 6. Байт настройки D0**

Бит 7	Бит 6	Бит 5	Биты 4-3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
<p>Запрет обработки команды Temporary_On</p> <p>0 = обработка команды разрешена [1];</p> <p>1 = обработка команды запрещена;</p>	<p>Включение ретранслятора pooLite команд</p> <p>0 = ретранслятор выключен [1];</p> <p>1 = ретранслятор включен;</p>	<p>Включение нагрузки, после подачи питания на силовой блок [2]</p> <p>0 = нагрузка не включается [1];</p> <p>1 = нагрузка включается;</p>	<p>Разрешение работы устройства внешнего управления через дополнительные контакты</p> <p>00 = переключающий выключатель [1];</p> <p>01 = кнопка;</p> <p>10 = выключатель;</p> <p>11 = дополнительные контакты не используются;</p>	<p>Запрет работы блока по протоколу pooLite [3]</p> <p>0 = работа с протоколом pooLite разрешена [1];</p> <p>1 = работа с протоколом pooLite запрещена;</p>	<p>Тип управления нагрузкой</p> <p>0 = реле [1];</p> <p>1 = диммер;</p>	<p>Восстановление состояния нагрузки, после подачи питания на силовой блок [2]</p> <p>0 = состояние нагрузки зависит от настройки Бит 5 [1];</p> <p>1 = состояние нагрузки восстанавливается до того, которое было перед обесточиванием блока;</p>

**Примечания:**

- [1] Эти настройки выставляются по умолчанию после сброса блока к заводским параметрам;
- [2] Эти настройки не могут быть включены одновременно, при попытке включить обе включиться только настройка Бит 0;
- [3] Эта настройка не влияет на работу настройки Бит 6.

Для ускорения опроса состояния всех устройств, привязанных к модулю MTRF-64-A необходимо однократно передать команду **Read\_State** на канал, на котором находятся эти устройства. В ответ придут состояния (**Send\_State**) от каждого устройства.

**D) Service** (код 131) используется при удаленной привязке и отвязке устройств nooLite-F совместно с командой **Bind** и **Unbind**. Для удаленной привязки устройства необходимо послать команду **Service** вместе с байтом данных D0 (0 – выкл, 1 – вкл сервисного режима), после **Bind** (подтверждения привязки не требуется). Отвязка осуществляется аналогично используя команду **Unbind**.

## 5. Привязка устройств

### 5.1 Ручная привязка в режимах nooLite(-F) TX

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 (либо MODE = 0 – режим nooLite TX, для привязки устройств nooLite); CTR = 0 – передать команду; CH = значение канала к которому привязываем устройство (0 - 63); CMD = 15 (**Bind**); CRC = младший байт от суммы первых 15-и байт (ST...ID3).

Например, для привязки силового блока nooLite-F к пятому каналу модуля MTRF-64-A, требуется передать ему следующий пакет:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	2	0	0	5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	172

В случае удачной привязки светодиод на обоих устройствах погаснет (в случае привязки устройства nooLite необходимо подтвердить привязку нажатием сервисной кнопки, после чего светодиод на устройстве погаснет). Модкль MTRF-64-A выдаст пакет ответа:

ST	MODE	CTR	TOGL	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
173	2	3	0	5	130	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	174

где MODE = 2 – режим nooLite-F TX; CTR = 3 – привязка выполнена; CMD = 130 – команда ответа от силового блока; D0...D3 – поле данных формата FMT = 0 (поле данных видно

только для устройств nooLite-F, [таблица 5](#)); ID0...ID3 – адрес привязанного устройства (виден только у устройств nooLite-F); CRC – младший байт контрольной суммы первых 15-и байт (ST...ID3).

## 5.2 Удаленная привязка в режиме nooLite-F TX

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

Удаленная привязка осуществляется в два этапа. **Первый этап** – это передача команды **Service** по каналу устройства для введения его в сервисный режим. Второй этап идентичен [п.2 ручной привязки](#).

Например, для удалённой привязки силового блока nooLite-F к десятому каналу модуля MTRF-64-A, с учётом того, что этот блок привязан к пятому каналу модуля (пример из [пункта 5.1](#) ручной привязки), требуется передать модулю следующий пакет (первый этап):

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	2	0	0	5	131	0	1	0	0	0	0	0	0	0	54	172

где MODE = 2 – режим nooLite-F TX; CH = 5 – канал ранее привязанного устройства; CMD = 131 – команда, включающая сервисный режим на привязываемом устройстве (силовой блок); D0 = 1 – разрешение включения сервисного режима; CRC – младший байт контрольной суммы первых 15-и байт (ST...ID3).

**Вторым этапом** к десятому каналу модуля MTRF-64-A привязывается силовой блок с уже включённым сервисным режимом (на этом этапе так же можно привязать блок и к другому модулю (адаптеру) MTRF-64-A, беспроводным выключателям nooLite, шлюзу и т.д.):

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	2	0	0	10	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	172

## 5.3 Привязка в режиме nooLite RX

Для привязки модуля MTRF-64-A к другим устройствам системы nooLite необходимо включить привязку, передав пакет с MODE = 1 (режим nooLite RX); CTR = 3 (включить привязку); CH = 0 – 63 (канал привязки); CRC = младший байт от суммы первых 15-и байт (ST...ID3).

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	1	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	172

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:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
173	1	0	2	5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	196	172

## 6. Отвязка устройств

### 6.1 Ручная отвязка в режиме **poLite TX**

Для выполнения отвязки устройства **poLite** необходимо передать модулю MTRF-64-A следующий пакет: **MODE** = 0 – режим **poLite TX**; **CTR** = 0 – передать команду; **CH** = значение канала на котором находится отвязываемое устройство (0 - 63); **CMD** = 9 (**Unbind**); **CRC** = младший байт от суммы первых 15-и байт (**ST...ID3**).

Например, для отвязки силового блока **poLite** от пятого канала модуля MTRF-64-A, требуется передать ему следующий пакет:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	0	0	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	172

Далее необходимо подтвердить отвязку нажатием сервисной кнопки на устройстве **poLite**, после чего светодиод на нём погаснет.

### 6.2 Ручная отвязка в режиме **poLite-F TX**

Для выполнения отвязки устройства **poLite-F** необходимо произвести следующие действия:

1. Перевести отвязываемое устройство в сервисный режим (см. инструкцию на изделие).
2. Передать пакет: **MODE** = 2 – режим **poLite-F**; **CTR** = 0 – передать команду; **CH** = значение канала на котором находится отвязываемое устройство (0 - 63); **CMD** = 9 (**Unbind**); **CRC** = младший байт от суммы первых 15-и байт (**ST...ID3**).

Например, для отвязки силового блока **poLite-F** от пятого канала модуля MTRF-64-A, требуется передать ему следующий пакет:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	2	0	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	172

В случае удачной отвязки светодиод на обоих устройствах погаснет. Модуль MTRF-64-A выдаст пакет ответа:

ST	MODE	CTR	TOGL	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
173	2	0	0	5	130	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	174

где **MODE** = 2 – режим **poLite-F TX**; **CTR** = 0 – команда выполнена; **CMD** = 130 – команда ответа от силового блока; **D0...D3** – поле данных формата **FMT** = 0 ([таблица 5](#)); **ID0...ID3** –

адрес отвязываемого устройства; CRC – младший байт контрольной суммы первых 15-и байт (ST...ID3).

### 6.3 Удаленная отвязка в режиме nooLite-F TX

Удаленная отвязка осуществляется за два этапа. **Первый этап** – это передача команды **Service** по каналу устройства для введения его в сервисный режим. Второй этап идентичен [п.2 ручной отвязки](#).

Например, для удалённой отвязки силового блока nooLite-F от пятого канала модуля MTRF-64-A требуется передать модулю следующий пакет (первый этап):

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	2	0	0	5	131	0	1	0	0	0	0	0	0	0	54	172

где MODE = 2 – режим nooLite-F TX; CH = 5 – значение канала на котором находится отвязываемое устройство; CMD = 131 – команда, включающая сервисный режим на отвязываемом устройстве (силовой блок); D0 = 1 – разрешение включения сервисного режима; CRC – младший байт контрольной суммы первых 15-и байт (ST...ID3).

**Второй этап** идентичен [п.2 ручной отвязки](#). Необходимо передать модулю MTRF-64-A пакет вида:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	2	0	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	172

### 6.4 Отвязка (очистка канала) в режимах nooLite(-F) RX

При необходимости отвязки устройства nooLite(-F) от MTRF-64-A, работающего в режимах nooLite(-F) RX, следует передать модулю пакет следующего вида:

MODE = 1 – режим nooLite RX (либо MODE = 3 – режим nooLite-F RX, для отвязки устройств nooLite(-F)); CTR = 5 – очистить ячейку (канал), к которому привязано устройство nooLite(-F); CH = значение канала на котором находится отвязываемое устройство (0 - 63); CRC = младший байт от суммы первых 15-и байт (ST...ID3). Здесь не важно значение команды CMD, поэтому его можно устанавливать равным 0 (могут быть и другие значения, главное не забывать правильно подсчитывать CRC).

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	1	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187	172

### 6.5 Очистка памяти (все каналы) в режимах nooLite(-F) RX

При необходимости полностью отвязать все устройства nooLite(-F) от модуля MTRF-64-A (сбросить модуль к заводским настройкам), следует передать модулю два пакета следующего вида (отдельно для очистки памяти устройств nooLite и очистки памяти устройств nooLite-F):

MODE = 1 – режим nooLite RX (MODE = 3 – режим nooLite-F RX); CTR = 6 – очистить память (все каналы); D0 = 170; D1 = 85; D2 = 170; D3 = 85; CRC = младший байт от суммы первых 15-и байт (ST...ID3). Здесь не важно значение канала CH и команды CMD, поэтому их можно устанавливать равными 0 (могут быть и другие значения, главное не забывать правильно подсчитывать значение CRC).

Пакет отчищающий память модуля, в которой находятся адреса устройств nooLite:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	1	6	0	0	0	0	170	85	170	85	0	0	0	0	176	172

Пакет отчищающий память модуля, в которой находятся адреса устройств nooLite-F:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	3	6	0	0	0	0	170	85	170	85	0	0	0	0	178	172

## 7. 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 широковещательной команды (CTR = 1). При передаче широковещательной команды все устройства, привязанные к каналу, выполняют ее одновременно. После выполнения широковещательной команды модуль автоматически проверяет состояние устройств, привязанных к каналу.

Например, пакет для передачи команды **On** (включить нагрузку) в обычном режиме выглядит так:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	2	0	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	172

здесь CTR = 0 – обычный режим; CMD = 2 – команда **On**.

Пакет для передачи команды **Off** (выключить нагрузку) в широковещательном режиме выглядит так:

ST	MODE	CTR	RES	CH	CMD	FMT	D0	D1	D2	D3	ID0	ID1	ID2	ID3	CRC	SP
171	2	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	172

здесь CTR = 1 – широковещательный режим; CMD = 0 – команда **Off**.

## 8. Прием команд nooLite-F

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

## 9 Настройки MTRF-64-A

Чтение и запись параметров настроек MTRF-64-A происходит при помощи форматов, представленных в [таблице 7](#). Для использования настроек используются следующие поля:

MODE = 4 (Service) – сервисные команды для MTRF-64-A;

COM = 17 (Write Setting) – запись настройки, 18 (Read Setting) – чтение настройки;

FMT = см. [таблицу 7](#);

D0 = см. [таблицу 7](#) и описание;

D2 = см. [таблицу 7](#).

**Таблица 7. Форматы параметров настроек MTRF-64-A**

FMT	D0	D1	D2	D3
0	чувствительность трансивера	reserved	маска чувствительности трансивера = 3	reserved
1	битрейт UART интерфейса	reserved	маска битрейта UART интерфейса = 7	reserved

### Настройка чувствительности трансивера

**bit7-2: reserved**

**bit1-0: чувствительность трансивера**

00 = 0 дБ;

01 = 6 дБ;

10 = 12 дБ [*Эта настройка выставлена по умолчанию*];

11 = 18 дБ;

### Настройка битрейта UART интерфейса

**bit7-3: reserved**

**bit2-0: битрейт UART интерфейса**

000 = 9600 Бод [*Эта настройка выставлена по умолчанию*];

001 = 14400 Бод;

010 = 19200 Бод;

011 = 28800 Бод;

100 = 38400 Бод;

101 = 57600 Бод;

110 = 115200 Бод;

111 = reserved;