

## СИСТЕМА СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ И ПИКСЕЛЕЙ АДРЕСНОГО УПРАВЛЕНИЯ SM-CONTROL

### Общее описание

Система **модулей** адресного управления SM-Control представляет собой гирлянду из 50 последовательно подключенных светодиодных модулей, содержащих 1 (или 3) полноцветный SMD диод типа 5050 RGB. Линию модулей можно соединять между собой при помощи штекеров и разъёмов, расположенных по краям гирлянды. В начале каждой гирлянды предусмотрены выводы для подключения напряжения питания.



Система **пикселей** адресного управления SM-Control представляет собой гирлянду из 50 последовательно подключенных светодиодных диодов, содержащих 1 полноцветный DIP диод типа RGB. Линию пикселей можно соединять между собой при помощи штекеров и разъёмов, расположенных по краям гирлянды. В начале каждой гирлянды предусмотрены выводы для подключения напряжения питания.

### Конструктивные особенности и спецификации

Корпус светодиодных (СД) **модулей** адресного управления представляет собой пластиковую «ванночку», выполненную из полупрозрачного АБС пластика. Печатная плата модуля вставляется с обратной стороны корпуса и герметизируется компаундом. Корпус модуля с лицевой стороны содержит светорассеивающие линзы (линзы). Для удобного и надёжного крепления СД продукции в монтажные отверстия, на корпусе предусмотрены крепёжные элементы (фиксаторы).

Характеристики	Smart-1	Smart-3
Цвет свечения	RGB	
Тип и количество светодиодов	SMD 5050 (1 шт.)	SMD 5050 (1 шт.)
Тип управления	Адресный	
Габариты, мм	Ø 21x16	Ø 32x13
Диаметр монтажного отверстия, мм	~ 20	~ 31
Напряжение питания пост. тока, В	5	12
Потребляемая мощность, Вт	0.3	0.75
Температура эксплуатации, °С	от -40 до +60	от -40 до +60
Количество модулей в гирлянде, шт.	30	50
Расстояние между диодами, мм	95	110

Корпус СД **пикселей** адресного управления представляет собой эластичный «рукав», выполненный из силикона. Печатная плата с распаянным на торце светодиодом вставляется с обратной стороны корпуса до уровня, при котором светорассеивающая линза диода выступает за край «рукава» до уровня, позволяющего достичь оптимального угла рассеивания светового потока.

Характеристики	SM-control
Цвет свечения	RGB
Тип и количество светодиодов	DIP RGB (1 шт.)
Тип управления	Адресный
Диаметр и тип линзы, мм	8 (матовая)
Диаметр монтажного отверстия, мм	~ 12.2
Напряжение питания пост. тока, В	5
Потребляемая мощность, Вт	0.3
Температура эксплуатации, °С	от -40 до +60
Количество светодиодов в гирлянде, шт.	50
Расстояние между диодами, мм	110

### Принципы и особенности работы

Система **модулей и пикселей** адресного управления SM-Control предназначена для создания светодинамических панно, медиа и видео экранов, информационных табло и сложных рекламных конструкций (вывесок) как внутри, так и снаружи помещения. Основное отличие данной СД системы от стандартных RGB продуктов – возможность управлять каждым модулем или пикселем в отдельности,

в любую единицу времени, в любом месте конструкции. Т.е. – с помощью данной продукции можно создать медиа-экран (в т.ч. и сложной конструкции), на котором можно воспроизводить различные анимированные эффекты и видеоролики.

Принцип работы системы основан на использовании микропроцессоров – драйверов для управления светодиодами стабилизированным током. Яркость светодиодов, подключенных к драйверу SM-9883, управляется последовательным цифровым кодом, который формируется контроллером. Цифровой сигнал управления проходит сквозь микросхему, так что несколько микросхем могут быть объединены в длинную цепочку с сохранением возможности управлять каждым светодиодом в цепочке по отдельности.

### Особенности микросхемы IC P8206:

- рабочее напряжение выходного порта 5/12В;
- может быть установлено до 256 уровней яркости (8 Бит), и при этом частота сканирования составляет не менее чем 400 Гц;
- имеется встроенный узел восстановления формы входного сигнала данных, что обеспечивает отсутствие накапливания первичных искажений на линии сигнала;
- имеется встроенный узел сброса, который сбрасывает микросхему при включении и восстановлении питания;
- сигнал от одной микросхемы к другой может быть передан даже через один сигнальный провод (второй провод является дублирующим);
- любые две точки между приемником и передатчиком сигнала могут находиться друг от друга на расстоянии более 50 м без необходимости дополнительных усилителей;
- при скорости обновления 30 fps (30 кадров/сек) модель каскадирования на низкой скорости позволяет соединить в цепочку не более 512 точек, на высокой скорости и скорости обновления 20 fps (20 кадров/сек) можно соединить 1024 точек;
- данные передаются на скоростях до 400 и 800 Kbps (килобит/сек);

- данные принимаются и передаются по принципу «вход-выход», т.е. сигнал проходит через микросхему в строгой направленности. Прохождение сигнала по драйверу в обратном направлении невозможно.

Драйвер **IC P8206** имеет 3 выходных канала специально для управления светодиодом. В микросхеме имеется встроенный продвинутый цифровой порт данных с возможностью усиления сигнала и восстановления его формы. Также в микросхему встроен точный внутренний генератор и программируемый источник постоянного выходного тока. Для снижения пульсаций напряжения питания 3 выходных канала разработаны с функцией задержки включения (delay turn-on function).

Микросхема использует режим обмена данными **NZR** (Non-return-to-zero, код без возврата к нулю). После сброса при подаче питания (power-on reset), порт **DIN** принимает данные от внешнего контроллера, при этом первая микросхема собирает первые 24 бита данных, и затем передает их во внутреннюю защелку данных, при этом у остальных данных восстанавливается форма с помощью узла восстановления и усиления, и эти остальные данные передаются следующей в цепочке микросхеме через порт **DOU**. После прохождения каждой микросхемы количество бит в общем потоке уменьшается каждый раз на 24 бита. Технология автоматического восстановления передаваемого сигнала данных устроена таким образом, что количество каскадируемых микросхем ограничивается только скоростью передачи и требуемой частотой обновления яркости светодиодов.

Конструктивно система адресного управления в своём составе имеет две линии связи:

- линия связи, предназначенная для подачи требуемого напряжения питания («+» и «-»);
- линия связи, предназначенная для подачи сигнала управления от контроллера («Dat» и «Clk»).

**ВНИМАНИЕ:** линия связи, предназначенная для передачи управляющего сигнала от канала контроллера к модулям/пикселям и далее при наращиваниях между отдельными диодами (группами диодов, элементами вывески), даже в случаях, если это наращивание не превышает 30 мм – **В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ ДОЛЖНА БЫТЬ ВЫПОЛНЕНА FTP-КАБЕЛЕМ 5 КАТЕГОРИИ!!!**

Для обеспечения большей стабильности и гарантированной передачи сигнала управления (дублирования), рекомендуем использовать по 2 провода (пару) FTP-кабеля на каждую группу управления («-», «Dat» и «Clk» - от контроллера до последнего диода в канале) (Рисунок 1). Четвёртую неиспользуемую пару FTP-кабеля можно обрезать. Все кабели прокладываются в гофро-каналах.

**Применение соединителей и коннекторов, отличных от показанных на Рисунке 2 – запрещено!**

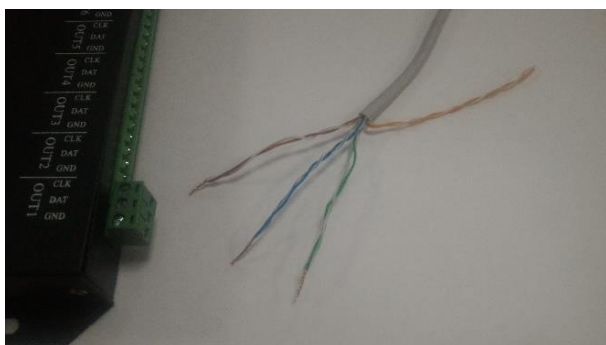


Рисунок 1.

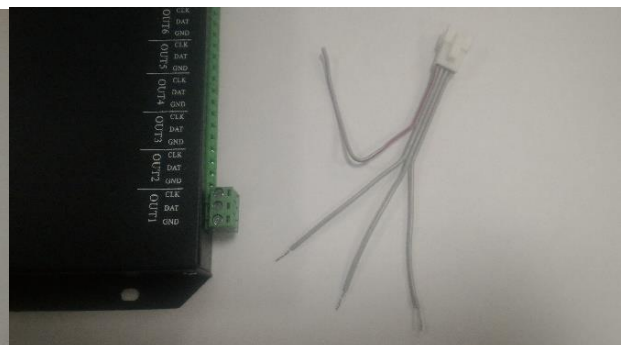


Рисунок 2.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

### 1. Расчёт

**Расчёт** требуемого количества СД продукции производится менеджером компании в специализированном программном обеспечении ELF-Wizard. Данное ПО позволяет в автоматическом режиме расставить модули или пиксели с заданными значениями (по расстоянию между центрами и линиями). Все контрольные значения необходимо в обязательном порядке согласовывать с клиентом компании (заказчиком), а именно:

- расстояния от внешних и внутренних краёв конструкции до ближайших модулей/пикселей. Это является крайне важным значением, т.к. пренебрежение им может иметь негативные последствия:
  - значительно увеличить сроки производства;
  - увеличение стоимости затраченных материалов и работ;
  - порча материалов и СД продукции.
- расстояния между центрами модулей/пикселей. Помимо того, что данный параметр непосредственно влияет на количество и, логично, на конечную стоимость конструкции, необходимо учитывать плотность расстановки продукции – чем плотнее, тем качественнее демонстрируемая анимация. Чем больше высота, на которую планируется установить вывеску, тем менее плотно можно располагать модули или пиксели (и наоборот). Из наиболее часто применяемых примеров расстановки СД продукции стоит выделить:
  - на высоте от 2 м до 5 м СД продукцию лучше располагать на расстоянии от 28 до 35 мм между центрами;
  - от 6 до 12 м – от 35 до 60 мм;
  - от 12 до 17 м – от 60 до 80 мм;
  - от 17 м и выше – от 80 до 100 мм;
- (Приведённые данные – являются усредненными, ориентировочными. Конечные значения определяются в частном порядке).
- наличие каркаса и/или закладных элементов под лицевым материалом рекламной конструкции – необходимо учитывать их наличие и месторасположение. Это является крайне важным условием, т.к. пренебрежение им может иметь негативные последствия:
  - значительно увеличить сроки производства;
  - увеличение стоимости затраченных материалов и работ;
  - порча СД продукции.

### 2. Проектирование

Проектирование – это процесс подготовки файла-проекта рекламной конструкции с расставленными в нём модулями или пикселями и проложенной через них линией коммутации. Этот файл необходим для дальнейшего использования в программе Led Edit (программа по созданию сценариев управления) в качестве «шаблона», на который будут накладываться видеоэффекты. Файл-проект можно подготовить в автоматическом режиме в программе ELF-Wizard и выгрузить для дальнейшего применения в формате .dxf.

В силу того, что алгоритм прокладки линии коммутации в ELF-Wizard хоть и позволяет выполнять огромный массив работы в автоматическом режиме, всё равно необходимы дополнительные корректировки, которые необходимо выполнять исключительно в программе AutoCAD. Использование других программ, например, CorelDraw без специализированных платных макросов – невозможно. Вызвано это тем, что CorelDraw при импортировании файла-проекта изменяет свойства объектов (кругов или эллипсов), делая данный файл непригодным для дальнейшей работы.

Led Edit распознаёт «диод» в проекте по простой схеме – круг или эллипс, с проходящей через его центр линией (отрезок, соединяющий центр двух «диодов») (**Рисунок 3**). Именно на этапе прокладки линии коммутации через «диоды» и происходит их первичное

«программирование», как путём присвоения математического номера в последовательной цепи линии управления, так и поканально (**Рисунок 2**). Алгоритм ELF-Wizard автоматически производит отсечку по 1024 пикселя – максимальному количеству управляемых в канале диодов (кроме контроллера T-1000S).

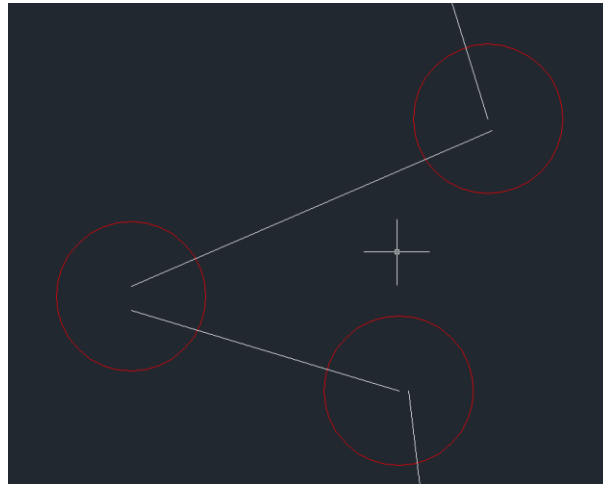


Рисунок 3.

В настоящее время наша компания поставляет 4 контроллера для управления модулями и пикселями адресного управления SM-Control со следующими возможностями и характеристиками:

#### ELF-T-1000S

- 1 канал управления. Максимальное количество последовательно подключаемых модулей (**данный контроллер не работает с пикселями**) – **2048 шт.**; Управление в данном случае производится через один канал контроллера, что необходимо учитывать при проектировании и назначении точек ввода управляющего сигнала. ELF-Wizard автоматически «отсекает» по 1024 модулей на канал, что не свойственно для работы контроллера ELF-T-1000S. При подготовке файла-проекта необходимо вносить корректировки в AutoCAD – удалить точку ввода P2, продолжить линию коммутации от 1024 модуля к 1025.
- канал синхронизации с другим контроллером ELF-T-1000S предоставляет возможность одновременного воспроизведения одинаковых сценариев на одинаковых вывесках;
- наличие тестового режима, для проверки работоспособности системы без использования SD-карты;
- напряжение питания 5-24 В – возможность подключения независимого от СД продукции источника тока;
- более 50 поддерживаемых протоколов управления СД продукцией – позволяет работать с большим списком номенклатурных позиций;
- максимальное количество сценариев – 16 шт. (размером не более 2 Гб). Возможность поочерёдного воспроизведения или фиксации каждого из них
- потребляемая мощность 4 Вт.

### **ELF-T-4000**

- 4 канала управления. Максимальное количество последовательно подключаемых модулей (пикселей) – **4096 шт.** (4 канала по 1024 пикселя);
- наличие тестового режима, для проверки работоспособности системы без использования SD-карты;
- напряжение питания 5-24 В – возможность подключения независимого от СД продукции источника тока;
- более 50 поддерживаемых протоколов управления СД продукцией – позволяет работать с большим списком номенклатурных позиций;
- максимальное количество сценариев – 16 шт. (размером не более 2 Гб). Возможность поочередного воспроизведения или фиксации каждого из них;
- поставляется в комплекте с SD-картой;
- потребляемая мощность 4 Вт.

### **ELF-T-8000**

- 8 каналов управления. Максимальное количество последовательно подключаемых модулей (пикселей) – **8192 шт.** (8 каналов по 1024 пикселя);
- канал синхронизации с другим контроллером ELF-T-8000 – одновременного воспроизведения одинаковых сценариев на одинаковых вывесках;
- наличие тестового режима, для проверки работоспособности системы без использования SD-карты;
- напряжение питания 5 В – возможность подключения независимого от СД продукции источника тока;
- более 50 поддерживаемых протоколов управления СД продукцией – позволяет работать с большим списком номенклатурных позиций;
- максимальное количество сценариев – 16 шт. (размером не более 2 Гб). Возможность поочередного воспроизведения или фиксации каждого из них;
- поставляется в комплекте с SD-картой;
- потребляемая мощность 4 Вт.

### **ELF-T-300K**

- 8 каналов управления. Максимальное количество последовательно подключаемых модулей (пикселей) – **8192 шт.** (8 каналов по 1024 пикселя);
- канал синхронизации – для одновременного воспроизведения собственной части сценария в рекламной конструкции. Канал синхронизации позволяет объединять до 36 контроллеров, т.е. производить вывески с количеством пикселей не более 294 912 шт.;
- возможность управления контроллером непосредственно с компьютера в режиме онлайн;
- наличие тестового режима, для проверки работоспособности системы без использования SD-карты;
- напряжение питания 85-265 В – возможность подключения независимого от СД продукции источника тока;
- более 50 поддерживаемых протоколов управления СД продукцией – позволяет работать с большим списком номенклатурных позиций;
- максимальное количество сценариев – 16 шт. (размером не более 2 Гб). Возможность поочередного воспроизведения каждого из них;
- поставляется в комплекте с SD-картой;
- потребляемая мощность 8 Вт.

## Сводная таблица для контроллеров

Характеристики	T-1000	T-4000	T-8000S	T-300K
Напряжение питания, В	5-24 DC	5 DC	5 DC	85-265 AC
Количество портов управления	1	4	8	8
Потребляемая мощность, Вт	4	4	4	8
Макс. кол-во сценариев / подключаемых пикселей, шт	16 / 2048	16 / 4096	16 / 8192	16 / 8192
Тип поддерживаемой продукции	<b>Модули</b>		<b>Модули / Пиксели</b>	
Наличие канала синхронизации	●	-	●	●
Управление в режиме онлайн	-	-	-	●
Габариты, мм	158 x 89 x 24	161 x 92 x 26	180 x 145 x 30	270 x 180 x 55
Вес, г	150	300	350	1350

## Особенности работы программного обеспечения

Для создания, записи и управления продукцией SM-Control рекомендуется использовать программу «Led Edit». Ниже перечислен ряд тонкостей и распространённых ошибок при работе с данным программным обеспечением, в подготовке файл-проекта, при которых невозможно полноценное создание сценария и штатная (расчётная) работа рекламной конструкции.

- Программа не проходила тестирование на совместимость и работоспособность с операционными системами Windows-8 и Windows-10. Также наблюдалась нестабильная работа ПО на 64-разрядных операционных системах;
- при установке программы необходимо временно отключить антивирус, т.к. он мешает полной распаковке библиотек ПО, из-за чего возможна некорректная работа Led Edit;
- необходимо внести изменения в Региональные и языковые настройки операционной системы. **Во вкладке «Дополнительно» нужно принудительно заменить знак деления целой части значения от дробной – с запятой на точку;**
- программа не работает с файлами-проектами в формате .dxf в версиях AutoCAD старше 2007 года.
- программа не воспринимает за объект отображения «диод»:
  - объекты, которые не являются кругом или эллипсом (при открытии проекта в AutoCAD);
  - при диаметре «диодов» в файле-проекте меньше 1 мм и больше 2 мм (не имеет ничего общего с размером посадочных отверстий);
  - отсутствует или выполнена неправильно последовательность назначения точек ввода управляющего сигнала (номера каналов). **(Рисунок 4);**
  - с неразделённой линией коммутации, проходящей сквозь «диод», а не отрезком, соединяющий центры двух «диодов» **(Рисунок 5);**
  - с дважды проходящей через «диод» линией коммутации **(Рисунок 6);**
  - с пересекающей друг друга линией коммутации **(Рисунок 6).**

### SD-карта (входит в комплект поставки):

- максимально допустимый размер SD-карты – 2 Гб;
- максимальное количество сценариев – 16 шт.;
- перед записью нового сценария необходимо обязательно отформатировать SD-карту со следующими установками (**Рисунок 5**):
 

- файловая система	- FAT (по умолчанию);
- размер единицы распределения	- стандартный размер кластера;
- способы форматирования	- полное (снять галочку с «Быстрое»).
- в корневую папку SD-карты необходимо поместить созданный файл сценария с расширением **.led**. Контроллер не распознаёт размещённые на карте памяти архивированные или находящиеся в дополнительной папке сценарии.

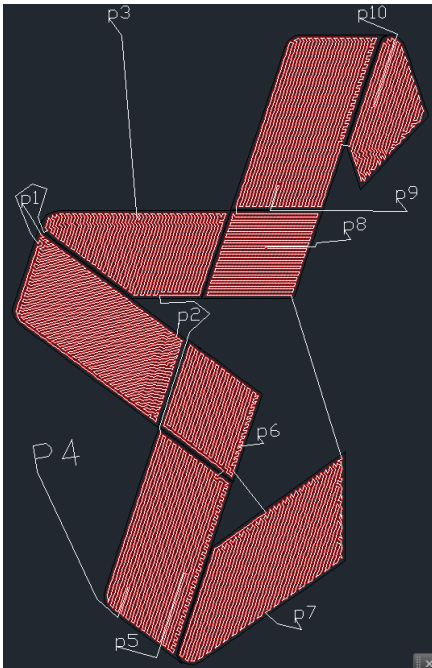


Рисунок 4.

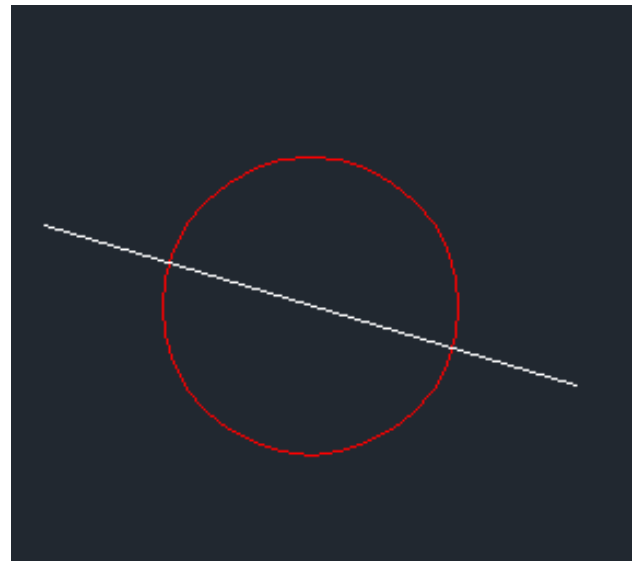


Рисунок 5.



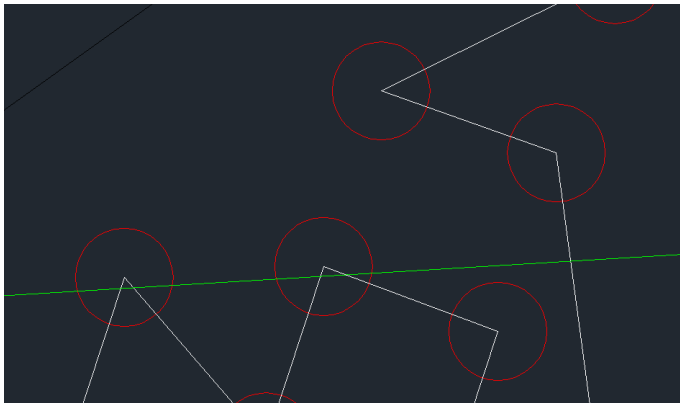


Рисунок 6.

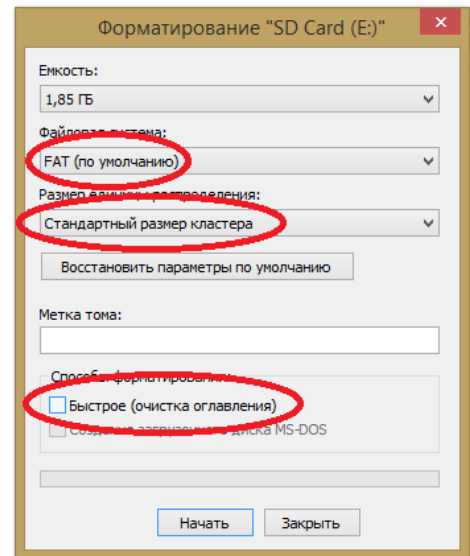


Рисунок 6.

### 3. Монтаж

Работы по установке и подключению пикселей должны производиться исключительно квалифицированным персоналом с соблюдением правил данного руководства. Нарушение правил установки и подключения может быть причиной неправильной работы пикселей и/или существенного сокращения срока их службы.

Корпус светодиодных пикселей выполнен из термоклеевого состава, на основе силиконов, поэтому диаметр корпуса изделий даже в одной гирлянде может отличаться (в пределах заявленных параметров). **Не рекомендуем приступать к фрезеровке монтажных отверстий без фактических замеров диаметров корпусов полученных пикселей (среднее значение).**

Лицевая поверхность рекламной конструкции, в которую необходимо монтировать модули/пиксели, должна быть выполнена из материала способного выдержать расчётные весовые и ветровые нагрузки. Крайне важно учитывать воздействие разнонаправленных сил (например, давление) на корпуса и места пайки на печатных платах СД продукции (линейное и нелинейное расширение материалов при воздействии на них температур, превышающих эксплуатационные диапазоны).

Края монтажных отверстий должны быть качественно отфрезерованы, иметь гладкие и ровные края без задраных, острых участков. **При некачественной фрезеровке монтажных отверстий возможны повреждения корпуса и фиксирующих элементов пикселей.**

**ВНИМАНИЕ:** не рекомендуем приступать к фрезеровке монтажных отверстий до окончания работ по подготовке файла-проекта и без фактических замеров диаметров корпусов полученных пикселей (среднее значение).

**Обязательным условием при монтаже пикселей является соблюдение правильного подключения диодов (Вход-Выход-Вход...), где входом является сторона диода, содержащая управляющий микроконтроллер, выходом - обратная сторона. На тыльной стороне печатных плат СД модулей нанесена стрелка, указывающая направление прохождения управляющего сигнала.**

Если вы используете для временной или постоянной фиксации пикселей клей или герметики, то удостоверьтесь, что они обеспечат надежное крепление продукции. Не используйте клеи и герметики, содержащие ацетон и другие агрессивные растворители или кислоты.

#### 4. Подбор блоков питания.

Для питания системы модулей и пикселей адресного управления SM-Control должны применяться стабилизированные по напряжению (5;12±5% В) блоки питания, с защитой от короткого замыкания.

**ВНИМАНИЕ:** в обязательном порядке все использующиеся источники тока должны иметь высокий уровень электромагнитной совместимости и конструктивно иметь модуль подавления электромагнитных шумов и помех.

Применение стандартных блоков питания может привести к помехам в прохождении управляющего сигнала и, как следствие, некорректному отображению сценария.

Кроме того, близкое расположение к рекламной конструкции SM-Control других вывесок, с применёнными на них стандартными блоками питания, может сказаться на работе медиа-вывески.

Пожалуйста, должным образом вычислите общее энергопотребление используемых пикселей или модулей и соедините их с соответствующим потреблению источником питания. **Суммарное энергопотребление СД продукции не должно превышать 80% от указанной максимальной мощности блока питания.**

При подключении строго соблюдайте полярность, нарушение полярности может привести к выходу из строя СД продукции. Провод с отметкой «+» от цепи светодиодных пикселей должен быть соединен с положительной клеммой блока питания, с отметкой «-» – с отрицательной. Все оголённые провода необходимо изолировать.

**ВНИМАНИЕ:** заземление корпуса рекламной конструкции и корпусов всех блоков питания, задействованных в проекте – является **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** условием!!!

**В случае отсутствия контура заземления (отсутствия или неправильного заземления) – может привести к НЕКОРРЕКТНОМУ ОТОБРАЖЕНИЮ СЦЕНАРИЯ!!!**

#### 5. Рекомендации по подбору проводов для коммутации

При выборе типа провода и его сечения обязательно учитывать требования:

- провод должен быть медным многожильным, не имеющим разрывов или наращиваний на всём своём протяжении от блока питания до нагрузок;
- сечение провода рассчитывается, исходя из максимальной Силы тока на выходе блока питания и протяжённости линии связи от источника питания до нагрузок (**Рисунок 5**);
- принцип расчёта типов проводов и их сечений для низковольтной продукции значительно отличается от расчётов, применяемых для подбора проводов, используемых в сетях переменного тока общего пользования;

**ВНИМАНИЕ:** невыполнение требований Правил Устройства Электроустановок по подбору проводов и их сечения может привести к выходу светодиодной продукции из строя и/или пожару.

Подходящее к нагрузкам напряжение питания, значение которого ниже рекомендованных допусков может привести к помехам в прохождении управляющего сигнала и, как следствие, некорректному отображению сценария.

Характеристики блоков питания		Сечение провода, кв. мм								
Мощность, Вт (макс.)	Сила тока, А (макс.)	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	16
<b>12 В</b>		<b>Максимально допустимая длина провода (при допустимых потерях 0,5 В), м</b>								
10	0,83	8,6	13	17,3	26	43	69	103,5	173	276
20	1,67	4,3	6,5	8,5	12,5	21,5	34	51,5	86	137,5
30	2,50	2,8	4,3	5,7	8,6	14,3	22,9	34,4	57,5	91
35	2,92	2,4	3,6	4,9	7,3	12,2	19,5	29,5	49	78,5
40	3,33	2,1	3,2	4,3	6,4	10,7	17,2	25,8	43	69
60	5	1,4	2,1	2,8	4,3	7,1	11,4	17,2	28,5	45,8
75	6,25	1,1	1,7	2,2	3,4	5,7	9,1	13,7	22,9	36,7
80	6,67	1	1,6	2,1	3,2	5,3	8,6	12,9	21,5	34,2
100	8,33	0,8	1,2	1,7	2,5	4,3	6,8	10,3	17,2	27,5
150	12,50	0,5	0,8	1,1	1,7	2,8	4,5	6,8	11,4	18,3
200	16,67	---	0,6	0,8	1,2	2,1	3,4	5,1	8,6	13,7
250	20,83	---	0,5	0,6	1	1,7	2,7	4,1	6,8	11
300	25	---	---	0,5	0,8	1,4	2,2	3,4	5,7	9,1
350	29,17	---	---	---	0,7	1,2	1,9	2,9	4,9	7,7
400	33,33	---	---	---	0,6	1	1,7	2,5	4,3	6,8
<b>5 В</b>		<b>Максимально допустимая длина провода (при допустимых потерях 0,25 В), м</b>								
30	6	0,6	0,9	1,2	1,8	3	4,8	7,2	12	19
60	12	0,3	0,4	0,6	0,9	1,5	2,4	3,6	6	9,6
100	20	---	0,2	0,3	0,5	0,9	1,4	2,1	3,6	5,7
150	30	---	---	0,2	0,3	0,6	0,9	1,4	2,4	3,8
200	40	---	---	---	0,2	0,4	0,7	1	1,8	2,8
250	50	---	---	---	---	---	0,5	0,8	1,4	2,3

Рисунок 5.

\* **Красным цветом** выделены расстояния, при которых провод указанного сечения будет сильно перегреваться;

\* **Синим цветом** выделены расстояния, при которых провод указанного сечения применять экономически нецелесообразно;

\* Расчёт допустимой длины провода произведён с учётом расстояния от блока питания до нагрузок и в обратном направлении;

\* Расчётная эксплуатационная температура кабеля – **+23 °С**.

## Неисправности и способы их устранения

Проблема	Возможная неисправность	Решение
<b>Напряжение питания</b>		
Розовый (красный) цвет свечения группы диодов/модулей или отдельных элементов.	Недостаточное напряжение питания нагрузок.	Убедитесь, что напряжение питания <b>на всех участках цепи</b> соответствует допустимым значениям. Проверьте наличие питающих проводов требуемого сечения на каждой отдельно взятой гирлянде.
Мигает группа модулей/диодов или элемент вывески.	Перегрузка (подключено слишком большое количество нагрузок).	Убедитесь, что суммарное энергопотребление подключенных к блоку питания нагрузок не превышает 80% от номинальной мощности блока питания.
Некоторые элементы или группы модулей/диодов не светятся.	Отсутствие напряжения питания.	Проверьте, правильно ли произведены соединения проводов: провод с отметкой «+» от цепи нагрузок должен быть соединен с положительной клеммой блока питания, с отметкой «-» - с отрицательной.
Все элементы вывески потухли.	Скачок напряжения в сети. Сработала защита блока питания.	а) Включите заново рычаг автоматического выключателя; б) Выключите, а затем включите напряжение питания, подаваемое на источник питания модулей.
	Короткое замыкание.	Отключите источник питания, устраните короткое замыкание, после чего включите напряжение питания, подаваемое на источник питания модулей.
<b>Канал управления</b>		
Не отображается сценарий на вывеске или её части, светится одним цветом.	Отсутствие управляющего сигнала от контроллера (канала), сбой системы управления.	а) Перезапустить контроллер; б) Запустить тестовый режим контроллера, проверить прохождение (наличие) сигнала. При отсутствии результата – проверить линию связи от канала контроллера к требуемой группе модулей/пикселей; в) Проверить на работоспособность SD-карту.
Некоторые элементы или группы модулей/диодов не светятся.	Отсутствие управляющего сигнала.	а) Проверьте, правильно ли произведены соединения проводов линии связи от выходного канала контроллера до требуемых групп модулей/пикселей. Проверьте провод управляющей линии связи на предмет соответствия требуемому типу/виду; б) если не светится только первый модуль/пиксель на каждом канале, то попробуйте объединить провода линий связи «DAT» и «CLK» на выходе из контроллера и вставить оба в разъем для «DAT».
На включенной рекламной конструкции при воспроизведении сценария или при работе в тестовом режиме на плоскости вывески наблюдаются несистемные вспышки и промаргивания (диодов/групп диодов).	Сбой системы управления. Нарушение целостности управляющего сигнала (помехи). Выход из строя отдельного пикселя/модуля.	а) Проверить наличие заземления корпуса рекламной конструкции и всех элементов на ней размещённых; б) Проверить наличие заземления корпусов всех блоков питания и дополнительного оборудования (если на вывеске применялись, например, защищённые ящики для установки в них контроллеров или блоков питания); в) Проверить напряжение питания на различных участках рекламной конструкции на предмет соответствия требуемым характеристикам; г) Проверить провода линии управления на предмет соответствия рекомендуемому типу и виду; д) Линии связи (провода) системы управления проведены вне гофро-каналов. Возможный контакт проводов с незаземлённым корпусом вывески; е) Проверить на работоспособность SD-карту. ж) Использование не рекомендованных блоков питания. з) Возможно наличие в непосредственной близости к рекламной конструкции сторонних вывесок с применёнными на них стандартными блоками питания; и) Выход из строя отдельного пикселя/модуля (до него сценарий должен воспроизводиться). Иницируйте систему обхода данного пикселя, путём обрезания перед ним провода «CLK». Если не помогает - заменить неработоспособный модуль/пиксел.