

Применение датчиков движения с регулирующей яркостью по протоколу 0(1)-10В позволяет включать и выключать светильники и управлять их яркостью в зависимости от наличия людей в помещении. Можно настроить датчик движения так, чтобы при отсутствии движений, например в коридоре, яркость светильников будет установлена на минимальном уровне, а при обнаружении движения яркость будет максимальной. С помощью датчиков освещенности можно поддерживать одинаковый уровень освещенности помещения с учётом естественного освещения, путём измерения датчиком уровня освещенности помещения. Применение данных датчиков позволяет автоматизировать управление освещением, экономить электроэнергию и поддерживать благоприятный уровень освещенности. Датчики освещенности, работающие от сети 220В, подключаются также как и панель управления, а пассивные датчики, не требующие питания от сети 220В, подключаются по схеме на рис.7.

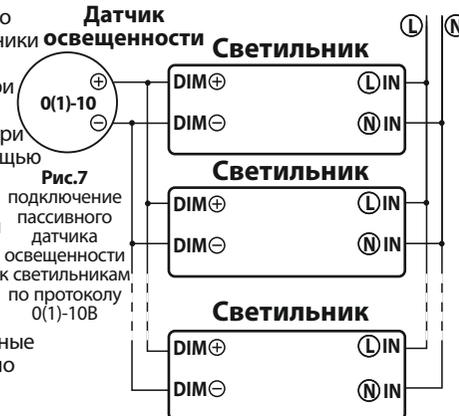


Рис.7 подключение пассивного датчика освещенности к светильникам по протоколу 0(1)-10В

Для управления, в основном, уличным освещением часто используются программируемые регуляторы яркости освещения. Данные регуляторы позволяют по заданной программе в зависимости от времени суток или дня недели, менять яркость свечения светильников, включать и выключать их. Например, можно включать светильники на половину яркости вечером и на полную яркость ночью. Это позволяет полностью автоматизировать управление освещением, экономить электроэнергию и продлить срок службы светильников. Также применяются программируемые контроллеры, управляющие яркостью светильников по сценарию, записанному в контроллер.



Рис.8 – Схема подключения панели управления (питание 12/24В) к светильнику по протоколу 0(1)-10В

УУ такие как, панели управления, датчики движения и освещенности, программируемые регуляторы и другие устройства, предназначенные для работы по протоколу 0(1)-10В, производятся в различных модификациях. Одни модификации УУ питаются от сети 220В, другие от 12 или 24В.

В выше приведенных схемах рассмотрены варианты подключения УУ питающихся от сети 220В. Схемы для УУ, питающихся от 12 или 24В, приведены на рис.8.

В качестве источников питания следует использовать стабилизированные блоки питания (далее БП) рекомендованные производителем УУ. Использование некачественных БП, либо БП не входящих в список рекомендованных производителем может приводить к нестабильной работе УУ или к выходу их из строя.

Порядок установки и подключения светильников и УУ работающих по протоколу 0(1)-10В Установку и подключение УУ и светильников следует проводить в следующем порядке:

1. Установить и закрепить УУ и светильники
2. Подключить УУ и светильники к сети 220В
3. Установить на УУ максимальную яркость и замерить напряжение на выходе УУ, оно должно быть 10В.
4. Соблюдая полярность, подключить к выходу 0(1)-10В УУ кабель, соединяющий его с входом 0(1)-10В (либо DIM+/-) светильника.

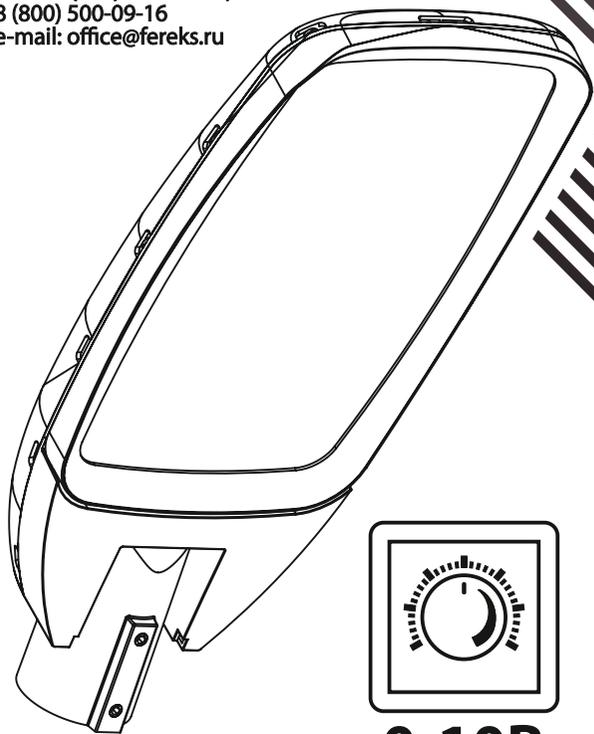
Устранение неисправностей

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Не регулируется яркость светильника	Неправильная полярность подключения линии 0(1)-10В. Не подводится напряжение питания к УУ. Выставлена нулевая яркость либо УУ выключено. Не исправен УУ.	Проверьте полярность, при необходимости поменяйте полярность подключения. Проверьте наличие сетевого напряжения на клеммах УУ и светильника, замерьте его с помощью вольтметра. Установите максимальную яркость на УУ, затем проверьте напряжение сигнала на выходе УУ, оно должно быть 10В. Замените УУ.
Светильник не светит	Отсутствует $U_{пит}$ на светильнике. Выставлена нулевая яркость на УУ. Короткое замыкание между собой проводников кабеля сигнальной линии 0(1)-10В. Не исправен светильник.	Проверьте $U_{пит}$ на клеммах питания светильника. Выставьте максимальную яркость на УУ. Выключите питание УУ и светильников. Проверьте $R_{св}$ между клеммами + и - выхода 0(1)-10В УУ устройства. Если сопротивление составляет несколько Ом, то это признаки наличия КЗ. Проверьте целостность кабеля. Замените светильник.
Светильник светит не на полную яркость	Просадка напряжения на кабеле сигнальной линии 0(1)-10В. Не исправен УУ.	Используйте кабель большего сечения либо используйте УС, следуя приведённым в данной инструкции схеме и расчётам. Замените УУ.
Светильник мерцает	Помехи на сигнальном кабеле.	Проложите кабель вдали от силовых кабелей или используйте экранированный кабель.

ФЕРЕКС

светодиодные решения

Российская Федерация
422624, РТ, Лаишевский р-н,
с. Столбище, ул. Совхозная, д.4В.
Тел. +7 (843) 784-10-13,
8 (800) 500-09-16
e-mail: office@fereks.ru



0-10В



1-10В

Инструкция по подключению устройств, управляемых по протоколу 0(1)-10В

Управление освещением светильников производства ТД «Ферекс» по протоколу 0(1)-10В

Руководство пользователя



Протокол 0(1)-10В является промышленным и в основном используется для управления яркостью освещения, оборотами электродвигателей и другими устройствами. Данный протокол регламентируется стандартом ANSI E1.3 – 2001. Управление яркостью осветительных приборов по протоколу 0(1)-10В возможно, если они подключены к светильникам, поддерживающим данный протокол управления. Для управления светильниками по протоколу 0(1)-10В используются устройства управления (далее УУ), поддерживающие протокол 0(1)-10В, такие как:

- панели управления
- датчики движения
- датчики освещенности
- программируемые контроллеры
- преобразователи интерфейсов DALI, DMX в 0(1)-10В и др.

Выход УУ подключается к входу светильника, предназначенного для подключения по данному протоколу управления (рис 1). При напряжении на выходе УУ равном 10В, светильник будет светить с яркостью в 100%, 5В-50%, 0В-0%.

! Подключение УУ и светильников следует производить по схемам, рекомендованным производителем. Приведённые в данной инструкции схемы несут только ознакомительный характер и не могут быть применены в некоторых случаях.



Рис.1 – Схема подключения панели управления к светильнику по протоколу 0(1)-10В.

Существуют протоколы 0-10В и 1-10В, соответственно производятся УУ и светильники, поддерживающие данные протоколы. УУ и светильники разных протоколов частично совместимы, условия их совместимости приведены ниже.

УУ	Светильник	Примечание
0-10В	0-10В	Полностью совместим
0-10В	1-10В	При минимальном напряжении на выходе УУ возможно мерцание светильника, зависит от конкретных моделей и производителей светильников.
1-10В	1-10В	Полностью совместим
1-10В	0-10В	При минимальном напряжении на выходе УУ светильник будет гореть на 10% яркости. Для полного выключения светильника необходимо его отключать от питающей сети.

В отличие от светильника управляемого по 0-10В, светильник 1-10В не отключается при установке минимальной яркости, а светит с яркостью 10%, в связи этим необходимо подключать светильник к сети 220В либо через встроенное в УУ реле (рис.2), либо через отдельный выключатель (рис.3).

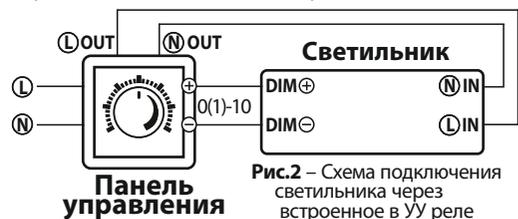


Рис.2 – Схема подключения светильника через встроенное в УУ реле



Рис.3 – Схема подключения светильника через выключатель

Суммарная сила тока, потребляемая светильниками, подключенными к встроенному в УУ реле (рис.2) или к выключателю (рис.3), не должна превышать максимально допустимый ток выключателя или реле. Светильники, управляемые по протоколу 0-10В, также рекомендуется подключать по схемам рис.2, рис.3 для обеспечения их надежной и безопасной работы.

К одному УУ могут быть параллельно подключены несколько светильников (рис.4). Максимальное количество светильников зависит от их тока потребления по линии 0(1)-10В и максимального тока, который может выдать УУ. При нехватке тока УУ можно использовать усилители сигнала 0(1)-10В (далее УС), к входу которых подключается УУ, а к выходу светильники. УС используются как для увеличения максимального количества подключаемых к УУ светильников, а так же для увеличения длины сигнальной линии 0(1)-10В соединяющей УУ со светильниками. Схема подключения УС - на рис.5.



Рис.4 – Схема подключения нескольких светильников к одной панели управления по протоколу 0(1)-10В

Максимально допустимая длина кабеля, соединяющего УУ и светильник, зависит от тока потребления по линии 0(1)-10В подключаемых к УУ светильников, от сечения кабеля, от наличия УС между УУ и светильника.

При превышении максимально допустимой длины кабеля происходит просадка напряжения сигнала. Это приводит к тому, что при напряжении на выходе УУ в 10В на входе светильника напряжение будет меньше 10В, из-за того что часть сигнала теряется на кабеле, вследствие чего светильник не сможет выдавать 100% яркости. Длина кабеля так же ограничивается помехами, которые могут наводиться на кабель, если он проложен вблизи силовых кабелей. Наведенные помехи могут приводить к нестабильному свечению светильников и к пульсациям света. По этой причине следует прокладывать провода вдали от силовых кабелей.

Расчёт сечения кабеля производится с учётом максимально допустимого падения напряжения (1% согласно стандарту ANSI E1.3 – 2001). Для расчёта сечения кабеля необходимо суммировать токи потребления всех светильников по линии 0(1)-10В, которые подключаются к одному УУ. Обычно светильники по линии 0(1)-10В потребляют ток около 0.1мА, а ток, выдаваемый УУ, лежит в пределах от 5 до 20мА. Формула расчета площади поперечного сечения медного сигнального кабеля:

$$S_{сеч. каб} = \frac{R_{уд. каб} \cdot L_{каб} \cdot 2 \cdot I_{потр}}{U \cdot K_{пад.напр.}}$$

где $R_{уд.}$ – удельное сопротивление меди 0.018 Ом·мм²/м;
 $I_{потр.}$ – суммарный ток потребления светильников по линии 0(1)-10В(А);
 $L_{каб.}$ – длина сигнального кабеля (м);
 U – напряжение сигнальной линии 0(1)-10В (В);
 $K_{пад.напр.}$ – процент падения напряжения.

Пример расчёта площади поперечного сечения медного кабеля длиной 300м, при токе потребления 20 мА (по линии 1-10В):

$$S_{сеч. каб} = \frac{0,018 \cdot 300 \cdot 2 \cdot 0,02}{10 \cdot 0,01} = 2,17 \text{ мм}^2$$

По результатам расчёта сечение кабеля составляет 2,17 мм², необходимо округлить значение в большую сторону. Выбираем ближайшее стандартное сечение 2,5 мм².

В случае если сигнальная линия получается слишком длинной, то возникает необходимость применения кабелей с поперечным сечением более 2,5 мм², что является экономически не целесообразным.

С целью использования кабеля меньшего сечения можно применить схему подключения как на рис.6. При подключении светильников по схеме на рис.6, сечение кабеля, которым УС подключаются к УУ, так же рассчитывается по формуле 1, за $I_{потр}$ берётся суммарное значение токов потребления УС по линии 0(1)-10В. А для расчёта сечения проводов, соединяющих УС со светильниками, за $I_{потр}$ берётся суммарное значение токов потребления светильников по линии 0(1)-10В.

Для управления светильниками по протоколу 0(1)-10В помимо панелей управления используются конвертеры DMX512 и DALI в 0(1)-10В, программируемые регуляторы яркости освещения (например, PCZ-531A10), датчики движения и освещенности. Подключаются они также как и панели управления по схемам, приведённым ранее, расчёты сечений кабелей - аналогично. С помощью конвертеров DMX512 и DALI в 0(1)-10В можно подключить светильники к сети DMX512 или DALI, не поддерживающие данные протоколы, но поддерживающие протокол 0(1)-10В. Необходимость может возникнуть при управлении большой сетью светильников, разделённых на группы, где яркостью каждой группы необходимо управлять по отдельности.



Рис.5 – Схема подключения нескольких светильников к одной панели управления через УС по протоколу 0(1)-10В.

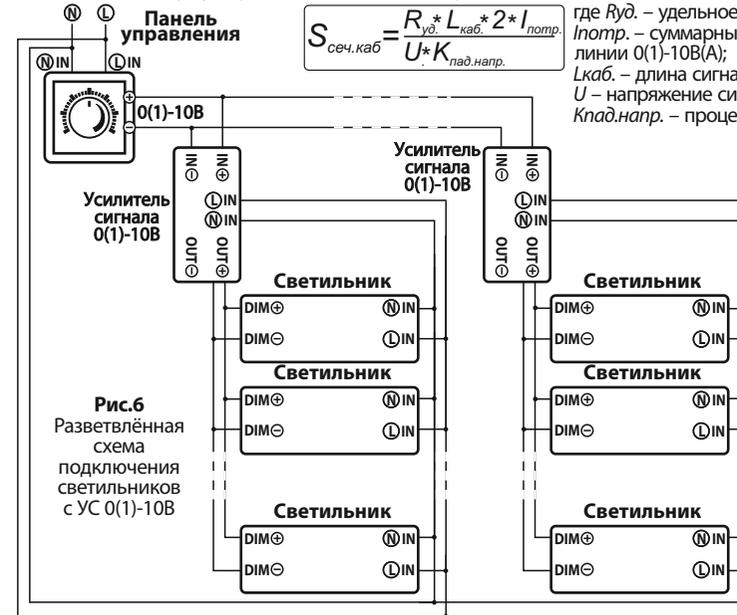


Рис.6 Разветвлённая схема подключения светильников с УС 0(1)-10В