НПП Эконикс®

Фотореле сигнальное AL02 IP65 для промышленного применения

- Встроенный фотоэлемент и схема преобразования в корпусе с защитой до IP65
- Использованы технологии поверхностного монтажа и герметизации компаундом
- Рабочая температура –40…+50ºС, корпус из химически стойких материалов
- Релейный выход в виде замыкаемого «сухого» контакта твердотельного реле
- Напряжение питания AC/DC24В, параметры нагрузки AC/DC 60В 1А

Применение

Сигнальное фотореле AL02 используется в качестве сигнализатора снижения освещенности ниже порогового уровня. При снижении уровня освещенности ниже установленного порогового уровня фотореле замыкает «сухие» контакты выходного оптореле с нагрузкой AC/DC 60В 1А, при повышении уровня освещенности – размыкает. Релейный выход фотореле может быть использован для передачи сигнала на дискретный вход управляющего освещением контроллера, коммутации промежуточного реле или непосредственного управления маломощной нагрузкой, например, низковольтным светодиодным освещением в различных локальных применениях: освещение рекламных щитов, витрин магазинов и т.п.

Отличительной особенностью фотореле серии AL02 является конструктивное исполнение, обеспечивающее работу устройства в жестких условиях эксплуатации: при непосредственном воздействии атмосферных осадков и солнечной радиации, в широком диапазоне температур, при высокой влажности, в промышленных помещениях различного назначения. В конструкции фотореле использован герметичный с защитой до IP65 поликарбонатный корпус со встроенным фторопластовым рассеивателем.

Фотореле AL02 относится к низковольтному оборудованию и может использоваться как замена фотореле с напряжением питания 220В в случаях, когда недопустимо или нежелательно по каким-либо причинам использовать напряжение питания 220В для оборудования, находящегося, например, в условиях непосредственного воздействия атмосферных осадков вне помещений или в помещениях с высокой влажностью, например, теплицах.

Обозначение

Обозначение и краткие характеристики фотореле AL02 приведен в табл. 1.

Таблица 1. Обозначение и краткие характеристики фотореле AL02

Обозначение датчика	Напряжение питания	Параметры нагрузки	Уровень срабатывания	Стандартный тип релейного выхода
AL02	AC7,5…24В DC9…30В	AC/DC 60В 1А	Регулируемый стандартно 5…100Лк	Нормально-разомкнутый изолированный контакт твердотельного реле

Примечание:

1. По специальному заказу возможна поставка фотореле с другим диапазоном регулирования уровня срабатывания по освещенности.
2. По специальному заказу возможна поставка фотореле с увеличенной до 2А нагрузочной способностью выходных контактов оптореле.
3. По специальному заказу возможна поставка основания корпуса фотореле с 2-мя кабельными вводами (стандартное исполнение с одним кабельным вводом) для варианта использования фотореле как проходного изделия (см. разделы «Рекомендации по монтажу» и «Рекомендации по эксплуатации»).
4. По специальному заказу возможна поставка фотореле с нормально замкнутыми контактами выходного оптореле (при уровне освещенности выше порога срабатывания контакты замкнуты, при снижении освещенности ниже порога срабатывания контакты размыкаются).

Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование фотореле в соответствии с таблицей 1. Например: **«Фотореле AL02»** (фотореле с замыкаемым при снижении освещенности ниже порогового уровня изолированном контактом оптореле с нагрузкой 60В 1А)
Примечание: Характеристики фотореле, отличающиеся от стандартных характеристик, приведенных в табл. 2, должны быть отдельно оговорены при заказе.

Конструкция фотореле

Фотореле AL02 состоит из следующих основных частей:

- поликарбонатного корпуса с кабельным вводом (опция 2-а кабельных ввода);
- фторопластового рассеивателя, зафиксированного в крышке корпуса;
- платы преобразования со встроенными фотоэлементом и выходными клеммами.

Габаритные размеры фотореле приведены в разделе «Размеры» данного описания.

Корпус фотореле имеет степень защиты до IP65. Герметизация внутреннего объема корпуса обеспечивается соединением типа «выступ-паз» на крышке/основании и использованием неопренового уплотнителя. Отверстия для крепления на стену и для фиксации крышки находятся вне герметизированной области. Соединительный кабель вводится в датчик через герметичный кабельный ввод MG16.

В качестве чувствительного элемента в фотореле используется высокостабильный кремниевый фотодиод со стандартной спектральной характеристикой.

В качестве коммутирующего устройства в фотореле используется твердотельное реле с нагрузкой AC/DC 60А 1А, что позволяет использовать фотореле 1) для целей передачи релейного сигнала на дискретные входы контроллеров 2) для целей управления маломощной нагрузкой.

Все электронные компоненты фотореле, включая 4-х контактный клеммный соединитель и фотодиод, расположены на печатной плате с размерами 50х50мм. Печатная плата размещена в крышке корпуса и герметизирована защитным прозрачным компаундом. Герметизация компаундом делает фотореле полностью устойчивым к конденсации влаги внутри корпуса и обеспечивает дополнительную защиту электронных компонентов от воздействия окружающей среды.

Технические характеристики

Общие данные:

1. Напряжение питания: AC/DC24В (AC7,5…24В/DC9…30В)
2. Потребляемая мощность: не более 0,5Вт
3. Группа механического исполнения М1 по ГОСТ 17516.1-90.
4. Уровень срабатывания по освещенности: 5…100Лк (регулируется подстроечным резистором, доступным при вскрытом корпусе фотореле)
5. Временная задержка включения нагрузки: ~15с
6. Временная задержка выключения нагрузки: ~15с
7. Длина кабеля «фотореле-нагрузка»: не более 100м
8. Характеристики релейного выхода:

- Число и вид контактов: 1 замыкающий, твердотельный оптоключ
- Параметры нагрузки: AC/DC 60В 1А
- Сопротивление замкнутого контакта: менее 1 Ома
- Время переключения: 2 мсек
- Износоустойчивость: соответствует надежности твердотельного изделия

Условия окружающей среды:

1. Температура при эксплуатации: –40…+50ºС
2. Влажность при эксплуатации: 0…100% отн. влажности без конденсации влаги
3. Температура при хранении и транспортировании: –40…+50ºС
4. Влажность при хранении и транспортировании: ≤ 95% отн. Влажности

Габаритно-установочные размеры датчиков (см. раздел «Размеры датчиков»):

1. Габаритные размеры датчика: 95мм(длина) х 58мм(ширина) х 40мм(высота)
2. Степень защиты корпуса датчика: IP65 по ГОСТ 14254-96.
3. Диаметр кабеля, уплотняемого кабельным вводом MG16: 3…7мм.
4. Расстояние между 2-мя крепежными отверстиями в основании корпуса: 34 х 46мм.
5. Крепление фотореле: на плоскость с помощью 2-х саморезов
6. Рабочее положение фотореле: кабельным вводом вниз
7. Масса датчика: менее 100 грамм

Материалы и цвета:

1. Корпус: поликарбонат, светло-серый
2. Рассеиватель фоточувствительного элемента: фторопласт, белый
3. Кабельный ввод: полиамид 6.6, светло-серый

Рекомендации по монтажу

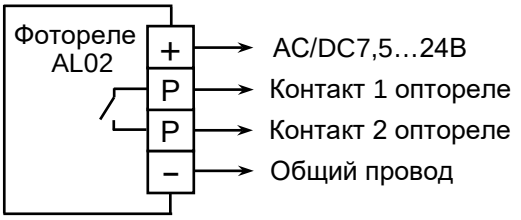
1. Конструкция фотореле AL02 обеспечивает степень защиты до IP65. Вследствие этого изделие могут эксплуатироваться вне помещений в условиях непосредственного воздействия атмосферных осадков и солнечной радиации.
2. Фотореле имеет специальный фторопластовый рассеиватель, что позволяет учитывать световой поток, падающий под углом. Вследствие этого фотореле можно крепить как на горизонтальной, так и на вертикальной поверхности. Крепление фотореле осуществляется при снятой верхней части корпуса через 2-а сквозных отверстия D4,5мм в нижней части корпуса с помощью 2-х винтов М4 или саморезов.
3. При монтаже фотореле на вертикальную поверхность кабельный ввод должен быть ориентирован вниз, при монтаже на горизонтальную поверхность с целью повышения влагоустойчивости необходимо обеспечить небольшой наклон корпуса в сторону кабельного ввода.
4. Основным требованием при выборе места расположения фотореле является следующее: на светочувствительный элемент не должен попадать свет от включаемого от фотореле освещения.
5. При прокладке кабелей необходимо соблюдать условия по допустимой длине соединительных проводов и при возможности не прокладывать кабель рядом с силовыми и высоковольтными проводами. Тип кабеля должен соответствовать условиям эксплуатации фотореле. Кабель должен иметь общую внешнюю оболочку для того, чтобы он мог быть достаточно уплотнен в кабельном вводе корпуса.
6. После ввода кабеля в корпус фотореле и подключения проводников кабеля к клеммам, необходимо уплотнить кабельный ввод и зафиксировать съемную верхнюю часть корпуса на нижней части корпуса с помощью 4-х винтов, обеспечив необходимое уплотнение в месте стыка 2-х частей корпуса. Необходимо учитывать, что степень влагозащиты корпуса зависит в первую очередь от качества уплотнения кабеля в кабельном вводе и качества уплотнения места стыка 2-х частей корпуса.
7. Фотореле может использоваться 1) как оконечное устройство, когда в корпус фотореле вводится только один кабель с общей оболочной 2) как проходное устройство, когда в корпус фотореле необходимо ввести два отдельных кабеля: кабель питания и кабель коммутируемой нагрузки. Два отдельных кабеля не могут быть достаточно уплотнены в одном кабельном вводе, вследствие этого необходимо использовать корпус фотореле специального конструктивного исполнения с 2-мя кабельными вводами.

Порядок подключения фотореле

Нагрузочная способность релейного выхода фотореле составляет 60В 1А (по спецзаказу 2А), соответственно обеспечивается как подключение к дискретным входам контроллеров, так и непосредственное управление маломощной нагрузкой.

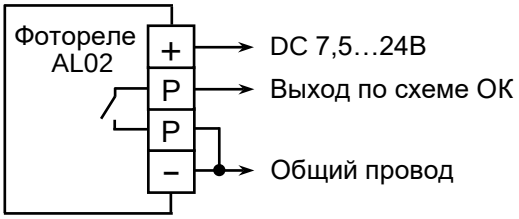
Релейный выход фотореле AL02 может подключаться к дискретным входам управляющих контроллеров по различным схемам: по 4-х проводной линии связи с использованием изолированных контактов оптореле (см. табл.2), по 3-х проводной линии связи по схеме «открытый коллектор (ОК)» (см. табл.3) либо по схеме «открытый эмиттер (ОЭ)» (см.табл.5). Возможность выбора различных схем подключения обеспечивает совместимость фотореле с большинством как специализированных, так и стандартных промышленных управляющих контроллеров.

Таблица 2. Подключение фотореле с использованием 4-х проводной линии связи



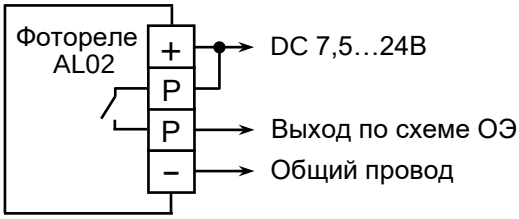
Назначение клемм фотореле:
«+» - напряжение питания
«Р» - контакт 1 оптореле (неполярный)
«Р» - контакт 2 оптореле (неполярный)
«–» - общий провод питания

Таблица 3. Подключение фотореле по схеме «открытый коллектор (ОК)» с 3-х проводной линией связи



Назначение клемм фотореле:
«+» - напряжение питания
«Р» - релейный (дискретный) выход по схеме «открытый коллектор (ОК)» (при срабатывании фотореле выход соединяется с общим проводом)
«–» - общий провод питания датчика

Таблица.4. Подключение фотореле по схеме «открытый эмиттер (ОЭ)» с 3-х проводной линией связи



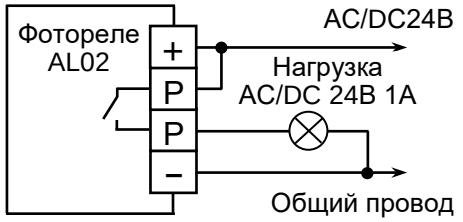
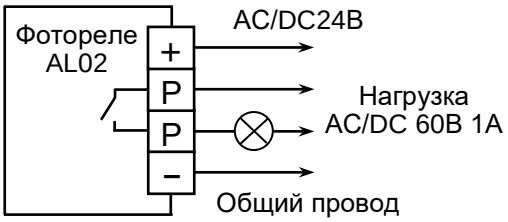
Назначение клемм фотореле:
«+» - напряжение питания
«Р» - релейный (дискретный) выход по схеме «открытый эмиттер (ОЭ)» (при срабатывании фотореле выход соединяется с напряжением питания)
«–» - общий провод питания

Т.к. нагрузочная способность релейного выхода фотореле AL02 составляет 60В 1А (по спецзаказу 2А), то может быть обеспечено как непосредственное управление маломощной нагрузкой, так и управление мощной нагрузкой через какие-либо промежуточное коммутирующие устройства. Например, возможно управление низковольтным (до 60В) светодиодным освещением в различных локальных применениях или дополнительным коммутирующим устройством (промежуточным реле или контактором) при условии, что не будет превышена величина допустимой коммутируемой мощности.

Схемы включения фотореле и непосредственно коммутируемой нагрузки приведены в таблице 5.

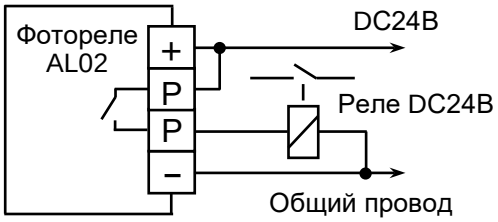
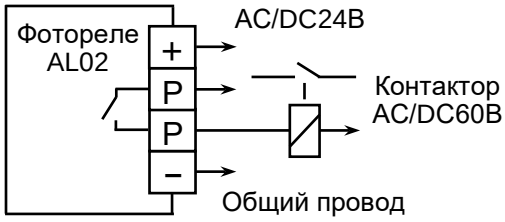
Схемы включения фотореле и дополнительного промежуточного э/м реле или контактора приведены в таблице 6.

Таблица 5. Схемы включения фотореле и коммутируемой нагрузки

Схема включения фотореле и нагрузки с напряжением питания AC/DC 24В 1А	Схема включения фотореле и нагрузки с напряжением питания AC/DC 60В 1А
	

В случае, если необходимо коммутировать нагрузку, параметры которой превышают допустимые для выходной цепи фотореле, рекомендуется использовать дополнительное коммутирующее устройство, например, промежуточное реле или контактор. В этом случае выходная цепь фотореле используется для управления реле или контактором, а мощность нагрузки будет ограничиваться максимально допустимым током силовых контактов дополнительного коммутирующего устройства. Схемы включения фотореле и промежуточного э/м реле или контактора приведены в табл. 6.

Таблица 6. Схемы включения фотореле и промежуточного э/м реле / контактора

Схема включения фотореле и э/м реле с напряжением управления DC24В	Схема включения фотореле и контактора с напряжением управления до AC/DC60В
	

<u>Порядок подключения фотореле</u>

1. Открутите 4-е винта на корпусе фотореле и разъедините основание корпуса и крышку, в которой зафиксирована схема преобразования с фотоэлементом и 4-х контактным клеммным соединителем.
2. Установите основание корпуса в месте, исключающем попадание прямых солнечных лучей, света от фар автомобилей и света от управляемого освещения и зафиксируйте основание с помощью 2-х саморезов.
3. Введите кабель через кабельный ввод в основании и подключите проводники кабеля к клеммному соединителю способом «под винт» согласно маркировке.

<u>Внимание! При подключении датчика к источнику переменного напряжения AC24В полярность не имеет значения, однако если подключаются более одного фотореле, то провода питания всех фотореле должны быть подключены одинаково.</u>

4. Уплотните кабель в кабельном вводе, оставив небольшую петлю для кабеля внутри корпуса датчика, позволяющую обеспечить доступ до подстроечного резистора, регулирующего порог срабатывания схемы преобразования.
5. Зафиксируйте крышку корпуса фотореле на основании с помощью 4-х винтов, обеспечив необходимое уплотнение в месте стыка основания и крышки.
6. Перекройте доступ света на фторопластовый рассеиватель и проверьте факт срабатывания фотореле. При необходимости подстройте порог срабатывания с помощью подстроечного резистора, вскрыв повторно корпус (алгоритм подстройки порога см. в разделе «Рекомендации по эксплуатации). В состоянии поставки порог срабатывания фотореле (т.е. замыкания выходных контактов фотореле) настроен на уровень примерно 5 Лк, соответственно отпускания (т.е. размыкания выходных контактов фотореле) – на уровень примерно 25 Лк.

Рекомендации по эксплуатации

1. Электрооборудование, к которому подключено фотореле, должно быть надежно заземлено, а присоединяемые к фотореле провода защищены от повреждений и попадания воды. Запрещается эксплуатация фотореле при повреждениях корпуса или изоляции присоединяемых проводов.
2. Сигнальное фотореле AL02 может использоваться: 1) для передачи дискретного сигнала на вход управляющего освещением контроллера 2) для коммутации промежуточного реле или контактора 3) для непосредственного управления маломощной нагрузкой, например, низковольтным светодиодным освещением в различных локальных применениях: освещение рекламных щитов, витрин магазинов и т.п.
3. Отличительной особенностью фотореле AL02 является конструктивное исполнение, обеспечивающее работу устройства в жестких условиях эксплуатации: при непосредственном воздействии атмосферных осадков и солнечной радиации, в широком диапазоне температур, при высокой влажности, в промышленных помещениях различного назначения.
4. Преимущество применения сигнального фотореле серии AL02 по сравнению с силовыми фотореле, осуществляющими коммутацию сетевого напряжения 220В, заключается в том, что в сигнальном фотореле осуществляется коммутация только слаботочных и низковольтных цепей управления освещением, а силовые цепи управления могут быть перенесены в общий силовой щит. В случае применения сигнального фотореле нет необходимости прокладывать сетевые провода 220В вне помещения или в помещениях с жесткими условиями эксплуатации. Использование коммутации только слаботочных цепей управления может потребоваться в том случае, когда коммутация сетевого напряжения нежелательна из-за соображений безопасности.
5. Фотореле AL02 обеспечивает следующий алгоритм работы. При снижении уровня освещенности ниже установленного порогового уровня фотореле замыкает «сухие» контакты выходного оптореле, при повышении уровня освещенности – размыкает. Встроенная схема преобразования имеет гистерезис, обеспечивающий бездребезговое включение коммутирующего элемента при медленном изменении внешней освещенности. Замыкание/размыкание выходных контактов происходит с задержкой приблизительно 15 сек с целью исключения ложного срабатывания при случайной засветке светочувствительного элемента фотореле. Быстро оценить правильность монтажа и установки порога срабатывания фотореле позволяет светодиод, расположенный на плате преобразования и доступный при снятой крышке корпуса. Светодиод в отличие от встроенного коммутирующего элемента включается и выключается без задержки.
6. С помощью подстроечного резистора, расположенного на плате преобразования и доступного при снятой крышке корпуса, может быть установлен требуемый порог срабатывания фотореле по освещенности. Стандартный полный диапазон регулировки порогового уровня освещенности составляет приблизительно 5…100Лк. При повороте штока подстроечного резистора по часовой стрелке в направлении по стрелке, изображенной на плате в качестве маркировки, фотореле будет срабатывать при более высокой освещенности (максимально 100Лк), т.е. в более светлое время суток. При повороте штока подстроечного резистора в обратном направлении – против часовой стрелки, фотореле будет срабатывать при более низкой освещенности (минимально 5Лк), т.е. в более темное время суток. В таблице 7 приведены характеристики срабатывания/отпускания фотореле для крайних положений подстроечного резистора.

Таблица 7. Характеристики срабатывания/отпускания фотореле

Положение штока подстроечного резистора фотореле	Условие срабатывания фотореле	Уровень срабатывания фотореле	Уровень отпускания фотореле
Крайнее положение при вращении **по часовой стрелке**	Включение освещения в более светлое время суток	~ 100Лк	~ 150Лк
Крайнее положение при вращении **против часовой стрелке**	Включение освещения в более темное время суток	~ 5Лк	~ 25Лк

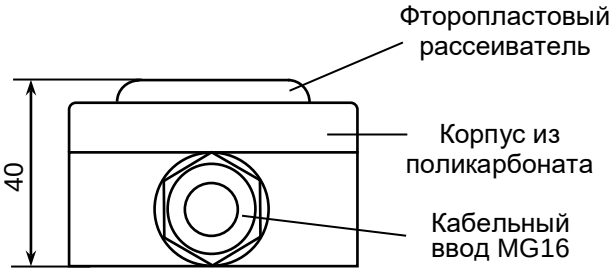
7. Фотореле серии AL02 имеет два конструктивных исполнения корпуса: стандартное с одним кабельным вводом и специальное с 2-мя кабельными вводами. Вариант конструкции фотореле с 2-мя кабельными вводами, расположенными с противоположных боковых сторон основания корпуса используется в том случае, когда фотореле является проходным изделием, т.е. в корпус фотореле необходимо ввести провод питания и далее вывести другой провод, чтобы подключить его, например, к коммутируемой нагрузке. Два кабеля не могут быть достаточно уплотнены в одном кабельном вводе, вследствие этого необходимо использовать корпус фотореле с 2-мя кабельными вводами. Необходимость поставки корпуса специального исполнения должна быть отдельно оговорена при заказе.

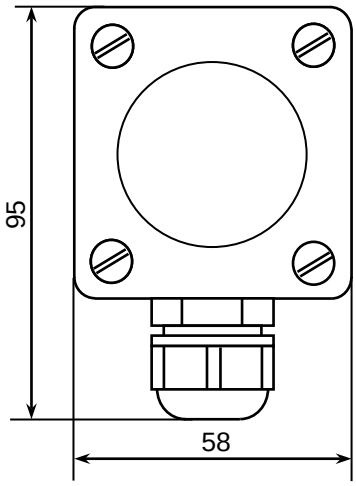
8. При подаче на фотореле напряжения питания в светлое время суток в течение 10 сек выходные контакты встроенного оптореле остаются замкнутыми. Этот факт может использоваться для проверки правильности подключения фотореле и монтажа присоединительных проводов.

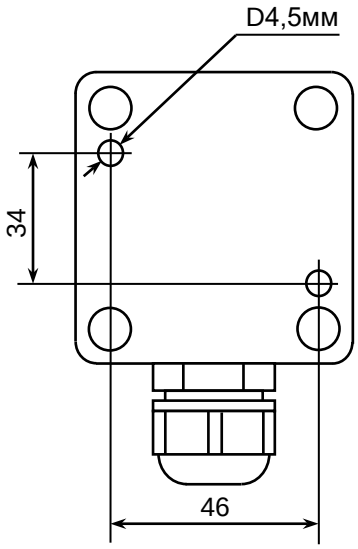
9. При эксплуатации фотореле в условиях непосредственного воздействия атмосферных осадков, особенно в зимний период, может потребоваться периодическое проведение профилактических работ, заключающихся в очистке фторопластового рассеивателя от грязи и снега, так как загрязнение рассеивателя приводит к затенению фоточувствительного элемента и в конечном итоге к изменению характеристик срабатывания фотореле. Вследствие этого крепление фотореле в вертикальной плоскости может оказаться предпочтительнее.

10. В процессе эксплуатации рекомендуется проводить периодический осмотр элементов конструкции фотореле, включая проверку степени затяжки винтов клеммного соединителя, качества уплотнения кабеля в кабельном вводе и места стыка основания и съемной крышки корпуса фотореле.

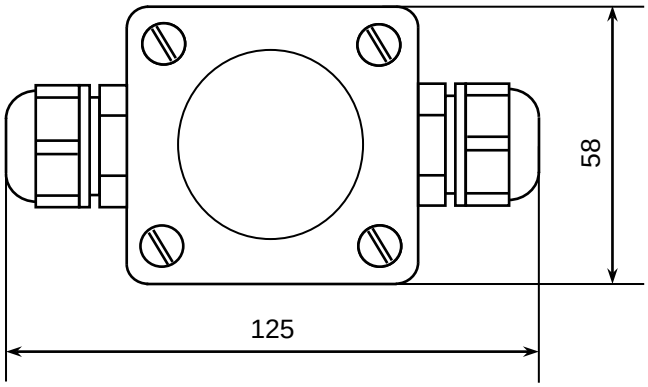
Размеры (в мм)







Расположение
крепежных отверстий
на обратной стороне
основания корпуса



Вариант конструктивного
исполнения фотореле с 2-мя
кабельными вводами