

# MTRF-64-A

## Модуль 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 (далее при упоминании обоих устройств в документации будет указываться аббревиатура 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 – 3,6 В
- Мощность встроенного радиопередатчика ..... 5 мВт
- Частота радиопередатчика ..... 433,92 МГц
- Дальность связи на открытом пространстве
  - nooLite ..... 100 метров
  - nooLite-F ..... 100 метров

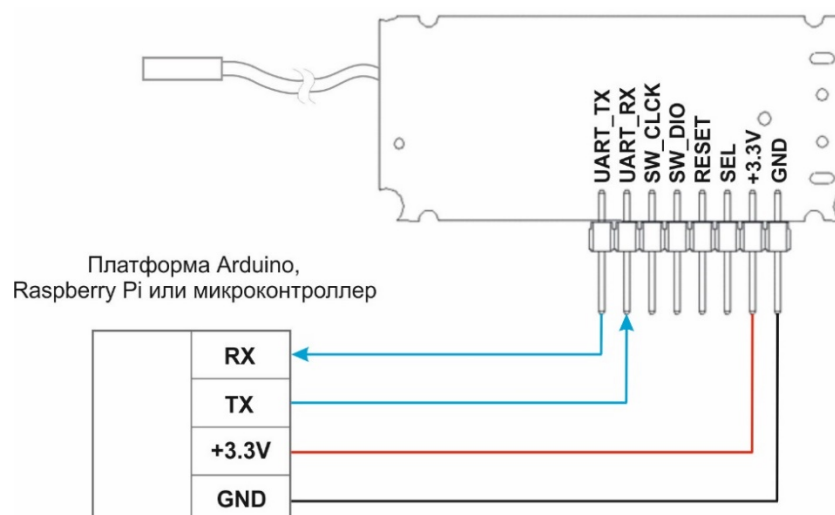
### 3. Подключение

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

#### Назначение выводов

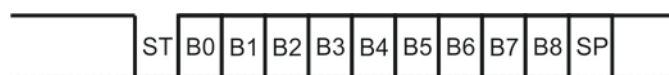
| Вывод   | Назначение                                     |
|---------|------------------------------------------------|
| UART_TX | Интерфейс UART, линия передачи данных          |
| UART_RX | Интерфейс UART, линия приема данных            |
| SW_CLK  |                                                |
| 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 пультов)
- 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 MTRF-64-A**

| Позиция байта | Имя байта | Описание            | Расшифровка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|-----------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | ST        | Стартовый байт      | Значение=171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2             | MODE      | Режим работы модуля | Значение=0 – режим nooLite TX<br>Значение=1 – режим nooLite RX<br>Значение=2 – режим nooLite-F TX<br>Значение=3 – режим nooLite-F RX<br>Значение=4 – сервисный режим работы с nooLite-F<br>Значение=5 – режим обновления ПО nooLite-F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3             | CTR       | Управление модулем  | Бит 5...0 – Команда модулю (0...63)<br>Значение=0 – Передать команду<br>Значение=1 – Передать широкополосную команду (одновременно всем устройствам на канале <b>CH</b> )<br>Значение=2 – Считать ответ (состояние приёмного буфера)<br>Значение=3 – Включить привязку<br>Значение=4 – Выключить привязку<br>Значение=5 – Очистить ячейку (канал)<br>Значение=6 – Очистить память (все каналы)<br>Значение=7 – Отвязать адрес от канала<br>Значение=8 – Передать команду по указанному адресу nooLite-F<br>Бит 6...7 – Nrep, количество дополнительных повторов команды (0...3). Количество передач команд = 2+Nrep |

|    |            |                                  |                                                                                                                  |
|----|------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>RES</b> | Зарезервирован, не используется  | Значение=0                                                                                                       |
| 5  | <b>CH</b>  | Адрес канала, ячейки привязки    | Значение адреса канала или номера ячейки для привязки: 0...63 для MTRF-64-A                                      |
| 6  | <b>CMD</b> | Команда                          | Команда, отправляемая с модуля. См. описание в таблице «Список команд»                                           |
| 7  | <b>FMT</b> | Формат                           | Количество данных, передаваемых вместе с командой и их назначение. См. описание команд в таблице «Список команд» |
| 8  | <b>D0</b>  | Байт данных 0                    | См. описание в таблице «Формат и Данные»                                                                         |
| 9  | <b>D1</b>  | Байт данных 1                    | См. описание в таблице «Формат и Данные»                                                                         |
| 10 | <b>D2</b>  | Байт данных 2                    | См. описание в таблице «Формат и Данные»                                                                         |
| 11 | <b>D3</b>  | Байт данных 3                    | См. описание в таблице «Формат и Данные»                                                                         |
| 12 | <b>ID0</b> | Идентификатор блока, бит 31...24 | Адрес устройства в системе poolite-F, которому предназначается команда                                           |
| 13 | <b>ID1</b> | Идентификатор блока, бит 23...16 | Адрес устройства в системе poolite-F                                                                             |
| 14 | <b>ID2</b> | Идентификатор блока, бит 15...8  | Адрес устройства в системе poolite-F                                                                             |
| 15 | <b>ID3</b> | Идентификатор блока, бит 7...0   | Адрес устройства в системе poolite-F                                                                             |
| 16 | <b>CRC</b> | Контрольная сумма                | Младший байт от суммы первых 15 байт (ST... ID3).                                                                |
| 17 | <b>SP</b>  | Стоповый байт                    | Значение=172                                                                                                     |

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

| Позиция байта | Имя байта   | Описание                                               | Расшифровка                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | <b>ST</b>   | Стартовый байт                                         | Значение=173                                                                                                                                                                                                                          |
| 2             | <b>MODE</b> | Режим работы модуля                                    | Значение=0 – режим poolite TX<br>Значение=1 – режим poolite RX<br>Значение=2 – режим poolite-F TX<br>Значение=3 – режим poolite-F RX<br>Значение=4 – сервисный режим работы с poolite-F<br>Значение=5 – режим обновления ПО poolite-F |
| 3             | <b>CTR</b>  | Код ответа                                             | Команда модулю:<br>Значение=0 – Команда выполнена<br>Значение=1 – Нет ответа от блока<br>Значение=2 – Ошибка во время выполнения<br>Значение=3 – Привязка выполнена                                                                   |
| 4             | <b>TOGL</b> | Количество оставшихся ответов от модуля, значение TOGL | Для poolite-F TX:<br>В значении приводится количество пакетов, которые осталось передать модулю для завершения опроса канала.<br><br>Для poolite RX и poolite-F RX:<br>Значение TOGL. Изменяется при приходе новой команды на         |

|    |            |                                  |                                                                                                             |
|----|------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |            |                                  | модуля (увеличивается на единицу).                                                                          |
| 5  | <b>CH</b>  | Адрес канала, ячейки привязки    | Значение адреса канала или номера ячейки для которого была принята команда:<br>0...63 для MTRF-64-A         |
| 6  | <b>CMD</b> | Команда                          | Команда, принимаемая модулем. См. описание в таблице «Список команд»                                        |
| 7  | <b>FMT</b> | Формат                           | Количество данных, передаваемых вместе с командой и их назначение. См. описание в таблице «Формат и Данные» |
| 8  | <b>D0</b>  | Байт данных 0                    | См. описание в таблице «Формат и Данные»                                                                    |
| 9  | <b>D1</b>  | Байт данных 1                    | См. описание в таблице «Формат и Данные»                                                                    |
| 10 | <b>D2</b>  | Байт данных 2                    | См. описание в таблице «Формат и Данные»                                                                    |
| 11 | <b>D3</b>  | Байт данных 3                    | См. описание в таблице «Формат и Данные»                                                                    |
| 12 | <b>ID0</b> | Идентификатор блока, бит 31...24 | Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду                                    |
| 13 | <b>ID1</b> | Идентификатор блока, бит 23...16 | Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду                                    |
| 14 | <b>ID2</b> | Идентификатор блока, бит 15...8  | Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду                                    |
| 15 | <b>ID3</b> | Идентификатор блока, бит 7...0   | Адрес устройства (32 бита) в системе nooLite-F, которое передало команду                                    |
| 16 | <b>CRC</b> | Контрольная сумма                | Младший байт от суммы первых 15 байт (ST... ID3).                                                           |
| 17 | <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<br><b>Bright_Down,</b><br><b>Bright_Up,</b><br><b>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 передаётся 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>  | Передаёт 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. описание <b>A</b> ).                                                 | + | + |
| 26  | <b>Modes</b>           | Установка режимов работы исполнительного устройства (см. описание <b>B</b> ).                                                                                   | + | - |
| 128 | <b>Read_State</b>      | Получение состояния исполнительного устройства (см. описание <b>C</b> ).                                                                                        | - | + |
| 129 | <b>Write_State</b>     | Установка состояния исполнительного устройства.                                                                                                                 | - | + |
| 130 | <b>Send_State</b>      | Ответ от исполнительного устройства (см. описание <b>C</b> ).                                                                                                   | - | + |
| 131 | <b>Service</b>         | Включение сервисного режима на заранее привязанном устройстве (см. описание <b>D</b> ).                                                                         | - | + |
| 132 | <b>Clear_memory</b>    | Очистка памяти устройства поoLite. Для выполнения команды используется ключ 170-85-170-85 (записывается в поле данных D0...D3).                                 | - | + |

#### Пояснение к некоторым командам:

**A)** Команда **Temporary\_On** (код 25) передает в поле данных 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.

**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:<br><b>Бит 7: состояние сервисного режима</b><br>0 = сервисный режим отключен;<br>1 = сервисный режим включен;<br><b>Бит 6-2: зарезервировано</b><br><b>Бит 1-0: состояние нагрузки устройства</b><br>00 = нагрузка выключена;<br>01 = нагрузка включена;<br>10 = нагрузка включена на время;<br>11 = зарезервировано | Мощность, на которую будет включен блок. Возвращаемое значение <b>в режиме реле:</b> 100; Возвращаемое значение <b>в режиме диммер:</b> последнее установленное значение мощности, попадающее в диапазон от min до max. |

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Настройки D1.<br><b>Бит 7-2:</b> зарезервировано<br><b>Бит 0-1: чувствительность приёмника</b><br>00 = 0 дБ;<br>01 = 6 дБ;<br>10 = 12 дБ [по умолчанию];<br>11 = 18 дБ;                                               | маска настроек D0                                                                                                                                                                                                                                    | маска настроек D1            |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                       | 16 – настройки (чтение и запись)                                                                                                                                                                                                                     | настройки D0 (см. таблицу 6) |
| 17 – настройка диммирования (чтение и запись)                                  | <p>max уровень диммирования</p> <p>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.</p>                                                                        | <p>уровень включения</p> <p>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.</p> | <p>min уровень диммирования</p> <p>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.</p> | Зарезервировано              |
| 18 – настройка времени задержки ретранслируемой команды (TX) (чтение и запись) | <p>Время задержки ретранслируемой команды.</p> <p>Данный параметр относится к настройке D0 Бит 6 = 1 (ретранслятор включен). Задаёт время в 10 мс интервалах, через которое принятая команда pooLite будет ретранслирована обратно в эфир. Максимальное значение времени 255 * 10 мс = 2550 мс. Значение по умолчанию = 0.</p> | Зарезервировано                                                                                                                                                                                                       | Зарезервировано                                                                                                                                                                                                                                      | Зарезервировано              |



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

**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 poLite-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). 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    | 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 pooLite-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 (модулю) MTRF-64-A, пультам pooLite, 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 pooLite RX

Для привязки модуля MTRF-64-A к другим устройствам системы pooLite необходимо включить привязку, передав пакет с MODE = 1 (режим pooLite 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 pooLite. 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 pooLite TX

Для выполнения отвязки устройства pooLite необходимо передать модулю MTRF-64-A следующий пакет: MODE = 0 – режим pooLite 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 pooLite 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 pooLite, после чего светодиод на нём погаснет.

## 6.2 Ручная отвязка в режиме pooLite-F TX

Для выполнения отвязки устройства pooLite-F необходимо произвести следующие действия:

1. Перевести отвязываемое устройство в сервисный режим (см. инструкцию на изделие).
2. Передать пакет: MODE = 2 – режим pooLite-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 pooLite-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-US-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 pooLite-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 pooLite-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 pooLite-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 pooLite-F TX; CH = 5 – значение канала на котором находится отвязываемое устройство; CMD = 131 – команда, включающая сервисный режим на отвязываемое устройство;

ваемом 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 **poLite(-F) RX**

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

MODE = 1 – режим poLite RX (либо MODE = 3 – режим poLite-F RX, для отвязки устройств poLite(-F)); CTR = 5 – очистить ячейку (канал), к которому привязано устройство poLite(-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 **poLite(-F) RX**

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

MODE = 1 – режим poLite RX (MODE = 3 – режим poLite-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 poLite:

| 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 poLite-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 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.

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 ширококвещательном 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 – ширококвещательный режим; CMD = 0 – команда **Off**.

## 8. Прием команд nooLite-F

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

### Настройка чувствительности трансивера

Для использования настройки чувствительности трансивера используются следующие поля:

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

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

**D0** = Data, может принимать следующие значения:

0 = 0 дБ;

1 = 6 дБ;

2 = 12 дБ [*Эта настройка установлена по умолчанию*];

3 = 18 дБ.