



Проект House-Sensor®

Датчики для автоматизации зданий

(495) 722-55-90 info@house-sensor.ru www.house-sensor.ru

Сигнальное фотореле IP65 серии AL02 для промышленного применения



- Встроенный фотоэлемент и схема преобразования в корпусе с защитой до IP65
- Используются технологии поверхностного монтажа и герметизации компаундом
- Рабочая температура $-40...+50^{\circ}\text{C}$, корпус из химически стойких материалов
- Релейный выход в виде замыкаемого «сухого» контакта э/м реле / оптореле
- Напряжение питания AC/DC24В, параметры нагрузки 60В 5А / 60В 150мА

Применение

Сигнальное фотореле серии AL02 используется в качестве сигнализатора снижения освещенности ниже порогового уровня. При снижении уровня освещенности ниже установленного порогового уровня фотореле замыкает изолированные от питания («сухие») контакты выходного э/м реле или оптореле, 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 серии AL02 имеет две модификации, отличающиеся типом выходного коммутирующего устройства и соответственно нагрузочной способностью выходных контактов. Функциональные отличия модификаций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Функциональные отличия модификаций

Тип фотореле	Нагрузочная способность	Сфера применения
AL02-R	Э/м реле AC/DC 60В 5А	Релейный выход в виде изолированного контакта э/м реле 60В 5А для целей управления низковольтной нагрузкой. Сопротивление замкнутого контакта менее 0,2 Ома.
AL02-S	Оптореле AC/DC 60В 150мА	Подключение выхода на дискретные входы контроллеров в различных схемах включения: изолированные контакты, схемы с ОК / ОЭ. Сопротивление замкнутого контакта 10 Ом.

Обозначение и краткие характеристики модификаций фотореле

Сводный перечень стандартных модификаций фотореле серии AL02 приведен в табл. 2.

Таблица 2. Сводный перечень стандартных модификаций фотореле серии AL02

Обозначение датчика	Напряжение питания	Параметры нагрузки	Уровень срабатывания по освещенности	Тип выходного коммутирующего элемента
AL02-R	DC7,5...36В AC7,5...24В	AC/DC 60В 5А	Регулируемый 5...100Лк	Э/м реле
AL02-S	DC7,5...36В AC7,5...24В	AC/DC 60В 150мА	Регулируемый 5...100Лк	Твердотельное реле

Примечание:

1. По специальному заказу возможна поставка датчиков с другим диапазоном регулирования уровня срабатывания по освещенности.

2. По специальному заказу возможна поставка модификации фотореле AL02-S с увеличенной до 1А 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»).

Обозначение при заказе

При заказе указывается наименование фотореле в соответствии с таблицей 2. Например:

- «**Фотореле AL02-R**» (фотореле, комплектуемое э/м реле с нагрузкой 60В 5А) или
- «**Фотореле AL02-S**» (фотореле, комплектуемое оптореле с нагрузкой 60В 150мА).

Примечание: Характеристики фотореле, отличающиеся от стандартных характеристик, приведенных в табл. 2, должны быть отдельно оговорены при заказе.

Конструкция фотореле

Фотореле серии AL02 всех модификаций состоит из следующих основных частей:

- поликарбонатного корпуса с кабельным вводом (опция два 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 модификации фотореле AL01-R используется твердотельное реле с нагрузкой 60А 5А, что позволяет использовать фотореле для целей управления низковольтной нагрузкой.

В качестве коммутирующего устройства в модификации фотореле AL02-S используется твердотельное реле с нагрузкой 60В 150мА, что определяет сферу его применения для целей передачи релейного сигнала на дискретные входы контроллеров.

Все электронные компоненты фотореле, включая 4-х контактный клеммный соединитель и фотодиод, расположены на печатной плате с размерами 50x50мм. 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: универсальное AC/DC24В (DC7,5...36В / AC7,5...24В)
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/выключения нагрузки: 15с
6. Характеристики релейного выхода для модификации фотореле AL02-R:
 - Число и вид контактов: 1 замыкающий, э/м реле
 - Параметры нагрузки: AC/DC 60В 5А
 - Время переключения: 2 мсек
 - Сопротивление замкнутого контакта: менее 0,2 Ом
 - Износоустойчивость (переключений): механическая 5×10^6 / электрическая 1×10^5
7. Характеристики переключения нагрузки для модификации фотореле AL01-S:
 - Число и вид контактов: 1 замыкающий, твердотельный ключ
 - Параметры нагрузки: AC/DC 60В 150мА
 - Сопротивление замкнутого контакта: менее 10 Ом
 - Время переключения: 2 мсек
 - Износоустойчивость: соответствует надежности твердотельного изделия
8. Длина кабеля «фотореле-нагрузка»: не более 100м

Условия окружающей среды:

1. Температура при эксплуатации: $-40...+50^{\circ}\text{C}$
2. Влажность при эксплуатации: 0...100% отн. влажности без конденсации влаги
3. Температура при хранении и транспортировании: $-40...+50^{\circ}\text{C}$
4. Влажность при хранении и транспортировании: $\leq 95\%$ отн. Влажности

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

1. Габаритные размеры датчика: 95мм(длина) x 58мм(ширина) x 40мм(высота)
2. Степень защиты корпуса датчика: IP65 по ГОСТ 14254-96.
3. Диаметр кабеля, уплотняемого кабельным вводом МГ16: 3...7мм.
4. Расстояние между 2-мя крепежными отверстиями в основании корпуса: 34 x 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 серии AL02 обеспечивает степень защиты до IP65. Вследствие этого изделия 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 оболочкой 2) как проходное устройство, когда в корпус фотореле необходимо ввести два отдельных кабеля: кабель питания и кабель коммутируемой нагрузки. Два 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

Подключение фотореле модификации AL02-S

Релейный выход фотореле модификации AL02-S (максимальная нагрузочная способность 60В 150мА) может подключаться к дискретным входам управляющих контроллеров по различным схемам: по 4-х проводной линии связи с использованием изолированных контактов оптореле (см. табл.3), по 3-х проводной линии связи по схеме «открытый коллектор (ОК)» (см. табл.4) либо по схеме «открытый эмиттер (ОЭ)» (см.табл.5). Возможность выбора различных схем подключения обеспечивает совместимость фотореле с большинством управляющих контроллеров.

Таблица 3. Подключение фотореле с использованием 4-х проводной линии связи

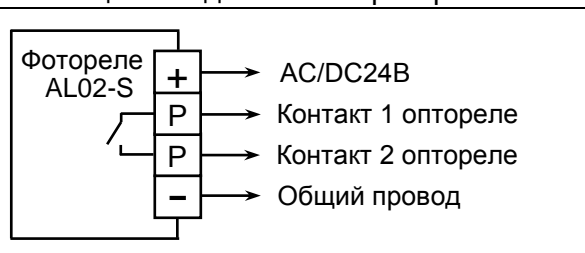
	<p>Назначение клемм фотореле: «+» - напряжение питания «Р» - контакт 1 оптореле (неполярный) «Р» - контакт 2 оптореле (неполярный) «-» - общий провод питания</p>
---	---

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

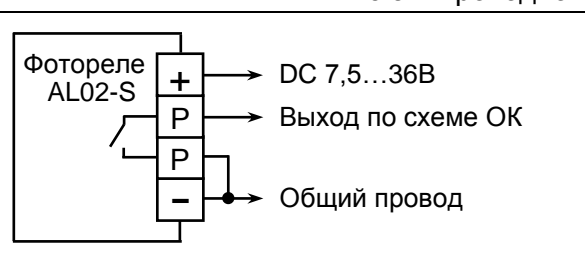
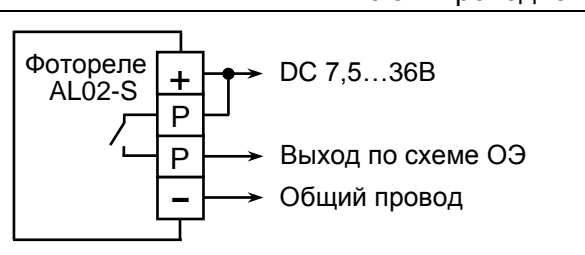
	<p>Назначение клемм фотореле: «+» - напряжение питания «Р» - релейный (дискретный) выход по схеме «открытый коллектор (ОК)» (при срабатывании фотореле выход соединяется с общим проводом) «-» - общий провод питания датчика</p>
---	--

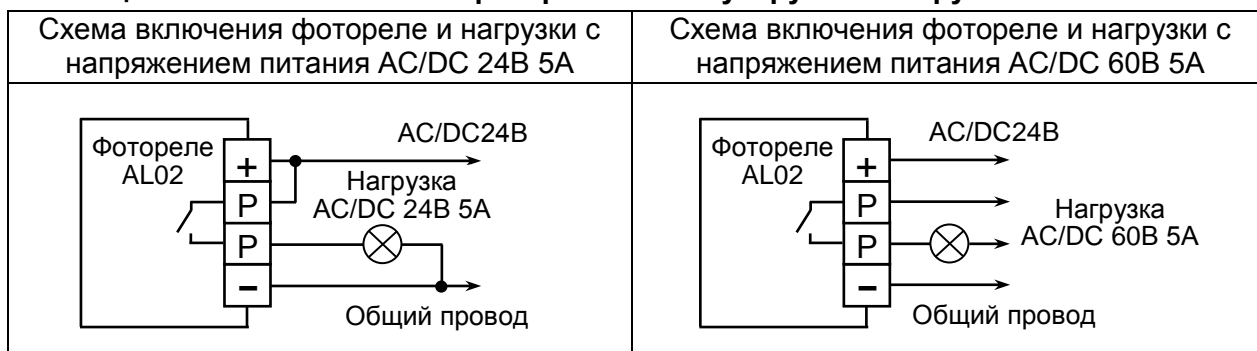
Табл.5. Подключение фотореле по схеме «открытый эмиттер (ОЭ)» с 3-х проводной линией связи

	<p>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</p>
---	---

Подключение фотореле модификации AL02-R

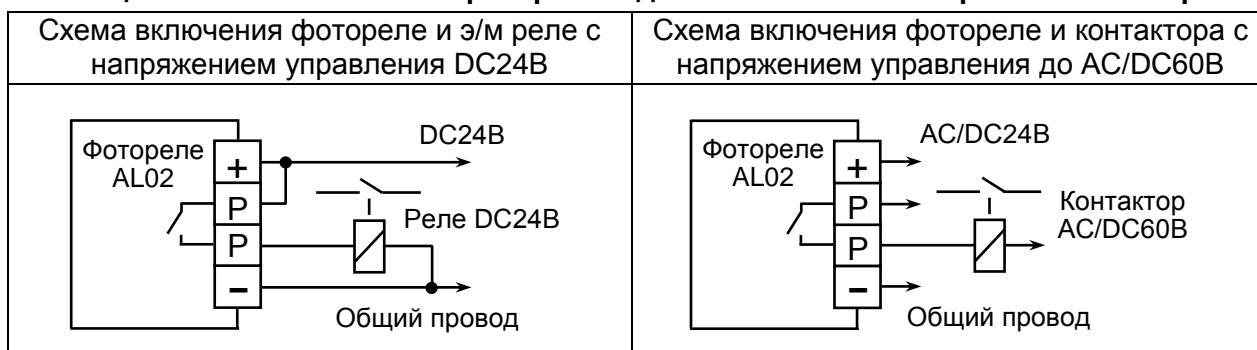
Нагрузочная способность релейного выхода модификации фотореле AL02-R составляет 60В 5А, соответственно обеспечивается как подключение к дискретным входам контроллеров, так и непосредственное управление низковольтной нагрузкой. Например, возможно управление низковольтным (до 60В) светодиодным освещением 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 6.

Таблица 6. Схемы включения фотореле и коммутируемой нагрузки



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 промежуточным реле или контактором, а мощность нагрузки будет ограничиваться максимально допустимым током силовых контактов дополнительного коммутирующего устройства. Варианты подключения фотореле и дополнительного э/м реле / контактора приведены в табл. 7.

Таблица 7. Схема включения фотореле и дополнительного э/м реле / контактора



Порядок подключения фотореле

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.

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.

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 серии 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.

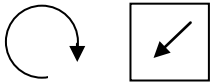
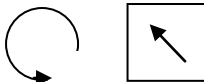
3. Отличительной особенностью фотореле серии AL02 является конструктивное исполнение, обеспечивающее работу устройства в жестких условиях эксплуатации: при непосредственном воздействии атмосферных осадков и солнечной радиации, в широком диапазоне температур, при высокой влажности, в промышленных помещениях различного назначения.

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 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 серии 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 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. Полный диапазон регулировки порога 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, 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, т.е. в более темное время суток. В таблице 8 приведены характеристики срабатывания/отпускания фотореле для крайних положений подстроечного резистора.

Таблица 8. 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 две модификации с различными типами выходного коммутирующего элемента: э/м реле или оптореле. Модификации отличаются параметрами коммутируемой нагрузки. Модификация AL02-S обеспечивает коммутацию слаботочных цепей с нагрузкой 60В и 150мА и используется как правило для передачи дискретного сигнала на вход управляющего освещением контроллера. Модификация AL02-R имеет более высокую нагрузочную способность (60В и 5А) и обеспечивает в том числе непосредственное управление низковольтной нагрузкой. Применение той или иной модификации зависит от системы управления, в которой они используются.

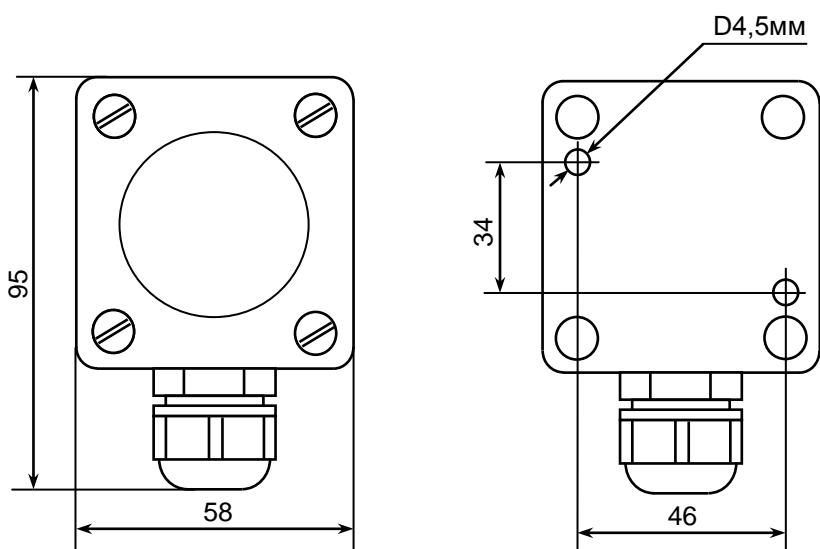
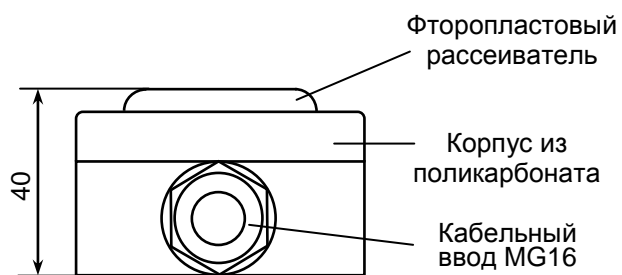
8. Фотореле серии AL02 имеет два конструктивных исполнения корпуса: стандартное с одним кабельным вводом и специальное с 2-мя кабельными вводами. Вариант конструкции фотореле с 2-мя кабельными вводами, расположенными с противоположных боковых сторон основания корпуса используется в том случае, когда 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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