



Модуль MODBUS - DMX512 «M-DMX»

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426469.016РЭ

Редакция 24.06.2022

ЕАС

Содержание

Назначение	3
Основные технические характеристики	4
Выполняемые функции	4
Конструкция	5
Разъемы.....	6
Схема подключения.....	6
Индикация	7
Устройство и работа	7
Маркировка и пломбирование.....	8
Упаковка	9
Комплектность	9
Указания мер безопасности	9
Монтаж	10
Порядок работы	10
Включение.....	10
Настройка параметров модуля	13
Редактор каналов DMX	16
Редактор DMX сценария.....	20
Обновление ПО устройства.....	27
Порядок работы	28
Техническое обслуживание	28
Текущий ремонт.....	28
Транспортирование	29
Хранение.....	30
Утилизация	30

Назначение

Модуль MODBUS - DMX512 «М-DMX» (далее – модуль) предназначен для преобразования команд внешнего устройства управления в формате протокола MODBUS, подключенного к порту RS-485, в сигналы двух портов сети DMX512, к которым подключены декодеры различного светового оборудования.

Внешний вид модуля показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид модуля

Модуль выполняет функции DMX–мастера интерфейса и обеспечивает управление светотехническим (СТО) оборудованием по двум каналам DMX512, имеющим гальваническое разделение цепей (рисунок 1). Функция двухстороннего обмена DMX512 модулем не поддерживается. Для работы модуля требуется внешний источник постоянного напряжения 12 В или 24 В.

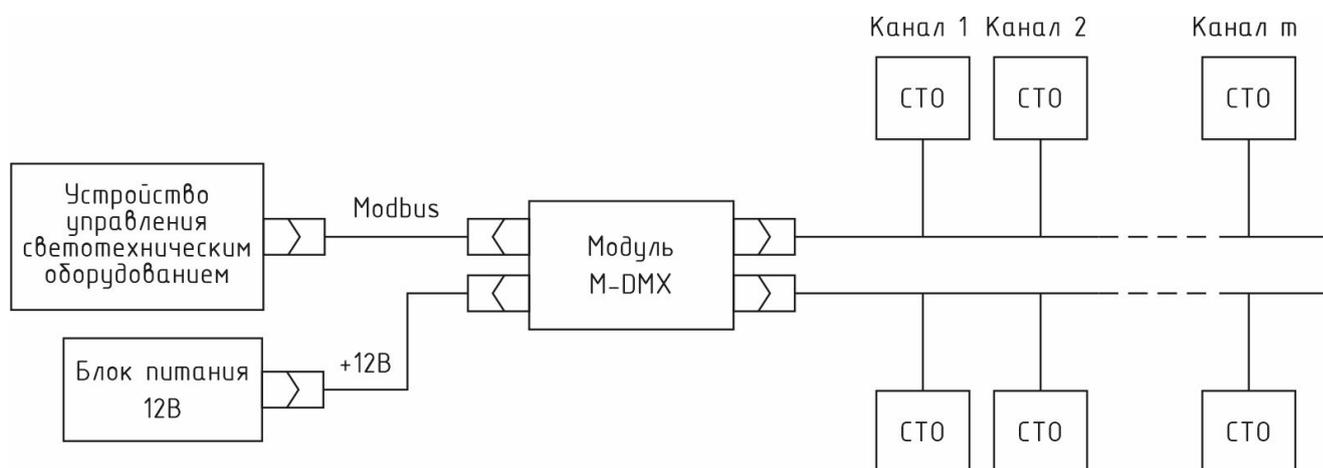


Рисунок 1 – Структурная схема управления светотехническим оборудованием

Область применения - в составе автоматизированных систем управления освещением: архитектурно - художественным, сценическим и проч.

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
1. Интерфейс и протокол для подключения: - управляющего устройства - управляемых устройств	RS-485 MODBUS RS-485 DMX512
2. Количество портов управления DMX512	2
3. Количество каналов управления DMX512	512
4. Порт последовательной передачи данных RS-485 MODBUS - скорость передачи данных, бит/с - выходное напряжение, В - входное напряжение, В - длина линии связи, км	19200 ±1,5 -7 ... +12 1
5. Порт последовательной передачи данных RS-485 DMX512 - скорость передачи данных, бит/с - выходное напряжение, В - входное напряжение, В - длина линии связи, км - количество подключаемых устройств	250 ±1,5 -7 ... +12 1 32
6. Емкость энергонезависимой памяти, кадров DMX512	64
7. Рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока, В	11,5 - 46
8. Потребляемый ток от источника постоянного напряжения, мА, не более	110
9. Степень защиты оболочки	IP20
10. Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, при +25 °С	-30 ... +55 до 80
11. Габаритные размеры, мм, не более	70x96x58
12. Масса, кг, не более	0,5
13. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	45000
14. Средний срок службы, лет, не менее	12

Выполняемые функции

Модуль выполняет следующие функции:

- прием кадров от устройства управления светотехническим оборудованием по интерфейсу RS-485 в формате протокола MODBUS;
- сохранение кадров в энергонезависимой памяти с последующим их воспроизведением;

- формирование сигналов интерфейсов RS-485 в формате протокола DMX512 с гальванической (оптической) развязкой для управления светотехническим оборудованием;
- реализация различных световых эффектов (фейдинг и проч.);
- контроль напряжения питания;
- светодиодная индикация подачи питания, передачи данных по интерфейсу MODBUS и DMX512.

Конструкция

Модуль выполнен в виде моноблока с пластмассовым корпусом со съёмной крышкой. Модуль предназначен для установки на типовую DIN-рейку шириной 35 мм. Внутри корпуса модуля расположена электронная плата. На верхней и нижней сторонах корпуса расположены разъёмы X1-X4. одной из сторон корпуса расположен герметичный ввод для проводов и кабеля подключения внешних устройств. На корпусе имеются светодиодные индикаторы «DMX», «MB», «Пит».

К разъёмам X1, X2 подключаются управляемые светотехнические устройства с интерфейсом DMX512, 2 канала. К разъёму X3 подключается источник постоянного напряжения 12 В или 24 В. К разъёму X4 подключается внешнее управляющее устройство по интерфейсу RS-485.

Габаритные размеры модуля приведены на рисунке 2.

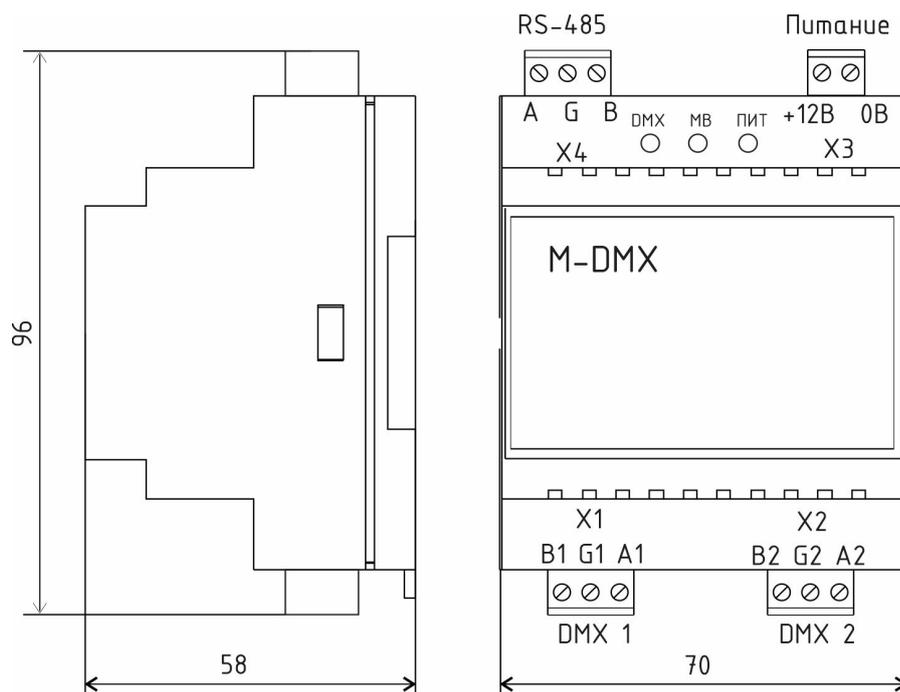


Рисунок 2 - Габаритные размеры модуля

Разъемы

Назначение разъемов модуля приведено в таблице 2.

Таблица 2

Наименование разъема	Разъем и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
порт DMX512 (1)	X1 – 1	B1	Дифференциальный выход В
	X1 – 2	G1	Сигнальная земля
	X1 – 3	A1	Дифференциальный выход А
порт DMX512 (2)	X2 – 1	B2	Дифференциальный выход В
	X2 – 2	G2	Сигнальная земля
	X2 – 3	A2	Дифференциальный выход А
Питание 12 В	X3 – 1	GND	Общий
	X3 – 2	+12В	Вход внешнего питания +12 В
RS-485	X4 – 1	B	Дифференциальный вход/выход В
	X4 – 2	G	Общий
	X4 – 3	A	Дифференциальный вход/выход А

Схема подключения

Как правило, согласующие резисторы R^* следует установить на удаленном от модуля конце линии у приемников интерфейса DMX512 (рисунок 3). Если модуль подключается не к концу линии, то резисторы R^* установить на обоих концах линии.

Резисторы R установить на обоих концах линии интерфейса RS-485.

Для интерфейсов рекомендуется использовать экранированный кабель «витая пара» диаметром жил не менее 0,4 мм и волновым сопротивлением 120 Ом. Экран кабеля подсоединить в одной точке к шине заземления. Для линии питания рекомендуется использовать кабель с диаметром жил не менее 0,5 мм длиной до 3 м.

К интерфейсу DMX512 допускается подключение до 32 приемных устройств (диммеры, осветители и проч.), расположенных в любом месте по длине кабеля 1 км. Допускаются Т-образные ответвления от линии длиной не более нескольких метров для подключения приемных устройств.

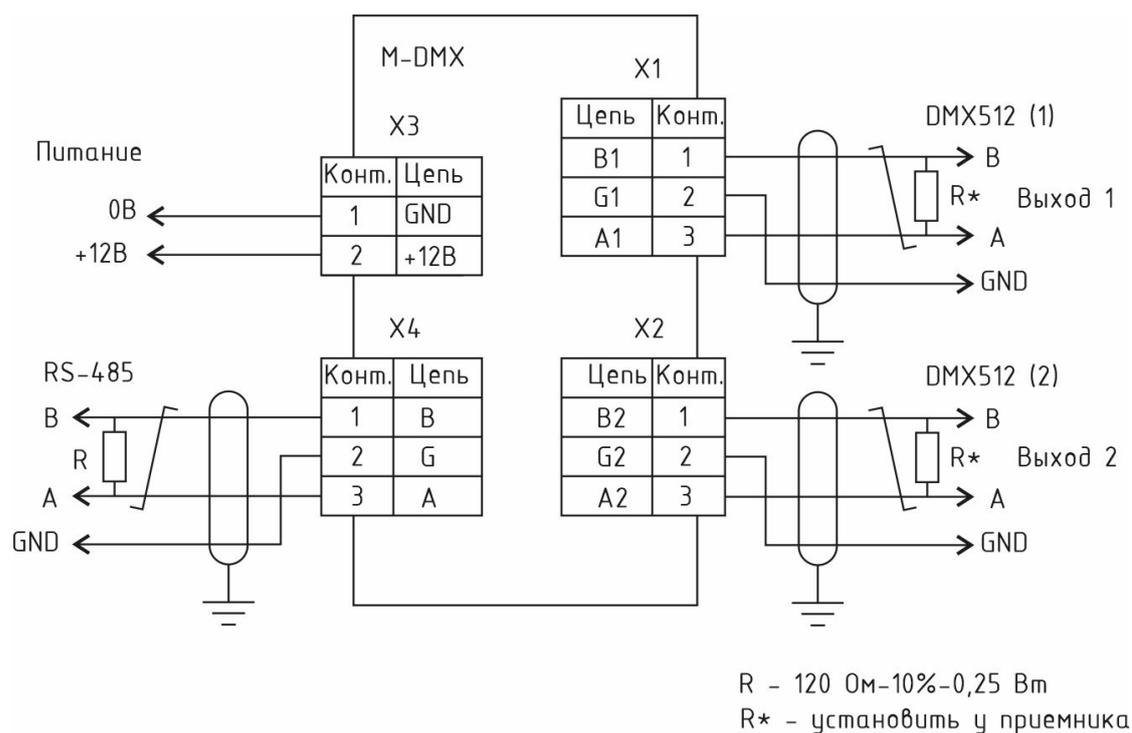


Рисунок 3 – Схема подключения модуля

Индикация

Назначение световых индикаторов модуля приведено в таблице 3.

Таблица 3

Индикатор, цвет	Состояние индикатора	Описание
DMX (желтый)	Мигает	Передача по интерфейсу DMX
	Не светится	Нет активности интерфейса
MB (желтый)	Мигает	Передача по интерфейсу MODBUS
	Не светится	Нет активности интерфейса
Пит. (зелёный)	Светится постоянно	Электропитание подано
	Не светится	Нет электропитания

Устройство и работа

Модуль выполнен на основе микроконтроллера с подключенными к нему компонентами периферии (рисунок 4).

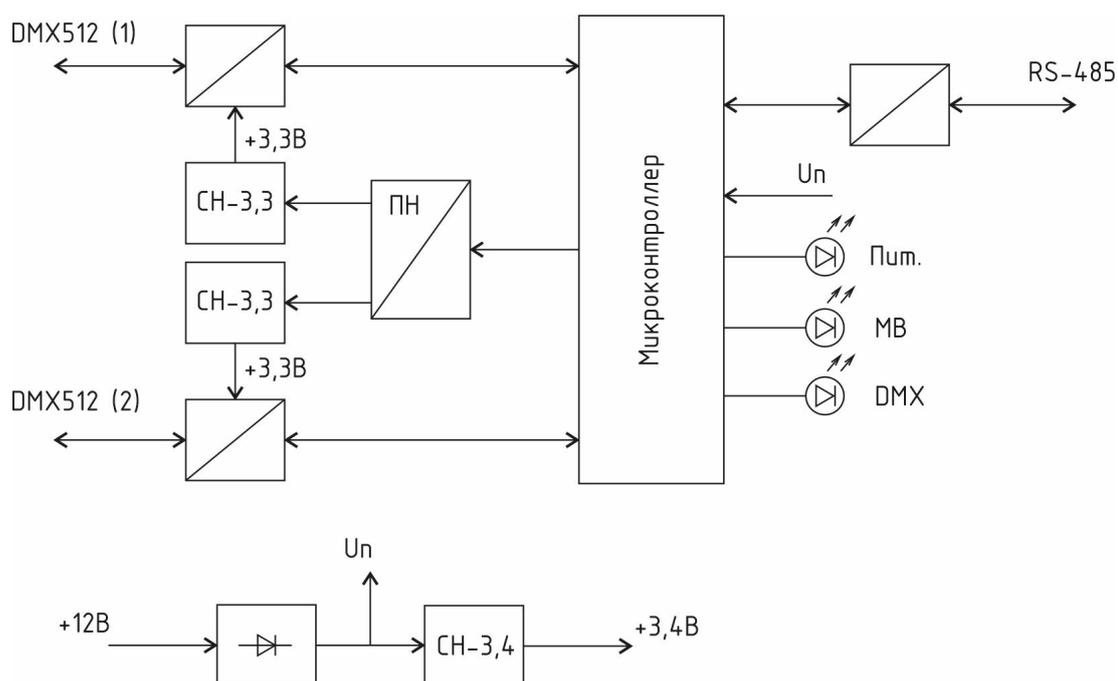


Рисунок 4 – Функциональная схема модуля

Модуль функционально состоит из:

- микроконтроллера;
- преобразователя интерфейса RS-485;
- гальванически разделенных преобразователей интерфейса DMX512 с преобразователями напряжения и стабилизаторами напряжения;
- узла питания.

Электропитание модуля осуществляется от внешнего источника постоянного или переменного напряжения 12 В. Стабилизатор напряжения СН-3,4 служит для формирования напряжения 3,4 В для питания микроконтроллера.

Для питания преобразователей интерфейса DMX используется импульсный преобразователь напряжения ПН, который управляется микроконтроллером и обеспечивает гальваническое разделение первого и второго каналов DMX.

Микроконтроллер осуществляет прием команд в формате MODBUS от внешнего управляющего устройства и преобразует их в формат посылок DMX512 (2 канала).

Микроконтроллер также измеряет при помощи встроенного аналого-цифрового преобразователя напряжение питания и управляет состоянием светодиодных индикаторов.

Маркировка и пломбирование

Маркировка модуля содержит:

- товарный знак;
- условное обозначение;
- серийный номер;

- дату изготовления;
- напряжение питания и потребляемый ток;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254;
- надписи над разъемами;
- знаки соответствия техническим регламентам.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Пломбу на корпус модуля устанавливает завод–изготовитель.

Упаковка

Модуль и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170. Для транспортирования модуль и документация упакованы в коробку из гофрированного картона по ГОСТ 9142.

Комплектность

Комплектность поставки модуля приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол.	Примечание
Модуль MODBUS - DMX512 «М-DMX»	1	с ответными частями разъемов
Формуляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	по требованию заказчика

Указания мер безопасности

Монтаж и подключение разъемов производить только при снятом внешнем напряжении электропитания. Запрещается работа модуля со снятой крышкой корпуса. Ремонт и замену элементов модуля производить только при снятом напряжении электропитания.

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К монтажу допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Монтаж

Модуль устанавливают на DIN-рейку 35 мм в защитный навесной корпус (шкаф). Место установки, в общем случае, должно отвечать следующим требованиям:

- соответствовать условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухое без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенное от пыли, грязи и от существенных вибраций;
- удобное для монтажа и обслуживания;
- исключающее механические повреждения и вмешательство в работу посторонних лиц;
- расстояние более 0,5 м от отопительных систем.

При монтаже модуля запрещается:

- оставлять корпус со снятой крышкой;
- сверлить дополнительные проходные отверстия в корпусе.

Перед монтажом модуля необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса, разъемов и маркировки.

При расположении модуля в шкафу необходимо соблюдать расстояния между рядами DIN-реек с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов. Модуль крепится на DIN-рейке с помощью защелки.

Концы проводников кабелей предварительно разделить на 5 мм для крепления в клеммную колодку под винт.

Многопроволочные проводники рекомендуется оконцовывать в специальных наконечниках НШВИ методом опрессовки.

Подключить кабель питания от источника напряжения (12-24) В к разъему X3.

Индикатором подачи электропитания служит светодиод «Пит», который должен светиться.

Подключить к ответной розетке разъема X4 кабель интерфейса RS-485 «витая пара» с волновым сопротивлением 120 Ом внешнего управляющего устройства, соблюдая полярность.

Подключить к ответной розетке разъема X1 кабель интерфейса DMX512 (канал 1) «витая пара» с волновым сопротивлением 120 Ом, соблюдая полярность.

Подключить к ответной розетке разъема X2 кабель интерфейса DMX512 (канал 2) «витая пара» с волновым сопротивлением 120 Ом, соблюдая полярность.

Порядок работы

Включение

Подключить модуль к светотехническому оборудованию в соответствии со схемой подключения.

Включить электропитание и проверить свечение индикатора «Пит».

Настройка модуля может быть выполнена при помощи программы RASOS версии не ниже 3.37. Программа RASOS доступна для свободного (бесплатного) пользования по адресу:

ftp://ftp.mnppsaturn.ru/public/soft/rasos/last_stable/rasos.zip

Подключить преобразователь интерфейсов USB-RS-485 к свободному порту USB персонального компьютера (ПК). Установить драйвер USB-RS-485 на ПК в соответствии с руководством по эксплуатации ЕСАН.426449.037РЭ.

Подключить устройства в соответствии схемой на рисунке 5.

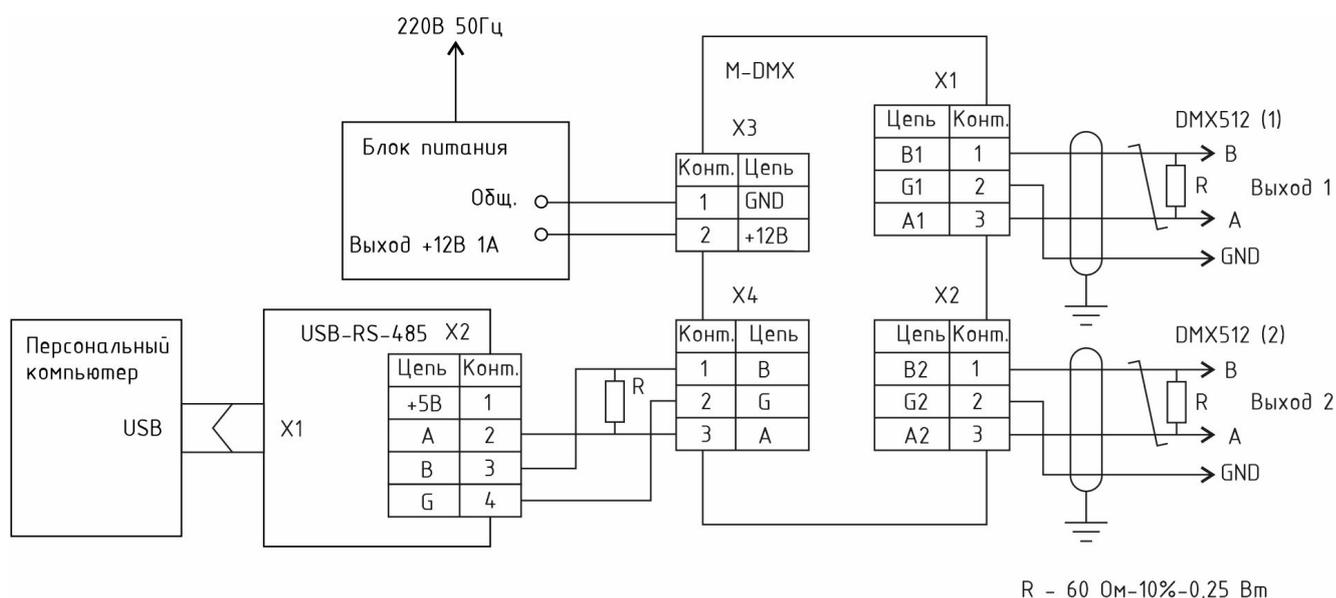


Рисунок 5 – Подключение модуля к персональному компьютеру

Запустить программу RASOS. Переключить RASOS в режим «Приборы» (рисунок 6).

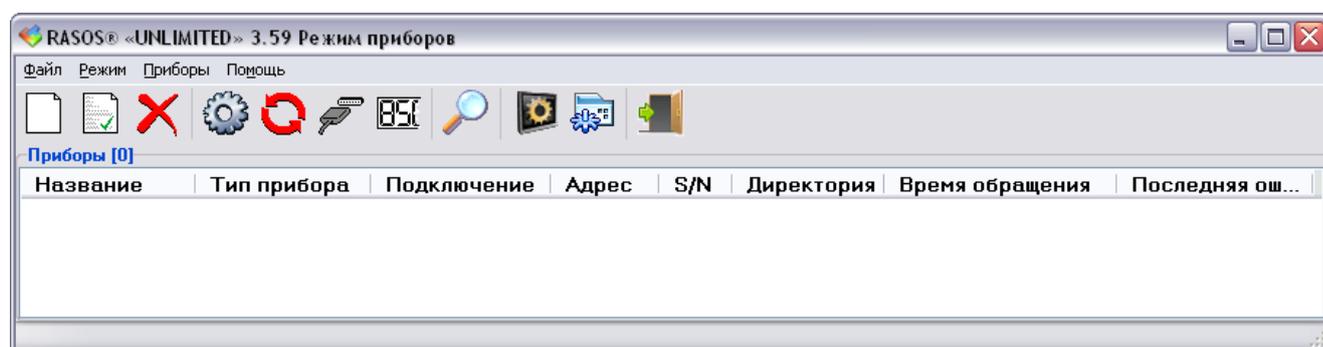


Рисунок 6 – Программа RASOS для работы с модулем

В меню «Приборы» выбрать пункт «Модуль M-DMX» и выбрать номер COM-порта компьютера, к которому подключен USB-RS-485 и нажать «OK» (рисунок 7).

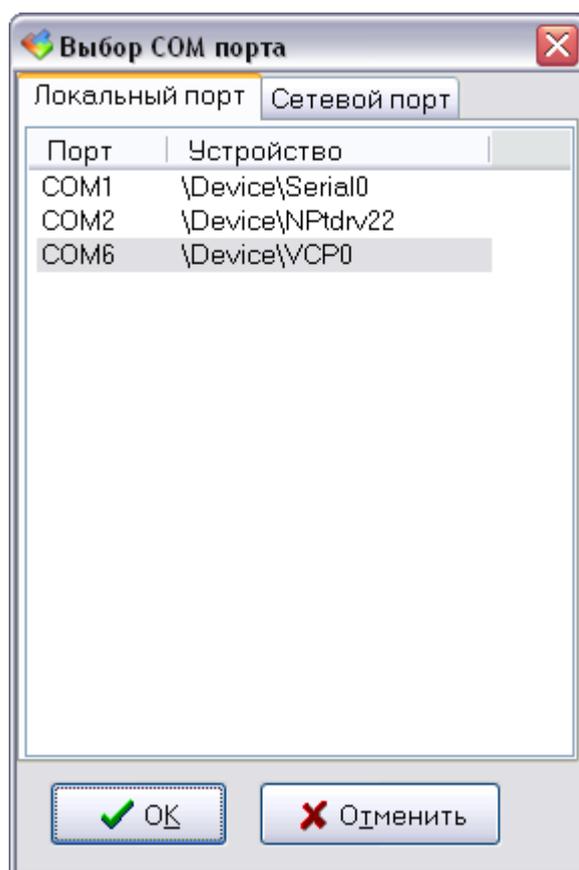


Рисунок 7 – Выбор COM порта

Ввести адрес M-DMX и нажать «ОК» (рисунок 8).

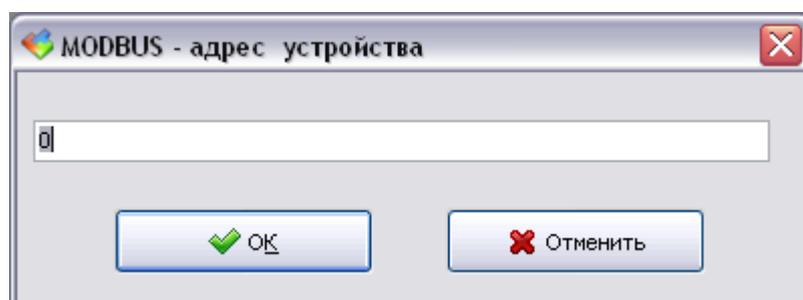


Рисунок 8 – Ввод адреса модуля

Программа RASOS начнет поиск модуля с указанным адресом. По окончании поиска откроется окно с параметрами модуля. (рисунок 9).

<i>Контрольная сумма ПО</i>	- контрольная сумма встроенного ПО;
<i>Аппаратный идентификатор HWID</i>	- уникальный номер версии аппаратной части;
<i>U питания</i>	- измеренное значение напряжения питания.

В верхней части окна расположена строка меню:

Файл	«Смена адреса»	- сменить адрес модуля;	
	«Обновление ПО»	- обновить встроенную программу;	
	Поиск	«По адресу»	- поиск по введенному адресу;
		«По широкополосному адресу»	- поиск по широкополосному адресу;
		«По всем адресам»	- поиск по всем адресам;
	«Начать поиск с адреса...»	- поиск по адресам, начиная с введенного адреса;	
Настройка	«Скорость Modbus»	- ввод скорости обмена по RS-485 (по умолчанию 19200 бод) для работы с ПК;	
	«Таймаут обмена»	- ввод значения таймаута обмена (по умолчанию 150 мс) для работы с ПК;	
	«Количество попыток обмена»	- ввод количества попыток обмена (по умолчанию 5) для работы с ПК, после который принято решение об ошибке;	
	«Параметры DMX F3»	- открытие редактора параметров сигналов DMX;	
	«Редактор каналов F4»	- открытие редактора каналов DMX;	
	«Редактор сценария F5»	- открытие редактора сценариев DMX;	
Журнал обмена	«Панель сообщений»	- отобразить справа панель сообщений;	
	«Вести журнал обмена»	- установить «галочку» для начала записи посылок информационного обмена с ПК в файл «DMX«Вести журнал обмена».log»	
	«Просмотр журнала»	- просмотр файла журнала «DMX.log»;	
	«Очистить журнал»	- удалить содержимое из файла журнала «DMX.log»;	
	«Очищать журнал»	- установить «галочку» для удаления содержимое из файла журнала «DMX.log» в момент нажатия на «Обновить».	

Примечание - Журнал обмена служит для отладки модуля. В журнал записываются все запросы компьютера и ответные посылки модуля.

Слева расположено меню наиболее часто используемых команд:

- Обновить* - вновь считать параметры из модуля;
- Смена адреса* - сменить адрес модуля;
- Редактор сценария* - открытие редактора сценариев DMX;
- Закреть окно* - выйти из окна параметров.

Смена адреса

Модуль в интерфейсе ModBus имеет свой сетевой адрес. Для смены адреса нажать на кнопку «Смена адреса» и ввести новый адрес из диапазона 2 – 247 (рисунок 10).



Рисунок 10 – Ввод нового адреса

Сообщение о успешной смене адреса модуля (рисунок 11).

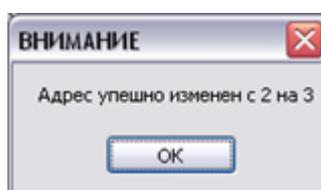


Рисунок 11 – Сообщение о успешной смене адреса модуля

Установка параметров сигналов DMX

Для настройки параметров сигналов следует выбрать пункт «Настройка/Параметры DMX» или нажать F3. Откроется окно с настройками сигнала DMX (рисунок 12).

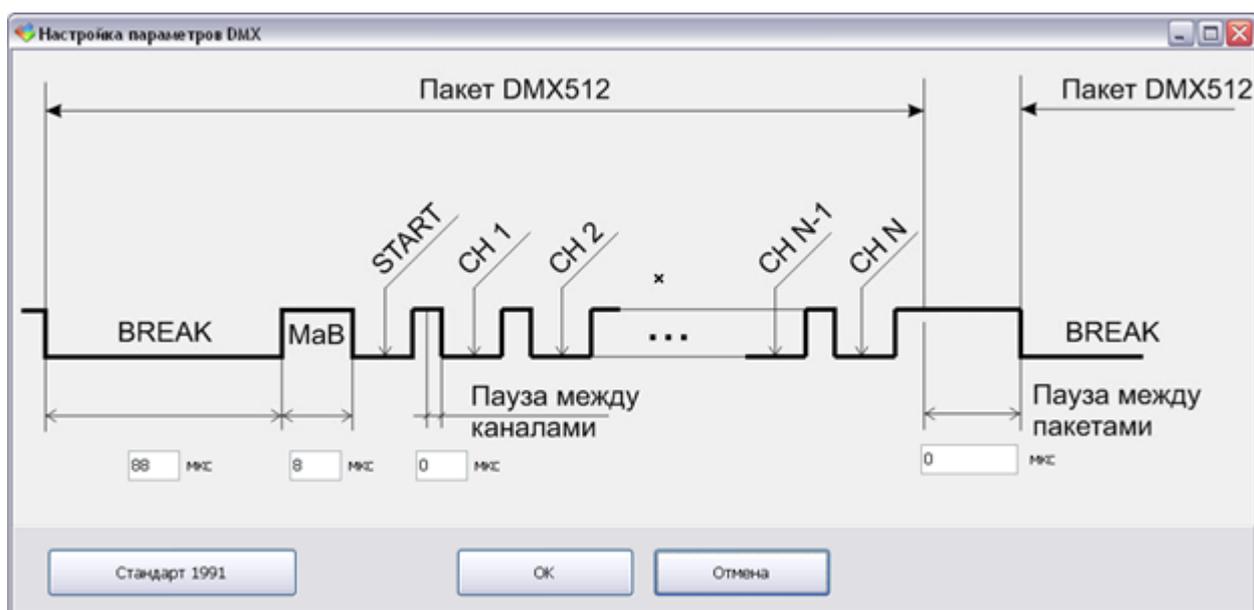


Рисунок 12 – Сообщение о успешной смене адреса модуля

В этом окне можно задать следующие параметры:

- BREAK* - длительность импульса нового пакета данных (88 мкс по умолчанию);
- MaB* - длительность импульса-метки после сигнала break Mark-After-Break (8 мкс по умолчанию);
- Пауза между каналами* - длительность паузы между каналами (0 мкс по умолчанию);
- Пауза между пакетами* - длительность паузы между пакетами данных (0 мкс по умолчанию);
- Стандарт 1991* - нажать на кнопку для установки значений параметров сигналов DMX в соответствии со стандартом USITT 1991.

Редактор каналов DMX

Для установки данных в каналах интерфейса DMX512 следует выбрать пункт «Настройка/Редактор каналов» или нажать F4. Откроется окно с настройками сигналов в каналах интерфейса DMX (рисунок 13).

Слева расположено поле каналов кадра. Ячейки обозначают каналы. Общее количество каналов в кадре задается в поле «Каналов».

Возможны два варианта группировки каналов: одноканальный светильник (диммер) или трехканальный RGB-диммер.

Пример кадра для управления одноканальным светильником показан на рисунке 13.

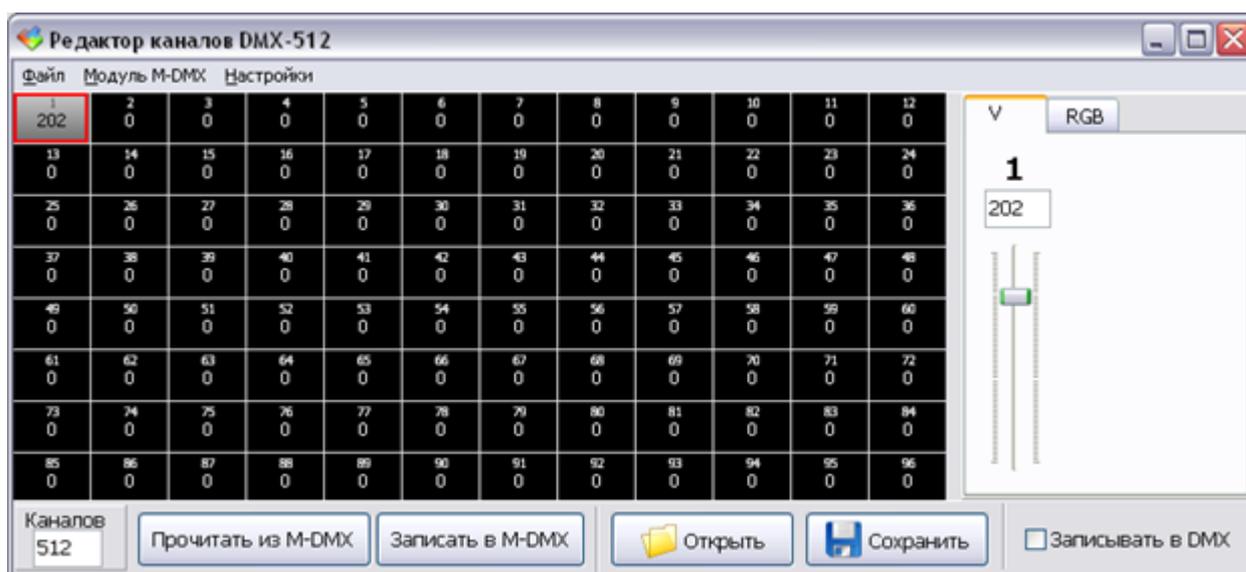
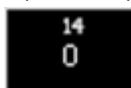


Рисунок 13 – Пример кадра для управления одноканальным светильником

Каналы одноканальных светильников отображаются в виде ячеек, в каждой из которых верхнее число обозначает номер канала (1- 512), а нижнее значение данных канала (0 - 255).



Для каждой ячейки можно задать произвольное название. Это название не записывается в модуль, а служит для удобства пользователя программы. Для этого выбрать требуемую ячейку левой кнопкой «мышки», которая отобразится красной рамкой, и в контекстном меню (вызов правой кнопкой «мышки») выбрать пункт «Название» (рисунок 14).

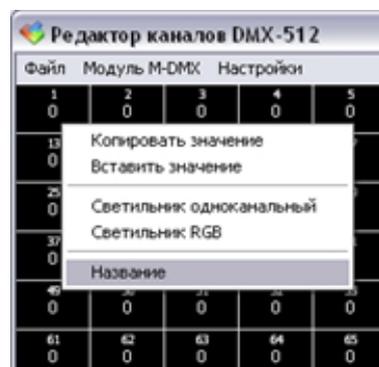


Рисунок 14 - Контекстном меню

В открывшемся окне ввести название канала, не более 16 символов (рисунок 15).

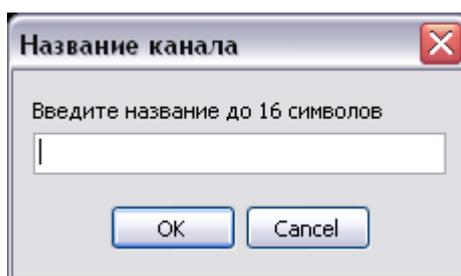


Рисунок 15 – Ввод названия канала

Для каждого канала задается значение (уровень) из диапазона (0 -255) в поле справа:

V – для одноканального светильника. Значение можно установить «движковым» регулятором или ввести в поле под номером канала на соответствующих вкладках.



Рисунок 16 – Ввод значения (уровень) сигнала в канале

Также значения из ячеек можно копировать в буфер и вставлять при помощи пунктов контекстного меню «Копировать значение» и «Вставить значение».

Для задания значения уровней нескольких каналов одновременно надо указать эти каналы, удерживая клавишу Ctrl для выделения одного канала или Shift для выделения группы каналов.

Для создания каналов управления трехканальными RGB светильниками надо в контекстном меню выбрать «Светильник RGB». Пример кадра для управления RGB диммерами показан на рисунке 17.

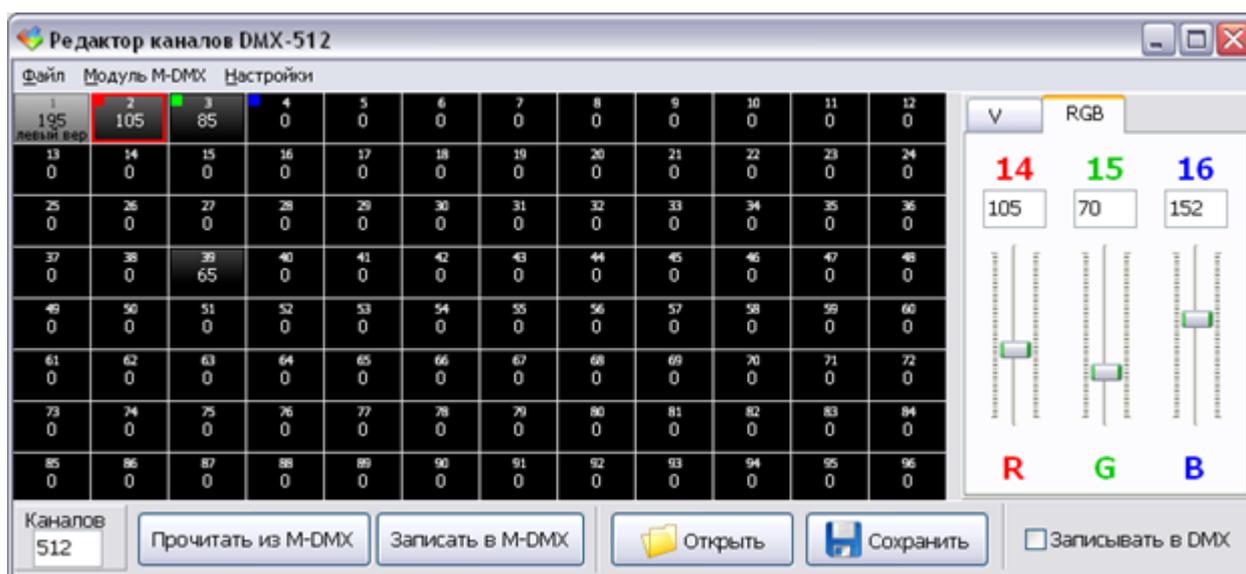
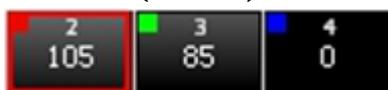


Рисунок 17 – Пример кадра для управления RGB диммерами

Каналы RGB отображаются в виде трех следующих друг за другом ячеек, в каждой из которых верхнее число обозначает номер канала (1- 512), а нижнее значение данных канала (0 - 255).



Для каждого канала задается значение (уровень) из диапазона (0 -255) в поле справа:

RGB –каналы R (красный), G (зеленый), B (синий).

Меню редактора каналов содержит следующие пункты:

Файл	«Сохранить» F2	- сохранить файл кадра в формат ftn на диск компьютера;
	«Открыть» F3	- открыть файл кадра в формат ftn с диска компьютера;
	«Выход»	- выход из редактора каналов (все данные должны быть предварительно сохранены);
Модуль M-DMX	«Записать кадр»	- записать текущий кадр в оперативную память модуля;
	«Прочитать кадр»	- прочитать текущий кадр из оперативной памяти модуля;
	«Сохранить кадр в памяти»	- записать текущий кадр в энергонезависимую память модуля (указать номер кадра 1-64);
	«Извлечь кадр из памяти»	- прочитать кадр из энергонезависимой памяти модуля (указать номер кадра 1-64);
	«Очистить кадр в памяти»	- удалить кадр из энергонезависимой памяти модуля (указать номер кадра 1-64);

	«Эффект fader» F7	- записать текущий кадр в оперативную память модуля и включить эффект fader, длительность эффекта задается в диапазоне (0 - 60) с;
	«Запустить эффект fader» F8	- включить эффект fader с уже заданной длительностью для текущего кадра в оперативной памяти модуля;
Настройки	«Вид»	- выбрать один из вариантов отображения таблицы каналов;
	«Визуальный размер»	- ввод значений размеров (по горизонтали и вертикали) отображаемой ячейки в пикселях.

При записи кадра в оперативную память модуль формирует на выходах X1, X2 сигналы в формате DMX непрерывно. Если включен эффект fader, то изменение уровня сигналов во всех каналах (яркости) будет плавным. Для воспроизведения эффекта fader надо:

- задать требуемые уровни сигналов в каналах;
- нажать F7 для ввода длительности эффекта fader и запуска воспроизведения сигнала.

Внизу окна расположены наиболее часто используемые кнопки:

<i>Каналов</i>	- ввод числа каналов в кадре (1-512);
<i>Прочитать из M-DMX</i>	- прочитать текущий кадр из оперативной памяти модуля;
<i>Записать в M-DMX</i>	- записать текущий кадр в оперативную память модуля;
<i>Открыть</i>	- открыть файл кадра в формат fgm с диска компьютера;
<i>Сохранить</i>	- сохранить файл кадра в формат fgm на диск компьютера;
<i>Записывать в DMX</i>	- установить «галочку» для оперативной записи (онлайн) измененных значений уровней сигналов каналов в память модуля.

Редактор DMX сценария

DMX сценарий представляет собой последовательность кадров, воспроизводимую модулем для управления осветительными приборами. Каждый кадр имеет свой номер. Сценарий состоит из последовательности кадров, с номерами 1, 2 и т.д.

Сценарий сохраняется в файл на диске компьютера и предназначен для записи в устройство управления.

Для редактирования сценария следует выбрать пункт «Настройка/Редактор сценария» или нажать F5. Откроется окно редактора DMX сценария (рисунок 18).

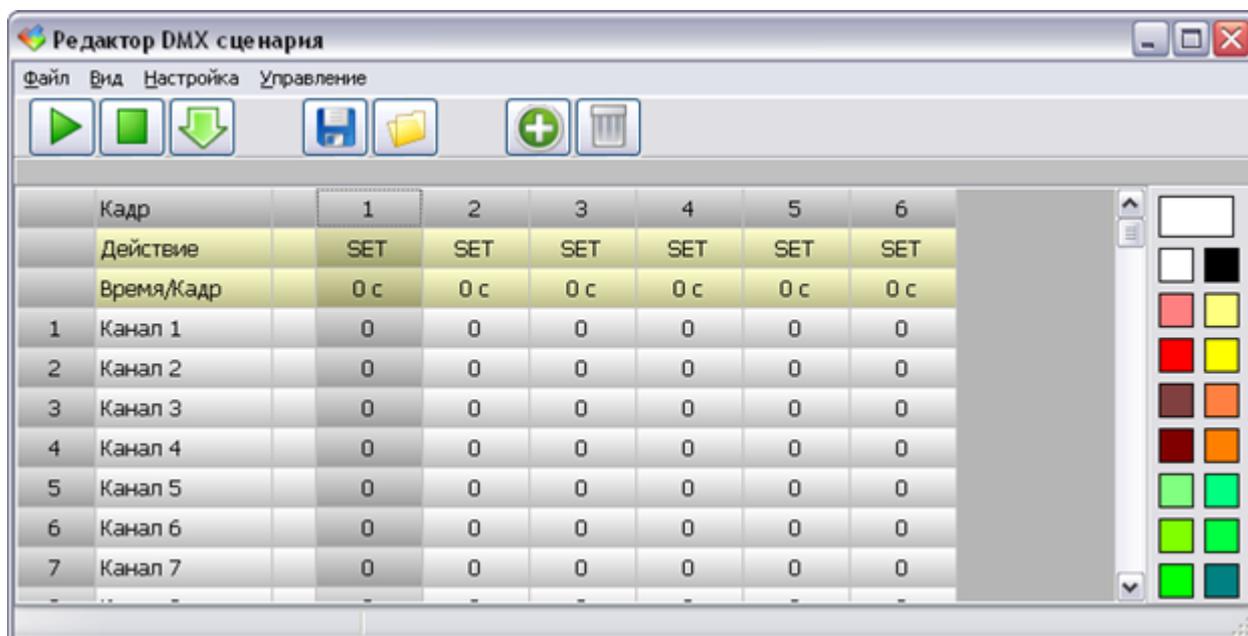


Рисунок 18 – Откроется окно редактора DMX сценария

Меню редактора DMX сценария содержит следующие пункты:

Файл	«Новый сценарий»	- создать новый сценарий, ввести количество каналов в кадрах (1-512);
	«Загрузить сценарий» 	- открыть файл сценария в формат dst с диска компьютера;
	«Сохранить сценарий» 	- сохранить файл сценария в формат dst на диск компьютера;
	«Сохранить сценарий как...»	- сохранить файл сценария в формат dst на диск компьютера;
	«Выход»	- выход из редактора сценария (все данные должны быть предварительно сохранены);
Вид	«Палитра»	- поставить «галочку» для отображения палитры цветов для светильника RGB;
	«Панель инструментов»	- поставить «галочку» для отображения панели инструментов;
Настройка	«Количество каналов»	- задать количество каналов во всех кадрах этого сценария;
Управление	«Воспроизведение» F5 	- воспроизвести сценарий, записывая команды в модуль;

«Останов» F6



- принудительно остановить воспроизведение сценария;

- применить текущий кадр (записать в память модуля);

- вставить новый кадр после текущего кадра;

- удалить текущий кадр.

Последовательность действий при создании нового сценария следующая.

- 1) В меню «Файл» выбрать пункт «Новый сценарий» и ввести количество каналов в кадрах (рисунок 19). Количество каналов во всех кадрах каждого сценария задается одинаковым. Откроется окно с первым кадром.

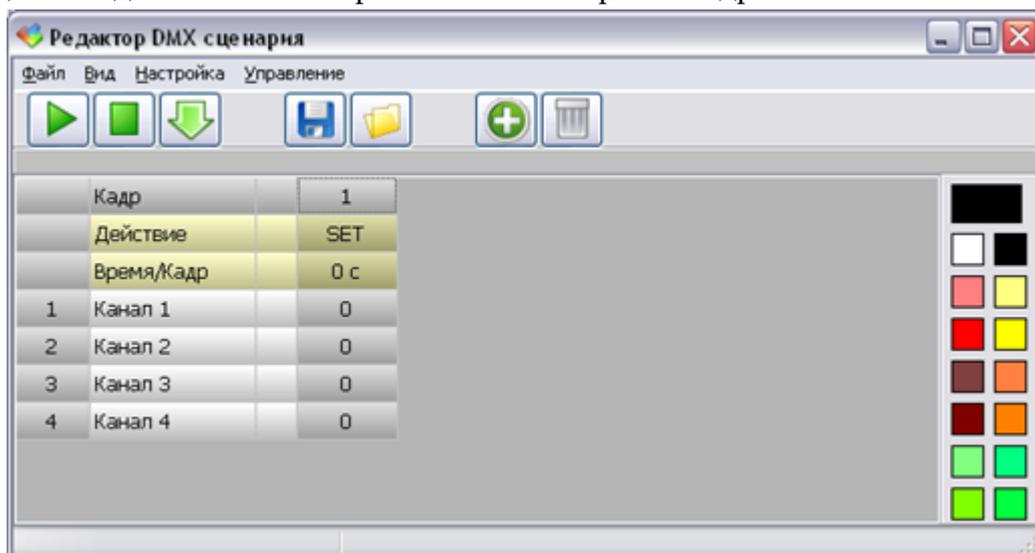


Рисунок 19 – Создание нового кадра

- 2) В первом кадре для первого канала указать вид осветительного прибора: одноканальный или RGB-светильник. Для этого выбрать соответствующий канал и правой кнопкой «мышки» указать вид светильника. На рисунке 20 показан выбор одноканального светильника.

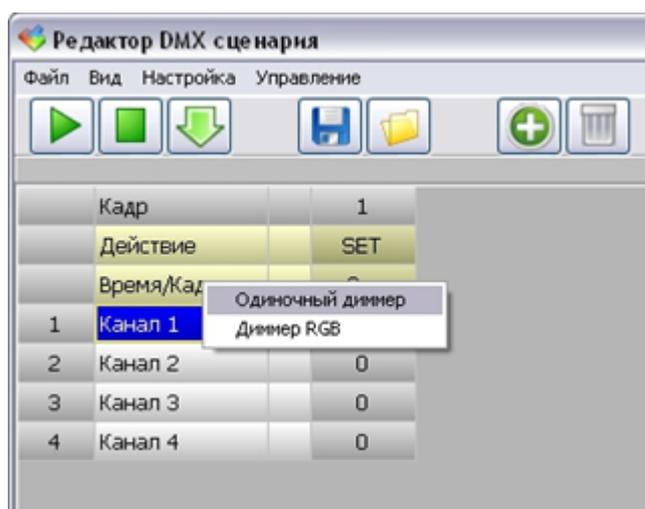


Рисунок 20 – Выбор одноканального светильника

На рисунке 21 показан выбор RGB-канального светильника.

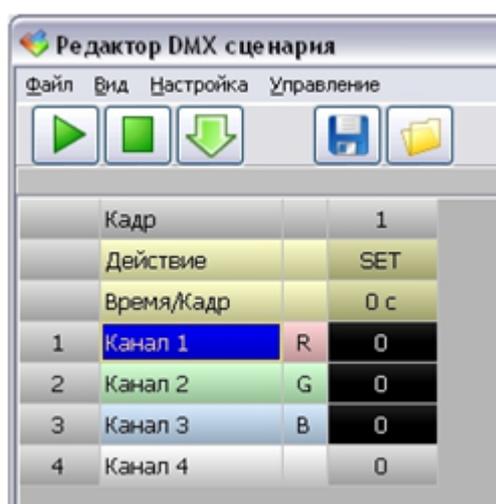


Рисунок 21 – Выбор RGB-канального светильника

Имеется возможность ввести новое название канала. Для этого двойным нажатием левой кнопкой «мышки» ввести новое название. Это название не будет записано в модуль, а только служит для удобства пользователя (рисунок 22).

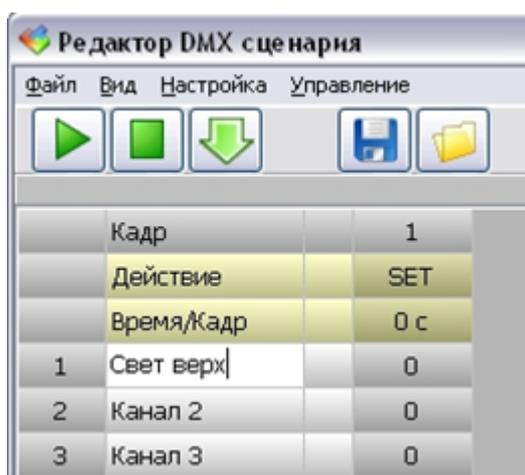


Рисунок 22 – Ввод названия канала

- 3) Для первого кадра указать тип кадра левой кнопкой «мышки» в контекстном меню (рисунок 23). Также тип кадра задается двойным нажатием левой кнопки «мышки».

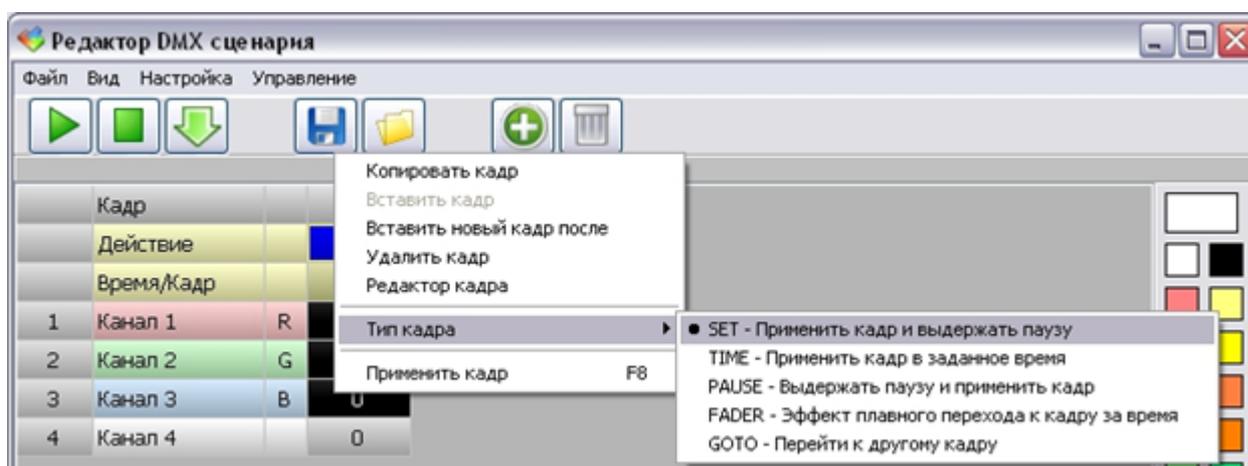


Рисунок 23 – Ввод типа кадра

Кадры могут быть следующих типов (рисунок 24):

<i>SET</i>	– установить заданные значения каналов, записав их в модуль, затем выдержать паузу. Значение паузы задается в секундах внизу окна.
<i>TIME</i>	– установить заданные значения каналов и записать их в модуль в заданный момент времени. Значение времени задается в формате «час, минута, секунда» внизу окна.
<i>PAUSE</i>	– выдержать паузу и установить заданные значения каналов, записав их в модуль. Значение паузы задается в секундах внизу окна.
<i>FADER</i>	– установить заданные значения каналов с эффектом плавного изменения яркости, записав их в модуль. Значение времени действия эффекта «fader» задается в секундах внизу окна
<i>GOTO</i>	– перейти к кадру с заданным номером. Номер кадра задается внизу

окна.

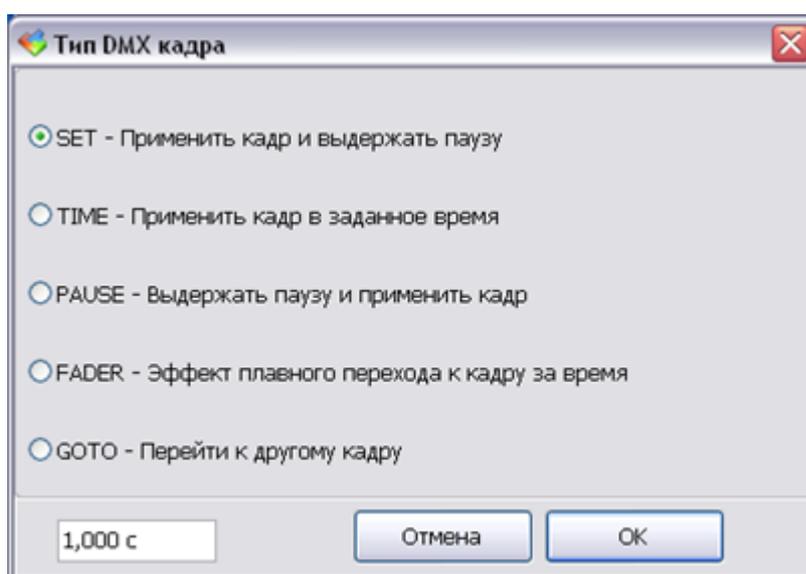


Рисунок 24 – Тип DMX кадра

Время может быть изменено в любом кадре двойным нажатием левой кнопки «мышки» в ячейке «время» (рисунок 25).

	Кадр		1
	Действие		SET
	Время/Кадр		1 с
1	Канал 1	R	0
2	Канал 2	G	0
3	Канал 3	B	0

Рисунок 25 – Пример ввода длительности паузы

- 4) Для каждого канала первого кадра ввести значение уровня яркости двойным нажатием левой кнопкой «мышки» в контекстном меню. Пример ввода яркости для одноканального светильника показан на рисунке 26.

	Кадр		1
	Действие		SET
	Время/Кадр		1 с
1	Канал 1		126
2	Канал 2		0
3	Канал 3		0
4	Канал 4		0

Рисунок 26 – Пример ввода яркости для одноканального светильника

Пример ввода яркости для RGB-канального светильника показан на рисунке 27. Значения яркости можно ввести в виде чисел отдельно для каждого канала или нажать на кнопку требуемого суммарного цвета в окне справа.

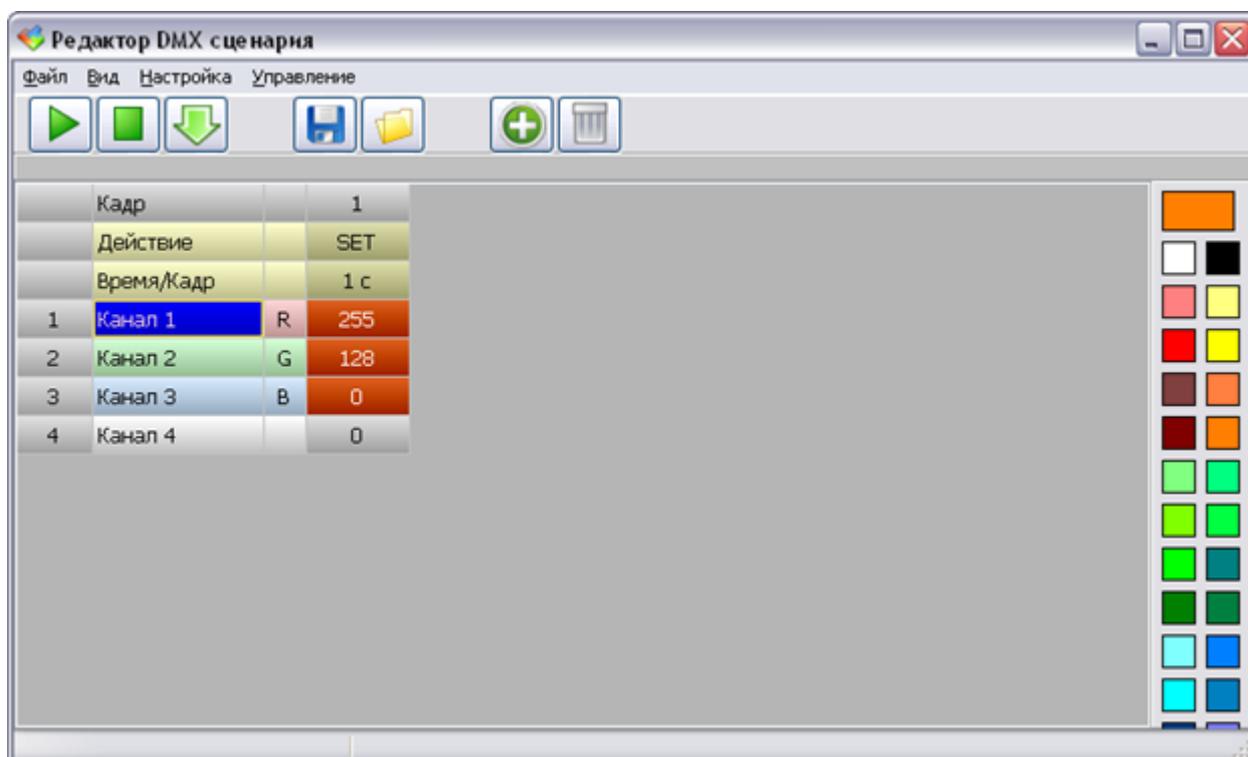


Рисунок 27 – Пример ввода яркости для RGB-канального светильника

Аналогично задать значения яркости для всех каналов первого кадра DMX.

Затем добавить требуемое количество кадров DMX.

Вставлять кадры DMX можно при помощи контекстного меню, вызываемого правой кнопкой «мышки». Текущий кадр DMX можно скопировать в буфер и использовать для новых кадров DMX.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <i>Копировать кадр</i> | - копировать данные текущего кадра DMX в буфер обмена; |
| <i>Вставить кадр</i> | - вставить новый кадр DMX из буфера обмена вместо текущего кадра DMX; |
| <i>Вставить новый кадр после</i> | - вставить новый кадр DMX из буфера после текущего кадра DMX; |
| <i>Удалить кадр</i> | - удалить текущий кадр DMX; |
| <i>Редактор кадра</i> | - переход в редактор кадров DMX |
| <i>Тип кадра</i> | - выбор типа кадра DMX; |
| <i>Применить кадр</i> | - применить текущий кадр DMX, записать его в модуль и включить светильник. |

Для вставки кадра в конец списка выбрать предыдущий кадр и нажать на кнопку



. Также можно вставить новый кадр в любое место списка кадров.

Для удаления текущего кадра нажать на кнопку



Во время редактирования кадров имеется возможность просмотреть управление работой светильника. Запись кадра в модуль включает светильники в соответствии с уровнем яркости в каналах.

- | | | |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| «Применить кадр» |  | - применить текущий кадр, записать его в модуль и включить светильник; |
| «Воспроизведение» F5 |  | - воспроизвести сценарий, компьютер записывает последовательность кадров в модуль; |
| «Останов» F6 |  | - принудительно остановить воспроизведение сценария. |

5) Сохранить сценарий в файл формата dst на диске компьютера в меню «Файл\

Сохранить сценарий...» или кнопкой , указав имя файла. Этот файл предназначен для устройства управления освещением. Также возможно загрузить

с диска другой dst- файл сценария для редактирования кнопкой  .

Обновление ПО устройства

Для обновления встроенного программного обеспечения (ПО) модуля следует выбрать пункт основного меню «Файл/Обновление ПО...» (рисунок 28).

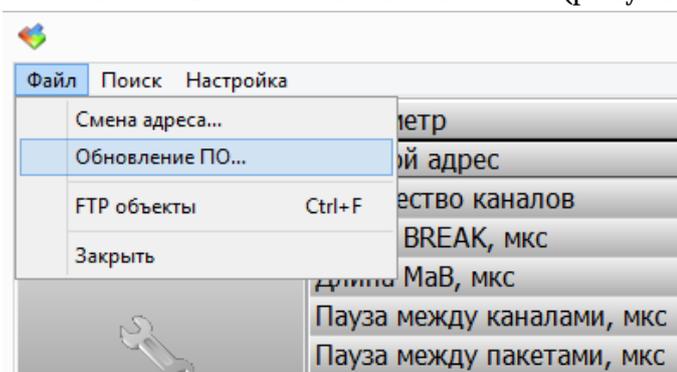


Рисунок 28 – Обновление встроенного ПО модуля

Далее необходимо выбрать файл обновления с расширением «.hex». Все дальнейшие действия по обновлению будут выполнены автоматически.

Порядок работы

Предварительно настроенный модуль функционирует в автоматическом режиме работы и не требует какого-либо вмешательства персонала.

Модуль преобразует команды управления, поступающие по интерфейсу Modbus, в сигналы интерфейса DMX512.

Техническое обслуживание

Работы по техническому обслуживанию модуля должны проводиться обученным квалифицированным персоналом. Техническое обслуживание состоит из периодических проверок (таблица 5).

Таблица 5

Наименование работы и периодичность	Порядок проведения
Внешний осмотр (1 раз в 6 месяцев)	При внешнем осмотре: – визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса, разъемов, наличие маркировки и пломбы; - проверить свечение индикатора «Пит.» при подаче напряжения питания; - проверить надежность крепления на DIN-рейке.
Проверка работоспособности (1 раз в 6 месяцев)	При проверке работоспособности в составе системы архитектурно - художественной подсветки проверить выполнение команд по включению, выключению освещения, управлению яркостью световых устройств. Отключить внешнее питание и протереть корпус модуля влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.

Текущий ремонт

Работы по текущему ремонту модуля должны проводиться обученным квалифицированным персоналом. Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой модуля. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Признаки проявления неисправности, возможные причины и действия по устранению неисправности приведены в таблице 6.

Таблица 6

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Не светится индикатор «Пит.»	Не поступает напряжение питания	Проверить наличие постоянного или переменного напряжения 12-24 В на X3
Светотехнические устройства не включаются	Обрыв или замыкание кабеля линии DMX	Проверить кабель на обрыв или замыкание, правильность подключения, надежность установки разъемов
	Неверно установлен адрес интерфейса Modbus	Установить сетевой адрес модуля в соответствии с настройками устройства управления
	Неверно установлены параметры интерфейса DMX512	Произвести корректировку параметров настройки интерфейса DMX512 в соответствии с подключенным светотехническим оборудованием
	Перепутана полярность подключения сигналов интерфейса DMX512 или Modbus	Правильно подключить кабель интерфейса DMX512 или Modbus
	Не установлен на конце линии DMX512 или Modbus согласующий резистор	Установить на конце кабеля линии DMX512 или Modbus согласующий резистор 120 Ом

Транспортирование

Модуль в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха (-40 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при +35 °С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

Хранение

Модуль следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

Утилизация

Утилизация модуля производится в соответствии с установленным на предприятии порядком, составленным в соответствии с Законом РФ № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями, принятыми во исполнение указанного закона.

