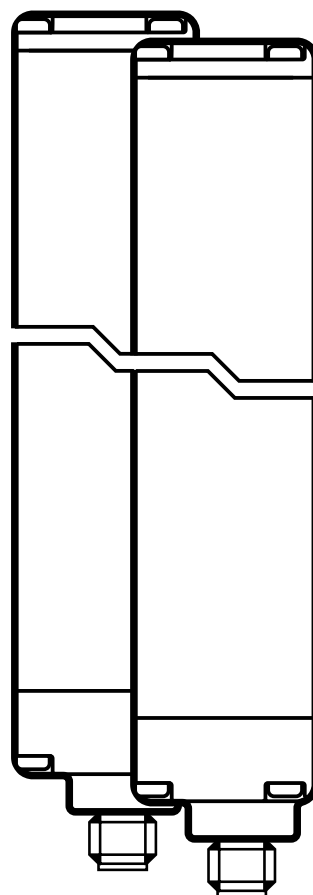


Руководство по эксплуатации
Фотоэлектрические датчики
безопасности
(световая завеса безопасности /
многолучевой барьер безопасности)
Ширина защищенной зоны
(диапазон) 0...12 м

ОУ

11510701 / 00 01 / 2023



RU

Содержание

1 Введение	4
1.1 Используемые символы	4
1.2 Используемые знаки предупреждения.....	5
2 Инструкции по безопасной эксплуатации	5
2.1 Требования безопасности, относящиеся к конкретному применению	6
3 Комплект поставки	7
4 Функции и ключевые характеристики.....	7
5 Функционал	8
6 Установка.....	9
6.1 Инструкция по установке.....	9
6.2 Расчет минимального безопасного расстояния	10
6.3 Вертикальная установка защитных световых завес/ световых решеток	12
6.3.1 Световые завесы безопасности с разрешением 30 мм и 40 мм ..	12
6.3.2 Защитные световые завесы с разрешением 50 мм или 90 мм, 2-, 3- или 4-лучевые барьеры безопасности.	13
6.4 Горизонтальная установка световых завес безопасности.....	14
6.5 Крепление и оптическое выравнивание	14
6.5.1 Оптическая настройка.....	15
6.6 расстояние до отражающих поверхностей	16
6.7 Одновременное использование	18
6.8 Использование угловых зеркал	19
7 Электрическое подключение	20
7.1 Схема подключения излучателя.....	20
7.1.1 Конфигурация ширины защитной зоны.....	20
7.2 Схема подключения приёмника.....	21
8 Режимы работы.....	22
8.1 Автоматический режим работы	23
8.2 Ручной режим работы.....	23
8.3 Соединение внешних контакторов K1 и K2	24
8.4 Функция проверки	24
8.4.1 Функция внутренней проверки.....	24

9	Органы управления и индикация.....	25
9.1	Состояния светодиодов.....	25
10	Эксплуатация	26
10.1	Состояние переключения выходных сигналов.....	26
10.1.1	Безопасное состояние.....	27
10.1.2	Включенное состояние.....	27
10.1.3	Классификация интерфейса.....	27
10.2	Функциональная проверка световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности	28
11	Типовые размеры.....	29
11.1	Световая завеса безопасности	29
11.2	многолучевой баьер безопасности	30
12	Технические данные	31
12.1	Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности типа 2 (type 2).....	31
12.1.1	Световые завесы безопасности: разрешение 30 мм	32
12.1.2	Световые завесы безопасности: разрешение 40 мм	32
12.1.3	Световые завесы безопасности: разрешение 50 мм	33
12.1.4	Световые завесы безопасности: разрешение 90 мм	33
12.1.5	2, 3- или 4- лучевые барьеры безопасности.....	34
12.2	Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности типа 4 (type 4).....	35
12.2.1	Световые завесы безопасности: разрешение 30 мм	36
12.2.2	Световые завесы безопасности: разрешение 40 мм	36
12.2.3	Световые завесы безопасности: разрешение 50 мм	37
12.2.4	Световые завесы безопасности: разрешение 90 мм	37
12.2.5	2, 3- или 4- лучевые барьеры безопасности.....	38
13	Поиск и устранение неисправностей	38
13.1	Диагностика ошибок передатчика	38
13.2	Диагностика ошибок приёмника	39
14	Техническое обслуживание, ремонт и утилизация	40
15	Терминология и сокращения.....	41
16	Приложение.....	42
16.1	Лист контрольных вопросов.....	42

1 Введение

Данная инструкция является неотъемлемым приложением к прибору.

Она предназначена для квалифицированного персонала в соответствии с директивами по низковольтному напряжению, директиве ЭМС (электромагнитная совместимость) и технике безопасности.

В инструкции содержится информация о правильной эксплуатации прибора. Перед эксплуатацией прибора внимательно прочтите данную инструкцию, ознакомьтесь с правилами и условиями эксплуатации прибора, а также его функционированием.

Соблюдайте инструкции по технике безопасности.

1.1 Используемые символы

► Инструкция

> Реакция, результат

[...] Название кнопки или обозначение индикации

→ Ссылка на соответствующий раздел



Важное примечание:

Несоблюдение инструкции может привести к неправильному функционированию или помехам.



Информация

Дополнительное примечание.



Защита от доступа рук



Предотвращение доступа человека и частей его тела в опасную зону



Контроль подступа в опасную зону, защита человека и частей его тела



Предотвращение доступа человека в опасную зону, защита частей его тела

1.2 Используемые знаки предупреждения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предупреждение о возможной серьёзной травме персонала.

Возможна смерть или нанесение существенного вреда здоровью.

2 Инструкции по безопасной эксплуатации

- Строго придерживайтесь инструкций по эксплуатации.
- Производитель не несёт ответственности за работу прибора и отказывается от гарантии в случае несоблюдения инструкций или стандартов, а, тем более, в случае вмешательств в устройство или модификации прибора.
- Установку, подключение и ввод в эксплуатацию прибора должен выполнять только специалист-электрик, квалифицированный в области промышленной безопасности.
- Соблюдайте требования соответствующих технических регламентов.
- Установку прибора следует производить в соответствии со стандартами EN 60204 и ISO 13855.
- Просим связаться с изготовителем в случае неисправности прибора. Запрещается любое вмешательство во внутреннее устройство прибора.
- Перед выполнением любых работ по установке или обслуживанию отключите прибор от внешнего источника питания. Отключите все нагрузки реле с независимым питанием.
- После установки проверьте надежность функционирования системы.
- Эксплуатация прибора должна выполняться согласно его назначения и технических характеристик (→ 12 Технические данные). При специфических условиях эксплуатации необходима консультация с производителем.
- С любыми возникающими вопросами относительно безопасности работы прибора обращайтесь, пожалуйста, в ближайшее представительство компании.

RU

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае неправильного использования оборудования безопасность персонала и оборудования не гарантируются.

Возможна смерть или нанесение существенного вреда здоровью.

- ▶ Изучите все инструкции и примечания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию.
- ▶ Фотоэлектрические датчики безопасности могут использоваться только при соблюдении установленных условий эксплуатации в соответствии с применением, описанным ниже.

2.1 Требования безопасности, относящиеся к конкретному применению

Убедитесь, что требования безопасности конкретного применения соответствуют требованиям, указанным в данной инструкции.

Соблюдайте следующие требования:

- ▶ Соблюдайте условия эксплуатации (→ 12 Технические данные).
Запрещается установка и эксплуатация фотоэлектрических датчиков безопасности в непосредственной близости с химически или биологически активными средами, а также в области использования источников ионизирующего излучения.
- ▶ Если датчики безопасности устанавливаются на предприятиях пищевой промышленности, то необходимо проверить их совместимость с используемыми химическими веществами.
- ▶ Соблюдайте принцип "нормально замкнутых цепей" для всех внешних цепей безопасности, подключенных к системе.
- ▶ Если фотоэлектрические датчики безопасности в результате внутренней ошибки переходят в состояние, обозначенное как безопасное, то необходимо принять соответствующие меры для обеспечения безопасности при возобновлении работы установки.
- ▶ Неисправные приборы необходимо заменить.

Защитная функция фотоэлектрических датчиков безопасности обеспечивается только при выполнении следующих условий:

- Функция управления машиной может выполняться электронно, поэтому опасное движение машины может быть немедленно остановлено в любом цикле работы.

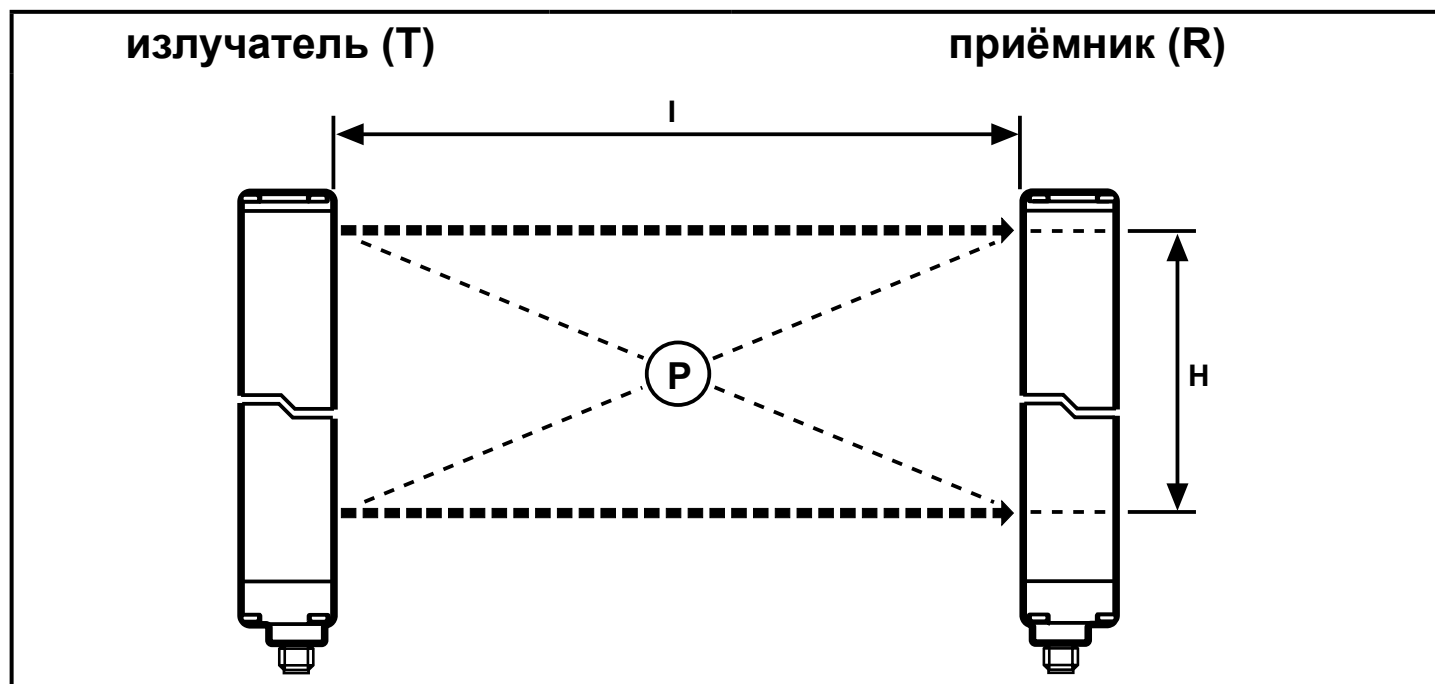
- Остановка оборудования не представляет опасности для обслуживающего персонала и не вызывает повреждения деталей оборудования.
- Доступ в опасные зоны возможен только через защищенную зону.

3 Комплект поставки

- 2 фотоэлектрических датчика безопасности (1 излучатель и 1 приёмник)
- при общей длине до 1263 мм: 4 крепежных уголка, 4 гайки с пазом М5 и подходящие гайки
- при общей длине от 1263 мм: 6 крепежных уголков, 6 гаек с пазом М5 и подходящие гайки
- 1 копия "Инструкции по эксплуатации для фотоэлектрических датчиков безопасности" под номером 704555.

Если одного из компонентов комплекта поставки не хватает, или он поврежден, обратитесь в ближайший офис компании ifm.

4 Функции и ключевые характеристики



P = защищенная зона; I = ширина защищенной зоны (диапазон) H = высота защищенной зоны

Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности серии ОУ - это электрочувствительные устройства безопасности согласно IEC 61496, состоящие из излучателя и приемника.

5 Функционал

Защищенная зона (P) образуется между излучателем и приёмником и зависит от высоты (H) и ширины (диапазона) защищенной зоны (I).

Высота защищенной зоны - это высота, защищаемая световой завесой безопасности / многолучевым барьером безопасности. В зависимости от исполнения (→ 12 Технические данные).

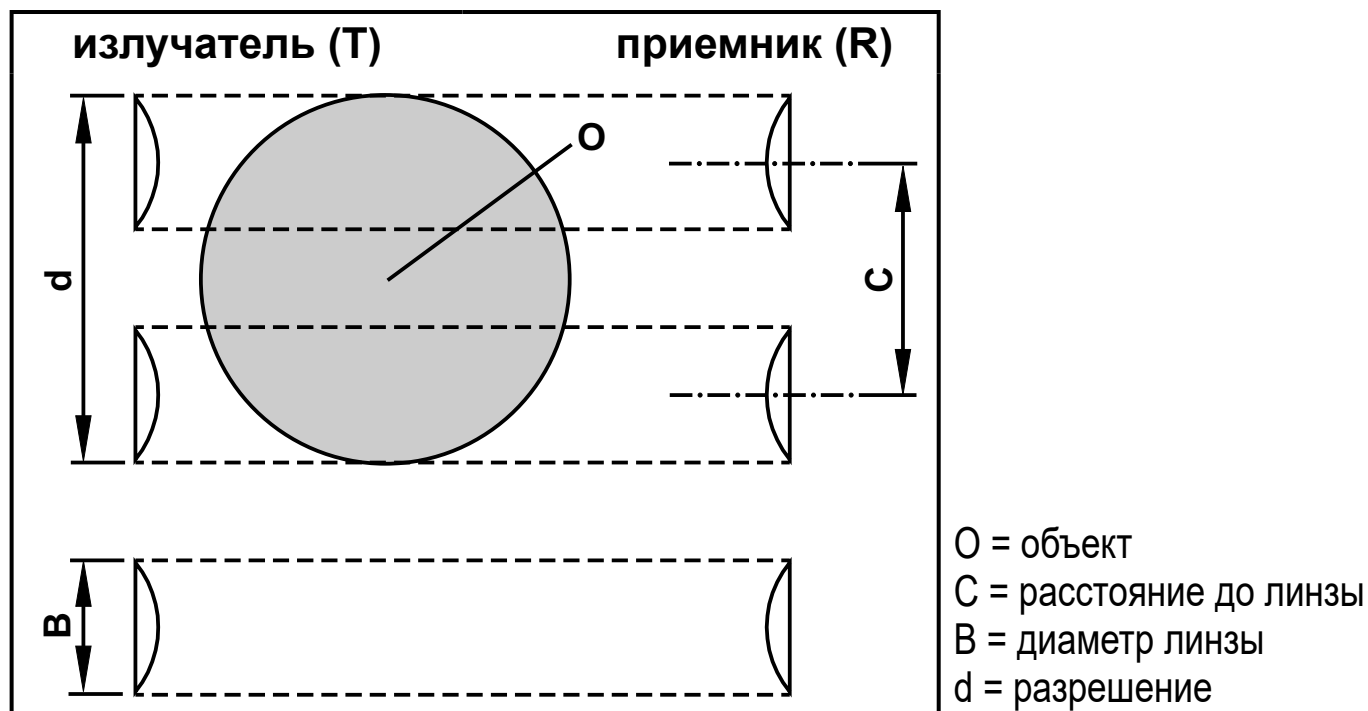
Если световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности устанавливаются горизонтально, то это значение показывает глубину защищенной зоны.

Ширина (диапазон) защищенной зоны - это максимальное расстояние между излучателем и приёмником (→ 12 Технические данные).

Если защищенная зона не нарушена, то два выхода (OSSD) приёмника и излучателя включены.

Если в защищенную зону входит объект (O), диаметр которого равен или больше разрешения (d), то выходные сигналы выключены.

Разрешение (d) (способность к обнаружению) световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности зависит от диаметра линзы (B) и расстояния до линзы (C) и остается неизменным при любых условиях эксплуатации.



Для надежного обнаружения объекта (O) в защищенной зоне необходимо, чтобы размеры объекта (O) были, как минимум, равны разрешению (d).

6 Установка

6.1 Инструкция по установке

Перед началом установки фотоэлектрических датчиков безопасности убедитесь, что:

- Уровень защиты электрочувствительного защитного оборудования (ESPE) соответствует оценке риска контролируемого оборудования.
- Система безопасности выполняет только функцию безопасности, и она не выполняет функций, необходимых для функционирования оборудования.
- Обеспечивается возможность немедленной остановки любого опасного хода оборудования. С этой целью должно быть определено время, необходимое для остановки машины.
- Размер распознаваемого объекта должен быть равен или больше, чем разрешение фотоэлектрического датчика безопасности.



Установите фотоэлектрические датчики безопасности так, чтобы доступ в опасную зону был возможен только через защищенную зону. В зависимости от конкретных условий Вам может понадобиться дополнительное защитное механическое оборудование.

Условия эксплуатации в зоне установки фотоэлектрических датчиков безопасности не должны влиять на надежность их функционирования.

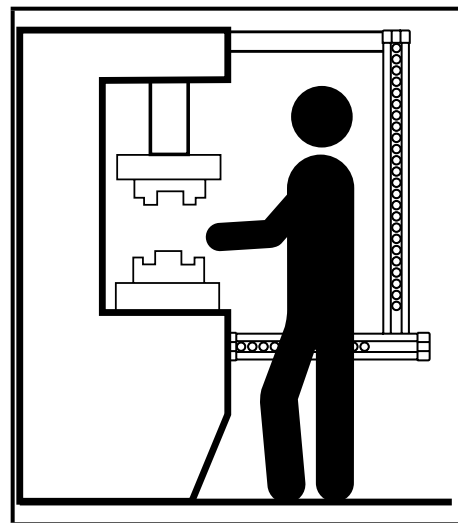
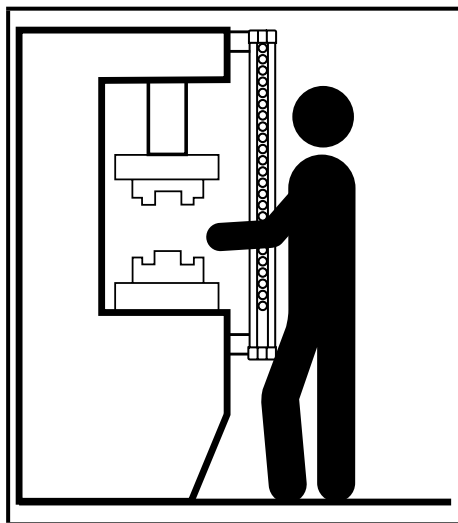
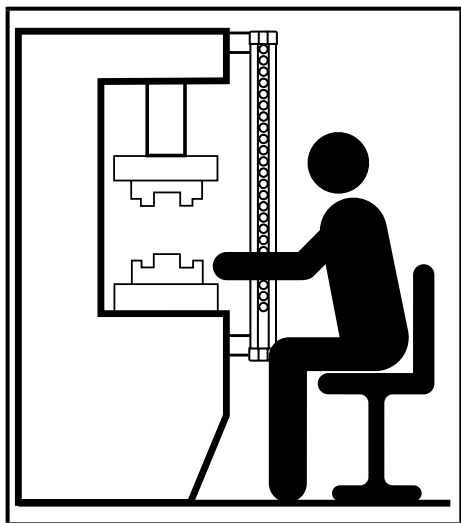
Внимание:

- Излучатель и приёмник не должны подвергаться воздействию интенсивных источников света (светильники, солнечный свет и др.)
- Рабочая температура должна быть в пределах указанного диапазона (→ 12 Технические данные).
- Резкое изменение температуры может привести к запотеванию линз и повлиять на функциональность прибора. Примите соответствующие предупредительные меры.
- Некоторые условия эксплуатации могут также воздействовать на функционирование фотоэлектрических датчиков безопасности. Примите соответствующие меры в случае установки датчиков в местах возможного образования тумана, сырости или пыли.
- Необходимо соблюдать директиву ISO 13855. Соблюдайте требования стандартов EN 999 и ISO 13855.

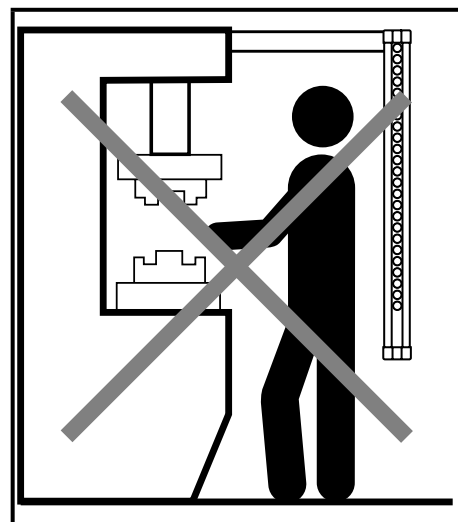
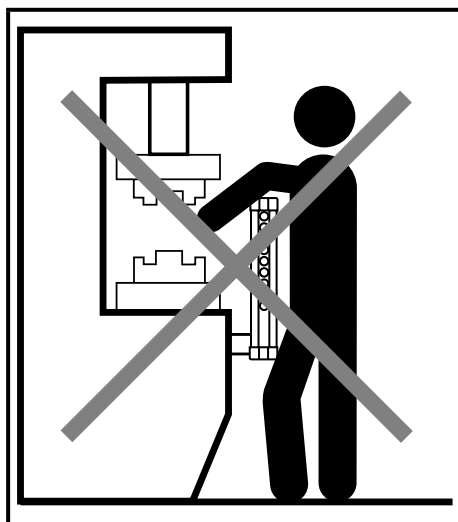
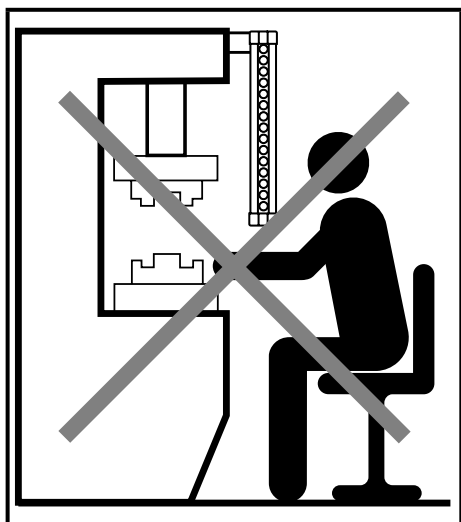


Обратите внимание на следующие иллюстрации для корректной установки фотоэлектрических датчиков безопасности.

Правильная установка

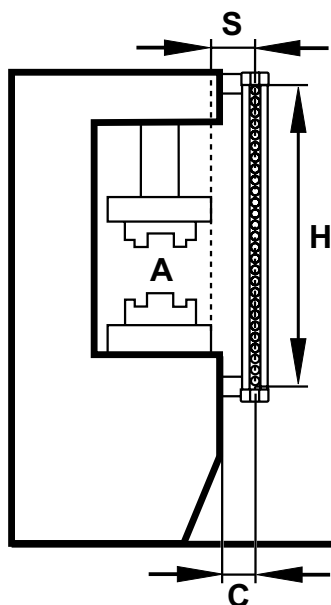


Неправильная установка



6.2 Расчет минимального безопасного расстояния

Необходимо соблюдать минимальное расстояние между фотоэлектрическим датчиком безопасности и точкой опасности. Это расстояние должно быть обеспечено так, чтобы к точке опасности нельзя было получить доступ до тех пор, пока опасное движение оборудования не будет остановлено.



- Установите фотоэлектрический датчик безопасности на расстоянии, которое больше или равно минимальному безопасному расстоянию (S) так, чтобы опасная зона (A) была доступна только после полной остановки оборудования, имеющего опасный инертный ход.

Формула для расчета минимального безопасного расстояния (S) согласно европейскому стандарту ISO 13855 выглядит как:

$$S = K (t_1 + t_2) + C$$

$$C = 8 (d - 14)$$

A = опасная зона

H = высота защищенной зоны

S = минимальное безопасное расстояние

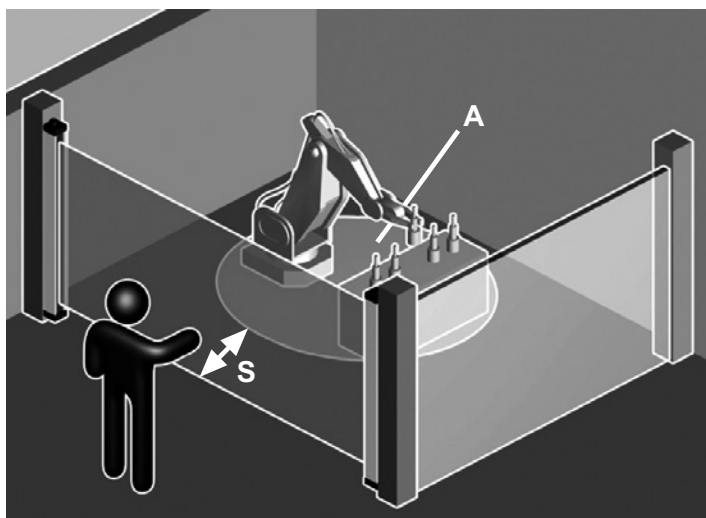
C = дополнительное расстояние для обеспечения безопасности

S	Минимальное безопасное расстояние	мм
K	Скорость приближения объекта к опасной зоне	мм/с
t₁	Полное время отклика защитного оборудования от деблокировки до выключения	с
t₂	Полное время отклика машины от сигнала остановки до выключения или перехода в состояние, определенное, как безопасное	с
C	Дополнительное расстояние	мм
d	Разрешение (способность к обнаружению)	мм



Несоблюдение минимального безопасного расстояния может привести к ухудшению или потере функции безопасности.

Пример применения:



A = опасная зона
S = минимальное безопасное расстояние

6.3 Вертикальная установка защитных световых завес/ световых решеток

6.3.1 Световые завесы безопасности с разрешением 30 мм и 40 мм



Эти исполнения подходят для предотвращения возможности доступа рук (защита рук).



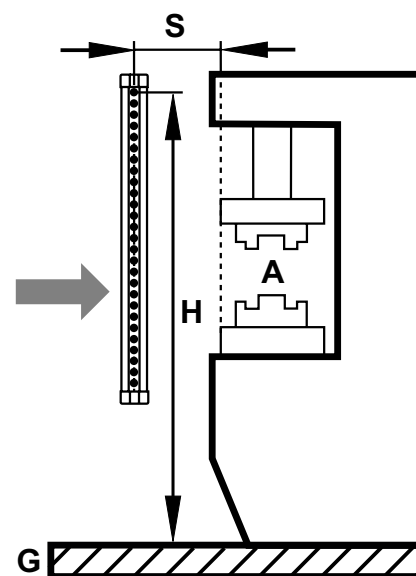
Они не должны использоваться для защиты пальцев.

Минимальное безопасное расстояние (S) рассчитывается согласно формуле:

$$S = 2000 (t_1 + t_2) + 8 (d - 14)$$

Эта формула служит для расчета минимальных безопасных расстояний (S) между 100 и 500 мм. Если калькуляция показывает, что безопасное расстояние S более 500 мм, то его можно уменьшить до минимального значения, равного 500 мм, с помощью формулы:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 8 (d - 14)$$



A = опасная зона
H = высота

S = минимальное безопасное расстояние
G = опорный уровень

Если из-за особой конфигурации оборудования необходима возможность доступа к опасной зоне сверху, то самый верхний луч световой завесы безопасности должен быть на высоте (H) (измеренной от уровня (G)), значение которого устанавливается согласно спецификации ISO 13855.

6.3.2 Защитные световые завесы с разрешением 50 мм или 90 мм, 2-, 3- или 4-лучевые барьеры безопасности.



Эти версии подходят для защиты доступа человека и частей его тела в опасную зону.

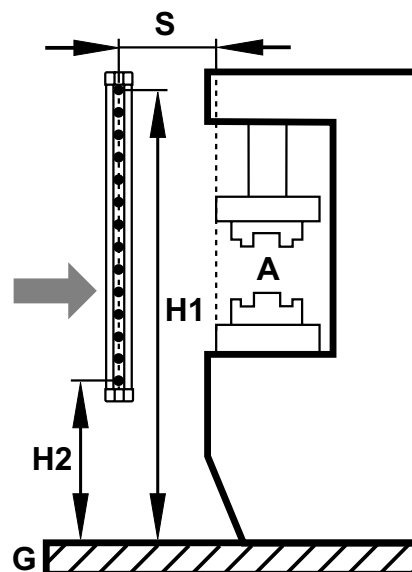


Они не предназначены для защиты рук или пальцев!

Минимальное безопасное расстояние (S)
рассчитывается согласно формуле:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 850$$

Высота (H1) верхнего луча, измеренного от опорного уровня (G), должна быть не менее 900 мм, в то время как высота (H2) нижнего луча не должна превышать 300 мм (ISO 13855).



A = опасная зона

Hx = высота

S = минимальное безопасное расстояние

G = опорный уровень

6.4 Горизонтальная установка световых завес безопасности



Эти версии подходят для защиты доступа человека и частей его тела.

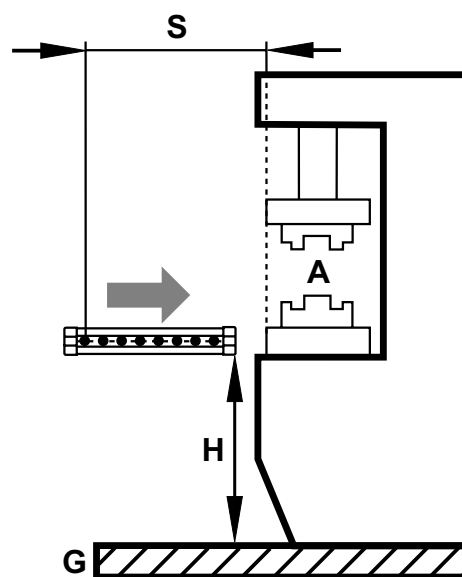
В случае горизонтальной установки необходимо учитывать, что расстояние от внешней границы опасной зоны (A) до внешнего луча световой завесы безопасности должно быть больше или равно минимальному безопасному расстоянию (S). Расстояние рассчитывается по следующей формуле:

$$S = 1600 (t_1 + t_2) + 1200 - 0.4 H$$

при H равной высоте защищенной зоны контролируемого уровня (G) оборудования;

$$H = 15 (d - 50)$$

В данном случае действует следующее правило: $H < 1$ м (в соответствии с ISO 13855).



A = опасная зона

H = высота

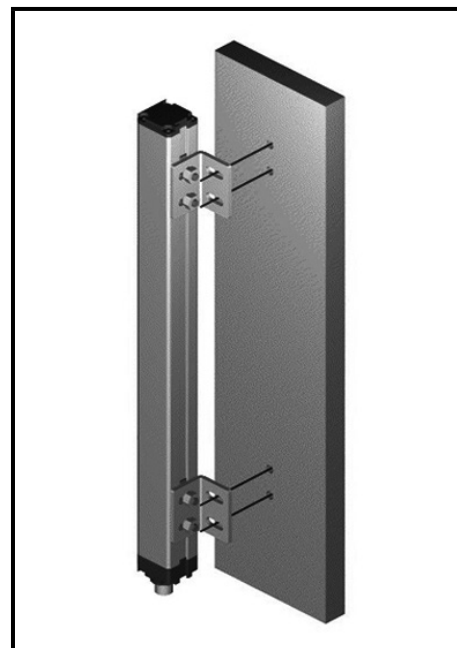
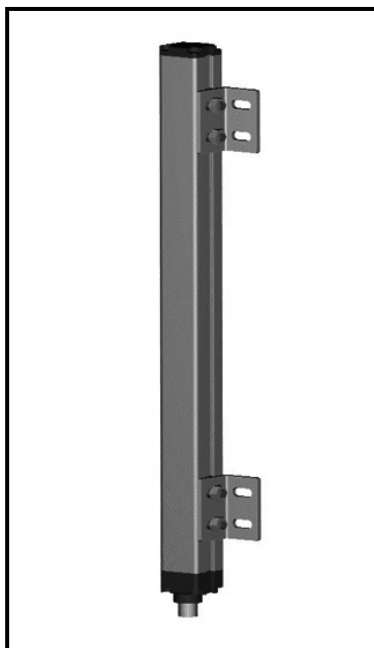
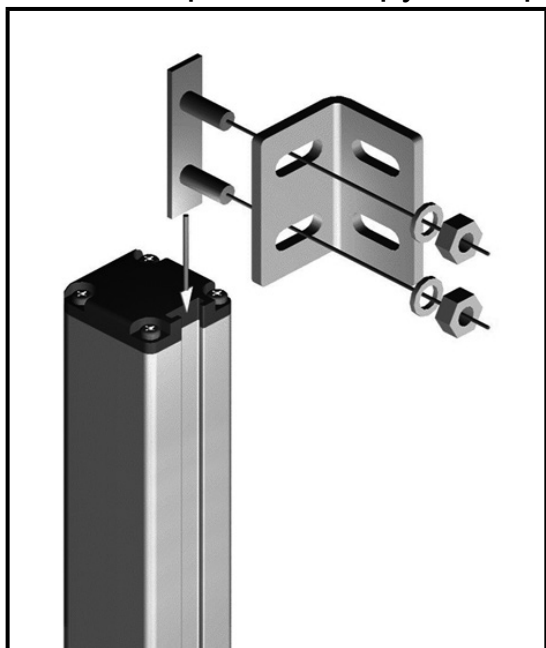
S = минимальное безопасное расстояние

G = опорный уровень

6.5 Крепление и оптическое выравнивание



Для надежного функционирования фотоэлектрических датчиков безопасности важно, чтобы излучатель и приёмник были точно направлены друг на друга.

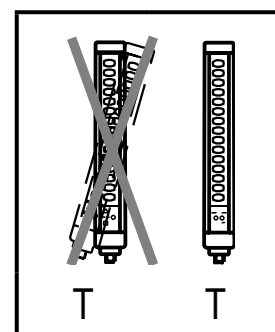
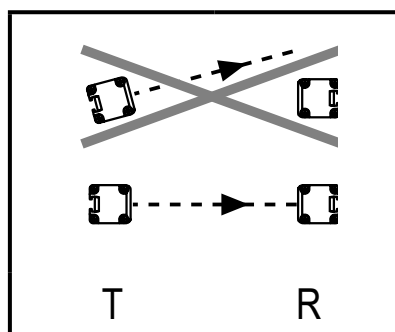
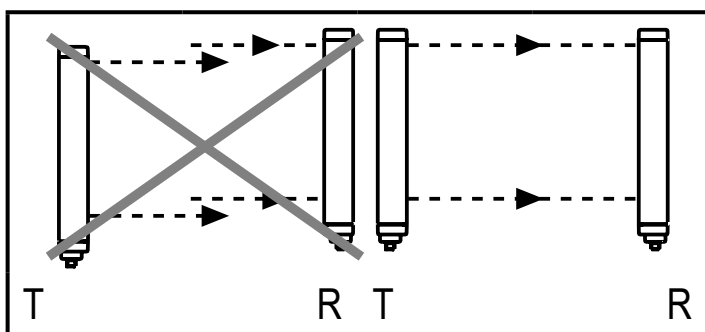


- ▶ Установите излучатель и приёмник с помощью монтажных принадлежностей так, чтобы они находились точно напротив друг друга.
- ▶ Сориентируйте излучатель и приёмник так, чтобы они были параллельны друг другу на той же самой высоте, а разъёмы были направлены в одну и ту же сторону.

 Если для Вашего применения характерны вибрации, то рекомендуем использовать демпфер вибраций (принадлежности).

 Для упрощения оптической юстировки применяются регулируемые кронштейны (доступны как принадлежность).

6.5.1 Оптическая настройка



T = излучатель; R = приёмник

Светодиодная индикация приемника поможет правильно отъюстировать фотоэлектрические датчики безопасности.

- ▶ Сориентируйте излучатель так, чтобы загорелся зеленый светодиод приемника.
- ▶ Зафиксируйте излучатель и приемник.

6.6 астояние до отражающих поверхностей

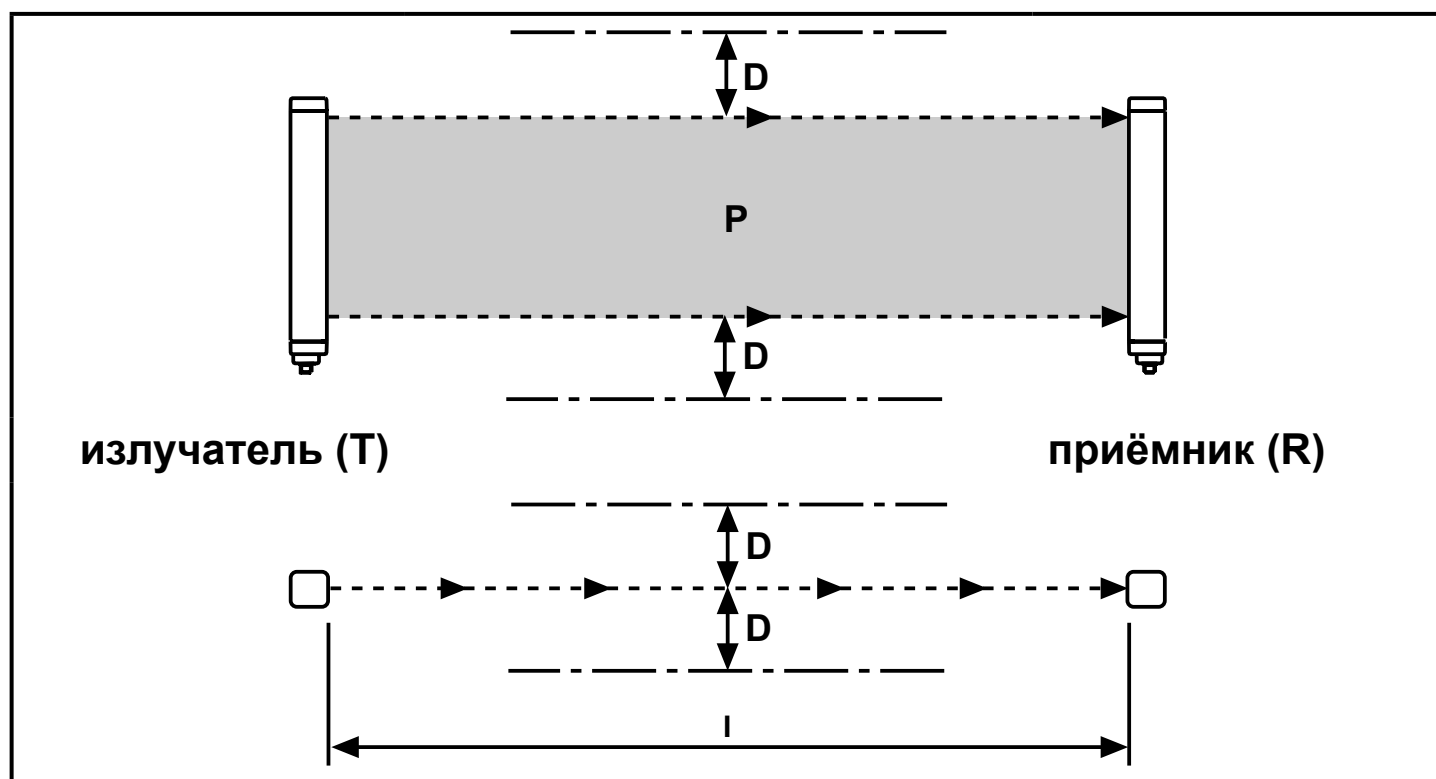


Отражающие поверхности, находящиеся вблизи фотоэлектрических датчиков безопасности могут нарушить функцию безопасности системы.

Минимальное расстояние (D) зависит от ширины защищенной зоны (I) и учитывает угол излучения передатчика и угол зрения приемника.



Соблюдайте минимальное расстояние (D) между отражающими поверхностями и защищённой зоной (P). В случае несоблюдения минимального расстояния объект может не распознаваться. В случае неправильного использования оборудования безопасность персонала и оборудования не гарантируются.

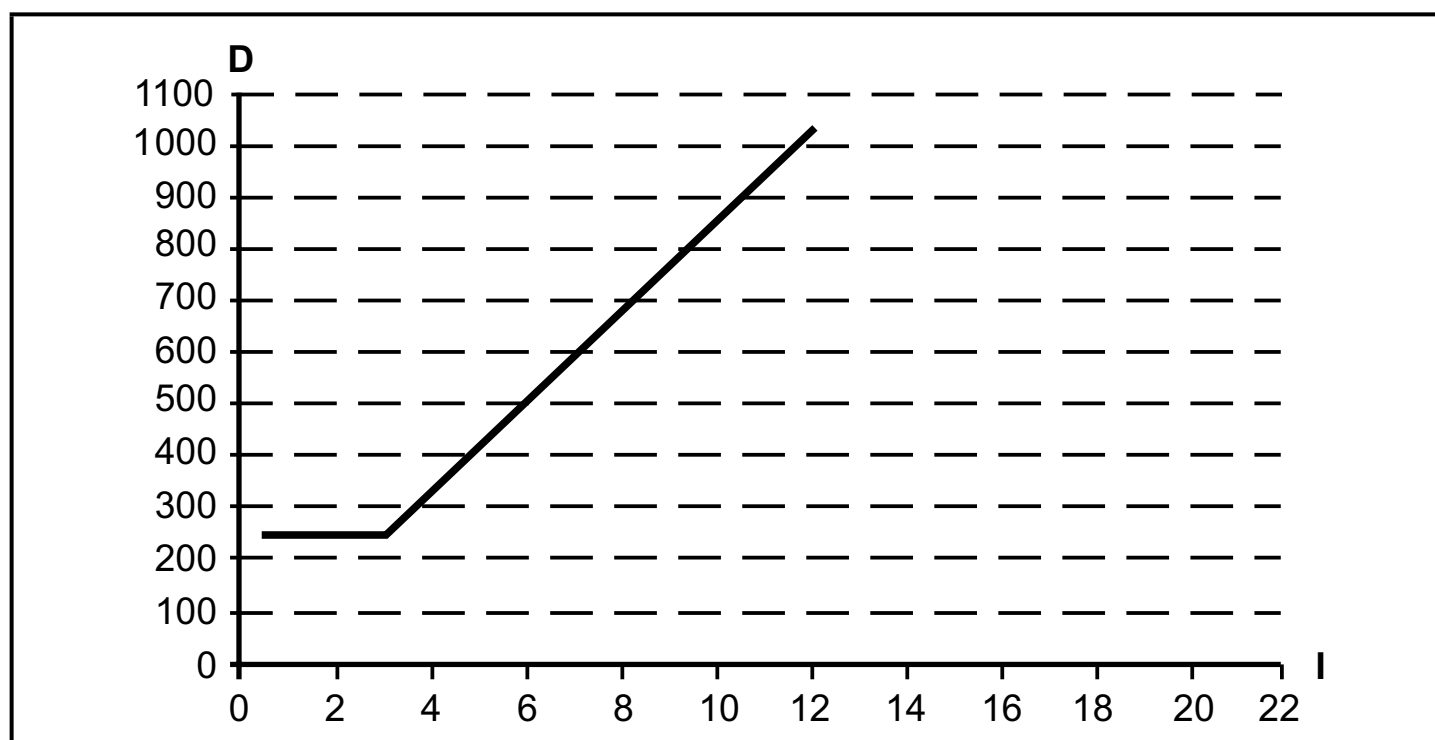


D = минимальное расстояние; I = ширина защищённой зоны (диапазон); P = защищённая зона

- После установки проверьте путем нарушения защищенной зоны (P), влияют ли отражающие поверхности на функционирование фотоэлектрических датчиков безопасности.

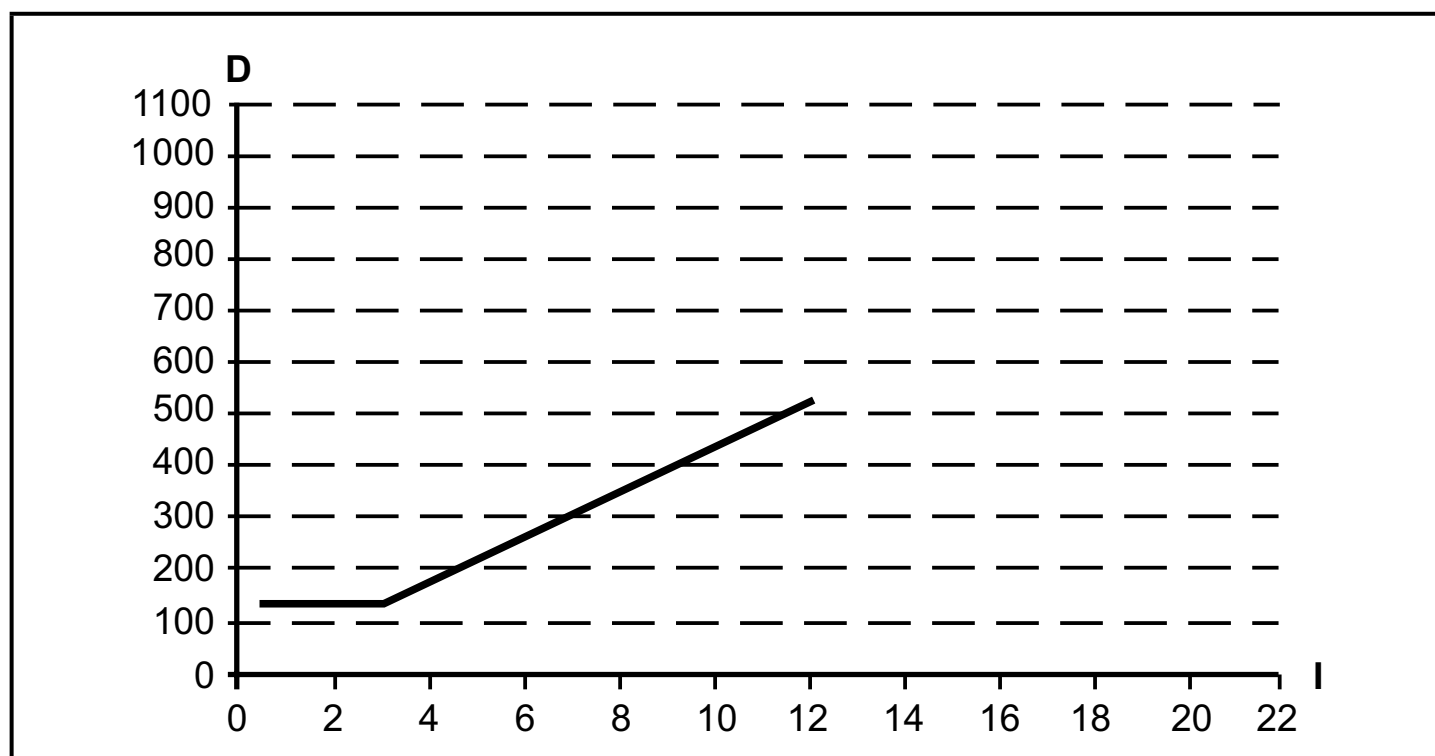
Минимальное расстояние до отражающих поверхностей

Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности типа 2 (type 2)



D = минимальное расстояние в [мм]; I = ширина защищенной зоны (диапазон) [м]

Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности типа 4 (type 4)



D = минимальное расстояние в [мм]; I = ширина защищенной зоны (диапазон) [м]

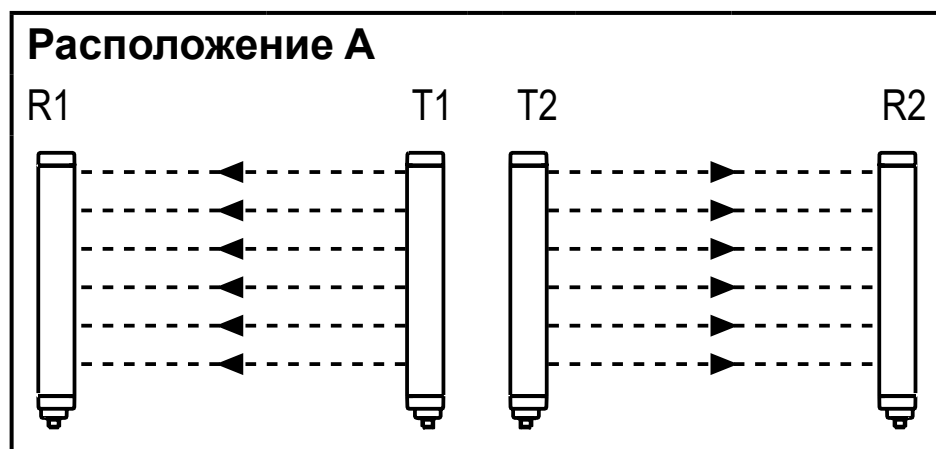
6.7 Одновременное использование



Одновременное использование нескольких световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности может привести к неправильному срабатыванию и отключению функции защиты.

Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности необходимо устанавливать так, чтобы луч, исходящий от излучателя мог распознаваться только соответствующим ему приёмником.

Во время установки приборов строго соблюдайте следующие правила для избежания взаимных помех при одновременной работе нескольких систем:

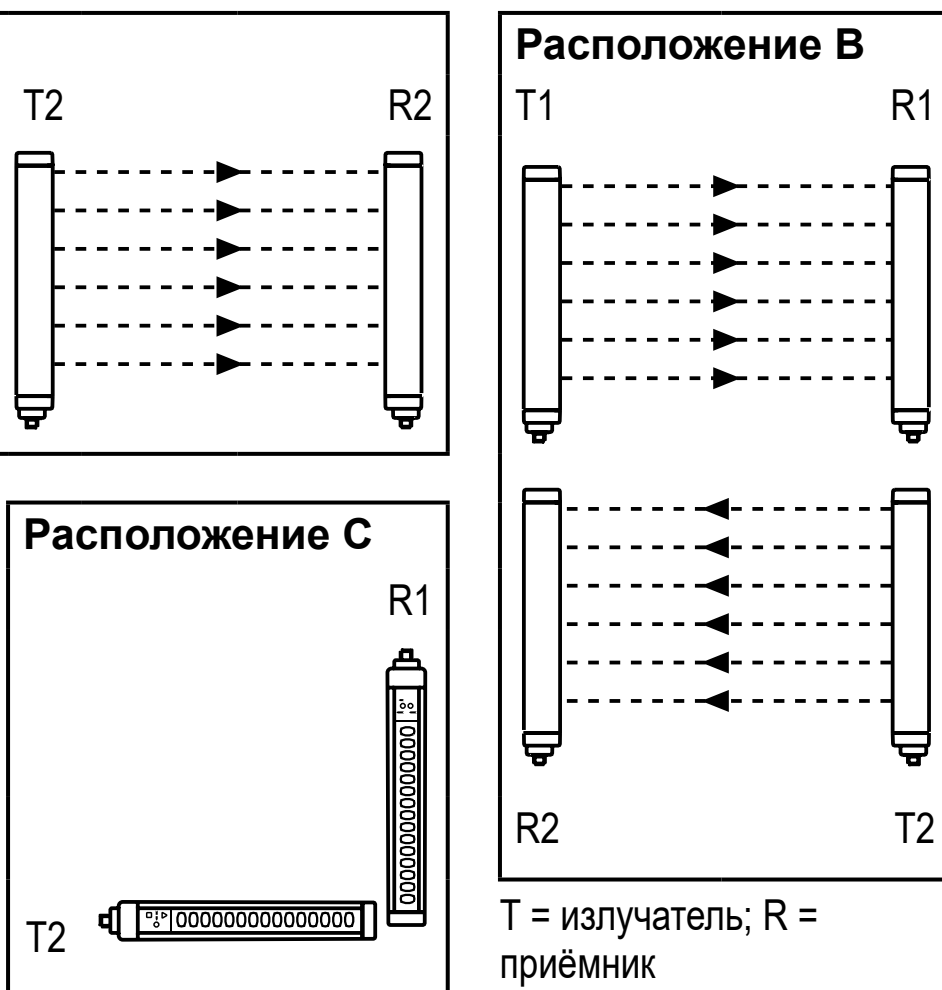


Возможное расположение:

А: Оба излучателя находятся рядом друг с другом

В: Излучатель 1 и приёмник 2 находятся друг над другом

С: Излучатель 2 и приёмник 1 расположены под прямым углом в форме буквы "L"



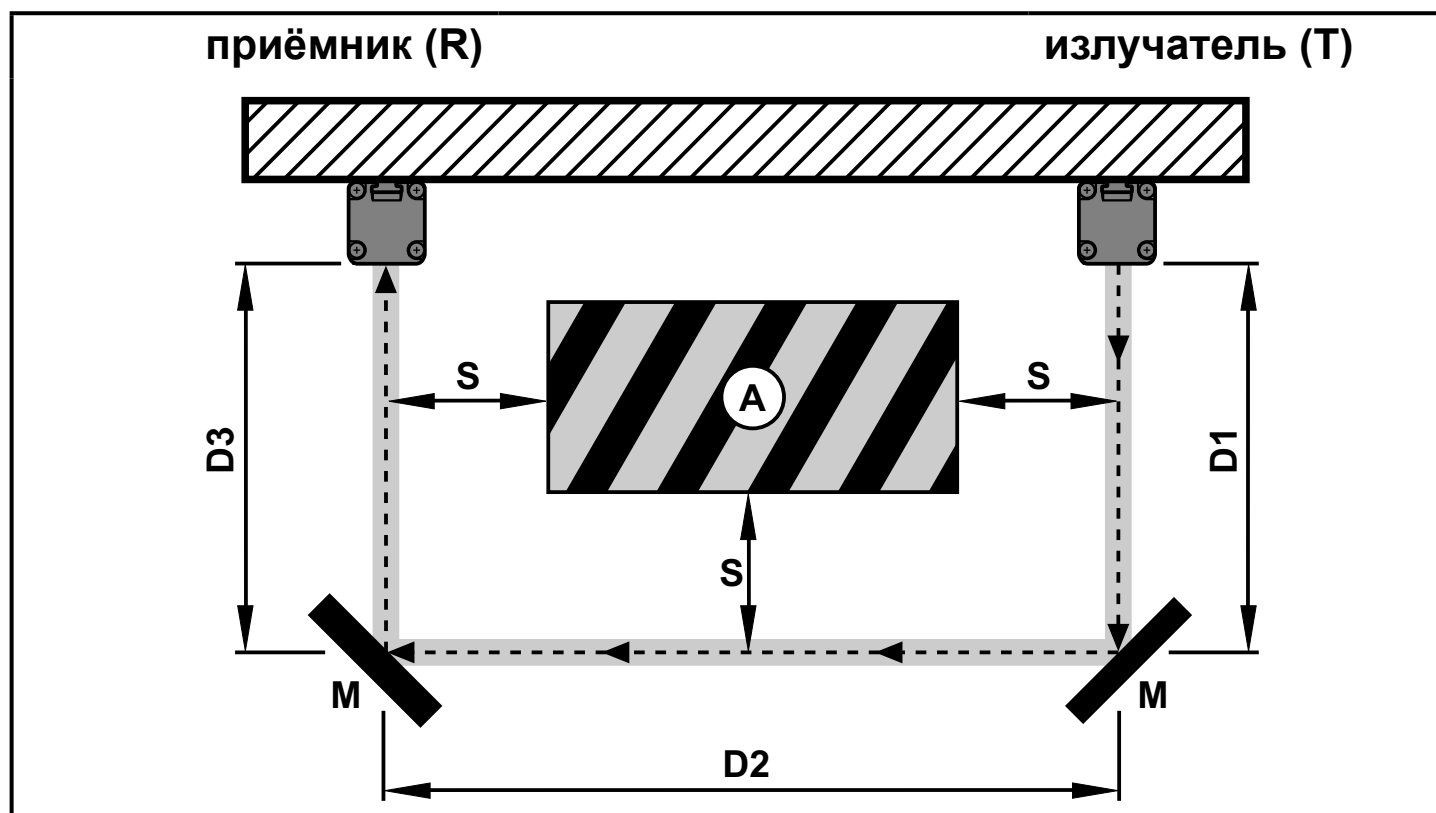
T = излучатель; R = приёмник

6.8 Использование угловых зеркал

Для защиты опасной зоны с несколькими сторонами доступа могут применяться одно или больше угловых зеркал, предлагаемые как принадлежность. С помощью углового зеркала луч излучателя направляется по периметру контролируемой зоны. С помощью зеркал световой луч от излучателя может направляться по нескольким сторонам периметра доступа.

- Чтобы получить угол отражения 90° , необходимо установить зеркало под углом в 45° .

На рисунке показана защита доступа в форме "U" с помощью двух зеркал.



A = опасная зона

M = угловое зеркало

S = минимальное безопасное расстояние

Dx = длина стороны

- Установите зеркала на минимальном безопасном расстоянии (S) на каждой стороне опасной зоны.
- Во время установки убедитесь, что отражающая поверхность плоская, и вибрации не влияют на безопасность работы прибора.
- Диапазон равен сумме длин всех сторон ($D1 + D2 + D3$) доступа в защищенную зону. Для каждого зеркала максимальный диапазон фотоэлектрических датчиков безопасности уменьшается на 15%.
- Не используйте больше трех угловых зеркал.

RU

7 Электрическое подключение

- Отключите электропитание. Отключите также все цепи нагрузки реле с независимым источником питания.

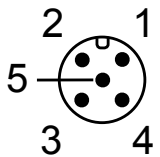
 Номинальное напряжение 24 В DC. Напряжение может варьироваться в диапазоне между 19,2 В и 28,8 В.

 В случае ошибки, напряжение питания не должно превышать 28,8 В постоянного тока. Поэтому необходима безопасная развязка между питающей линией и трансформатором.

 Минимальная выходная ёмкость для обеспечения функциональной надёжности должна быть не менее 2000 мкФ/А, если используется блок питания с выпрямительным диодным мостом.

- Подключайте приборы согласно данной схеме:

7.1 Схема подключения излучателя

Расположение контактов	Контакт	Имя	Тип	Описание
	1	L+ (24 В DC)	Вход	Напряжение питания
	2	Диапазон 0		Конфигурация ширины защитной зоны
	3	L- (0 В DC)		Напряжение питания
	4	Диапазон 1		Конфигурация ширины защитной зоны
	5	FE		Функциональное заземление

Разъёмы и кабели доступны в принадлежностях, см.:

www.ifm.com → Продукция → Принадлежности

Ширина используемой защищенной зоны должна быть сконфигурирована с помощью контактов "Диапазон 0" и "Диапазон 1".

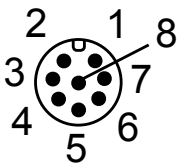
7.1.1 Конфигурация ширины защитной зоны

Диапазон 0	Диапазон 1	Описание
24 В	0 В	Выбран короткий диапазон (0...4 м)
0 В	24 В	Выбран полный диапазон (3...12 м)
0 В	0 В	Проверка работы излучателя (→ 8.4 Функция проверки)
24 В	24 В	Функция недействительна, ошибка конфигурации



Для правильного функционирования световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности контакты 2 и 4 излучателя должны подключаться согласно указаниям в приведенной выше таблице.

7.2 Схема подключения приёмника

Расположение контактов	Контакт	Имя	Тип	Описание
	1	OSSD1	Выход	Статичный безопасный выход 1
	2	24 В пост. ток	–	Рабочее напряжение 24 В DC
	3	OSSD2	Выход	Статичный безопасный выход 2
	4	K1_K2 / перезапуск	Вход	Внешний контакт обратной связи
	5	SEL_A	Вход	Режим работы Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности
	6	SEL_B	Вход	
	7	0 В DC	–	Рабочее напряжение 0 В DC
	8	FE	–	Функциональное заземление

Разъёмы и кабели доступны в принадлежностях, см.:

www.ifm.com → Продукция → Принадлежности

RU

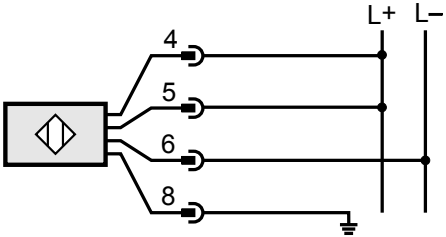
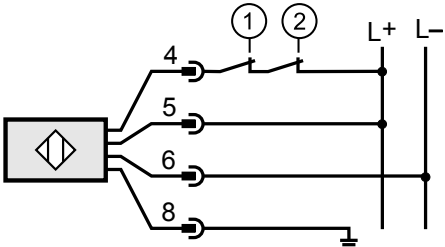
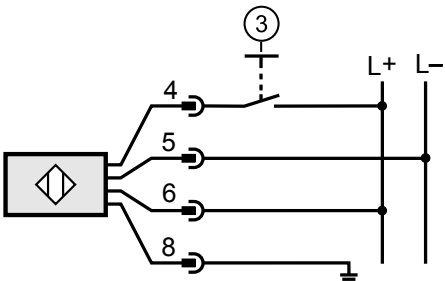
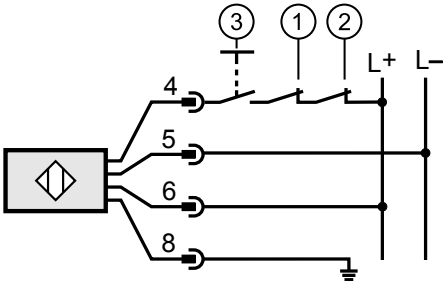


Примечание: Прокладывайте кабели фотоэлектрических датчиков безопасности отдельно от источников помех, например, силовых линий.

► Подключите излучатель и приемник к функциональному заземлению.

8 Режимы работы

Различные режимы работы световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности серии ОУ задаются через специальные контакты 8-полюсного разъёма приёмника.

Режимы работы	Соединения		
	контакт 4	контакт 5	контакт 6
A Автоматический 	K1_K2 /перезапуск Подключается к: L+ (24 В DC)	SEL_A Подключается к: L+ (24 В DC)	SEL_B Подключается к: L- (0 В DC)
B Автоматический с контролем K1_K2 	K1_K2 /перезапуск Подключается к: L+ (24 В DC) (через норм. замкнутые контакты K1_K2)	SEL_A Подключается к: L+ (24 В DC)	SEL_B Подключается к: L- (0 В DC)
C Ручной 	K1_K2 /перезапуск Подключается к: L+ (24 В DC) (при помощи кнопки запуска)	SEL_A Подключается к: L- (0 В DC)	SEL_B Подключается к: L+ (24 В DC)
D Ручной с контролем K1_K2 	K1_K2 / перезапуск Подключается к: L+ (24 В DC) (при помощи кнопки запуска и норм. замкнутых контактов K1_K2)	SEL_A Подключается к: L- (0 В DC)	SEL_B Подключается к: L+ (24 В DC)

- 1: K1
- 2: K2
- 3: Перезапуск

8.1 Автоматический режим работы

Если световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности работают в автоматическом режиме, то управляемый запуск невозможен.

Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности автоматически возвращаются в рабочий режим при ненарушенной защищенной зоне, выходные сигналы (OSSD) включаются.



Проверьте совместимость такого режима с Вашим оборудованием.

В автоматическом режиме работы выходные сигналы OSSD1 и OSSD2 соответствуют состоянию световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности:

Защитная зона не нарушена	Выходные сигналы = активный логический "1"
Защитная зона нарушена	Выходные сигналы = пассивный логический "0"

8.2 Ручной режим работы

Работа в ручном режиме (задействуется линия обратной связи /Restart) является обязательной, в случаях, когда контролируется только место прохода в опасную зону (люди могут находиться в опасной зоне не будучи обнаруживаемыми после прохода через защитную зону).

Кнопка запуска/перезапуска start/restart должна находиться за пределами опасной зоны. Она должна устанавливаться так, чтобы опасная зона и доступ в нее находились в зоне видимости. Установите кнопку запуска/перезапуска (start / restart) так, чтобы ее было невозможно включить из опасной зоны.



В ручном режиме работы световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности выполняют функцию расцепляющего устройства по стандарту IEC 61496. Несоблюдение стандарта может привести к серьезной опасности для человека.

RU

Выходные сигналы безопасности OSSD1 и OSSD2 включаются, когда опасная зона не нарушена, и команда перезапуска вводится с помощью кнопки запуска или через соответствующий импульс на входе K1_K2/перезапуск - контакт 4.

Если разблокировка световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности выполняется человеком или объектом, то должна активироваться команда перезапуска (24 В на контакте 4). Продолжительность импульса > 100 мс.

8.3 Соединение внешних контакторов К1 и К2

Внешние контакторы могут быть встроены в автоматический или ручной режим работы. Контакторы должны подключаться последовательно (по порядку) между напряжением питания и контактом 4 приёмника (→ 8 Режимы работы / таблица, рис. В).

В ручном режиме кнопка запуска должна иметь дополнительные последовательно включенные внешние контакторы (→ 8 Режимы работы / таблица, рис. D).

8.4 Функция проверки

Функцию проверки фотоэлектрических датчиков безопасности можно проверить с помощью рабочей системы управления или модуля контроля (→ 7.1 Таблица Конфигурация ширины защитной зоны).

Испытательный импульс преломляет излучение света передатчика и выходы выдают нулевой сигнал (→ 10.1 Состояния переключения выходных сигналов).



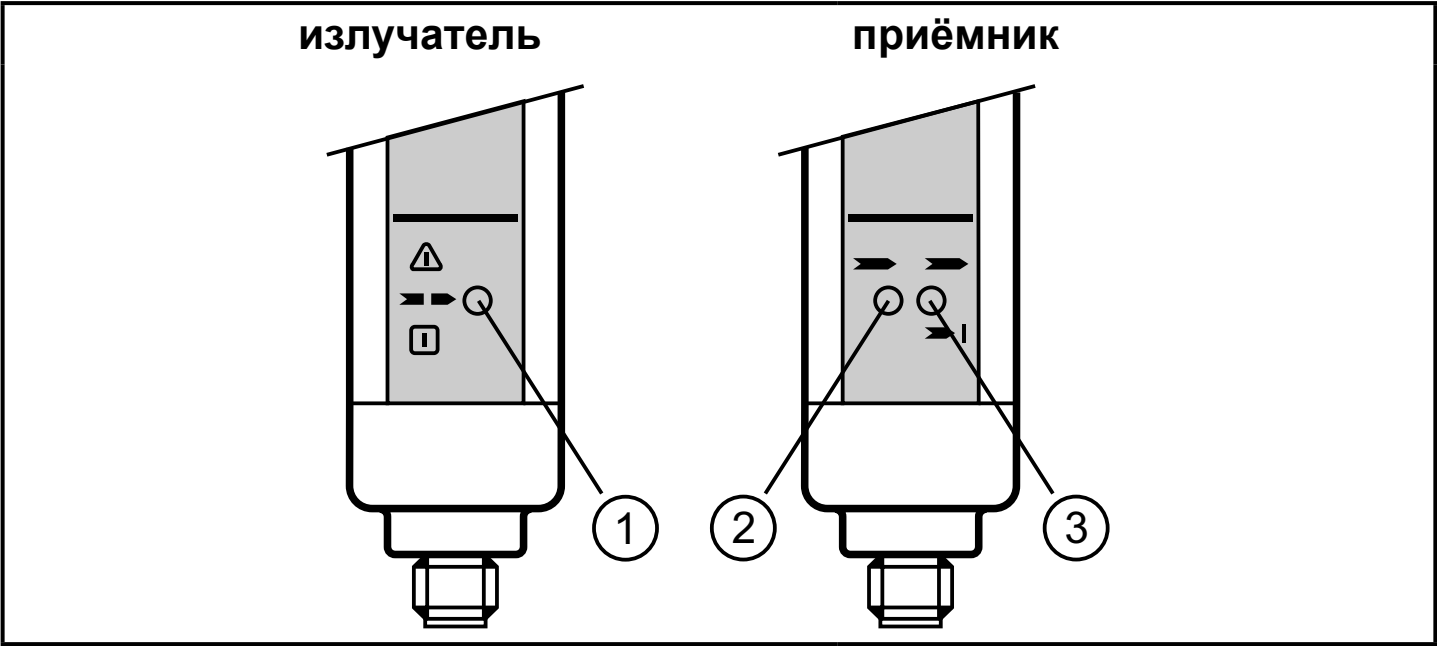
Минимальная продолжительность тестовой команды составляет 4 мс.

8.4.1 Функция внутренней проверки

Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности типа 2 (type 2) имеют автоматическую функцию внутреннего тестирования для обнаружения ошибок. Внутренняя проверка выполняется с интервалом ≤ 5 с при каждом переходе состояний от "защищенная зона нарушена" к "защищенная зона не нарушена".

Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности типа 4 (type 4) выполняют внутреннее тестирование постоянно. Ошибки, обнаруженные в пределах времени срабатывания соответствующего ведущего модуля (время срабатывания → 12 Технические данные).

9 Органы управления и индикация



- 1: Трехцветный светодиод (красный / зелёный / оранжевый)
- 2: Жёлтый светодиод
- 3: Двухцветный светодиод (красный / зелёный)

9.1 Состояния светодиодов

Описание	Излучатель			Приёмник		
	Трехцветный светодиод			Двухцветный светодиод	Светодиод	
	красный	зелёный	оранжевый	красный	зелёный	жёлтый
Запуск системы, проверка входного сигнала	●	○	○	●	○	●
Ошибка (→ 13 Поиск и устранение неисправностей)	⊗	○	○	⊗	○	○
Тестовый режим	○	○	●	○	○	○
Нормальный рабочий режим	○	●	○	○	●	○
Защищенная зона нарушена, выходы обесточены	○	●	○	●	○	○

RU

Защищенная зона не нарушена выходные сигналы отключены, ожидание перезапуска	○	●	○	○	○	●
Защищенная зона не нарушена, выходы активны	○	●	○	○	●	○

10 Эксплуатация

10.1 Состояние переключения выходных сигналов

Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности на приемнике имеют два выхода (OSSD); статус зависит от состояния защищённой зоны.

Максимальная нагрузка в Омах определяется из максимального тока 400 мА при 24 В DC. Максимальная ёмкость нагрузки равна 0.82 мкФ.

Все короткие замыкания между выходами или между выходом и напряжением питания (24 В DC или 0 В DC) обнаруживаются 1 выходом световой завесы/ или барьера безопасности как ошибка.

Выход	Бинарные состояния			Описание
OSSD1	1			Состояние защищённая зона не нарушена.
OSSD2	1			
OSSD1	1	0	0	Состояние защищённая зона нарушена или обнаружена ошибка.
OSSD2	0	1	0	

10.1.1 Безопасное состояние

В безопасном состоянии выход выключен (нулевой уровень тока: логический "0"), если хотя бы один из выходных сигналов безопасности отключен (OSSDs).

Если один из выходных сигналов выключен, то последующее логическое устройство безопасности должно переключить всю систему в безопасный режим работы.

10.1.2 Включенное состояние

В переключенном состоянии приемник вырабатывает ток равный 24 В DC (логическая "1") на обоих выходах.

Выходные характеристики

Выходные характеристики соответствуют характеристикам выхода согласно IEC 61496:

Логическая "1"	24 В пост. ток	максимум 400 мА
Логический "0"	≤ 1.5 В пост.тока	< 0.2 мА

10.1.3 Классификация интерфейса

Интерфейс датчика соответствует интерфейсу типа C, класса 3 в соответствии с меморандумом ZVEI CB 24I Ed. 2.0

Идентификационный ключ

Identification key

	Тип интерфейса		Подходящий тип интерфейса		
Источник	C3	Приёмник	C1	C2	C3

10.2 Функциональная проверка световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности

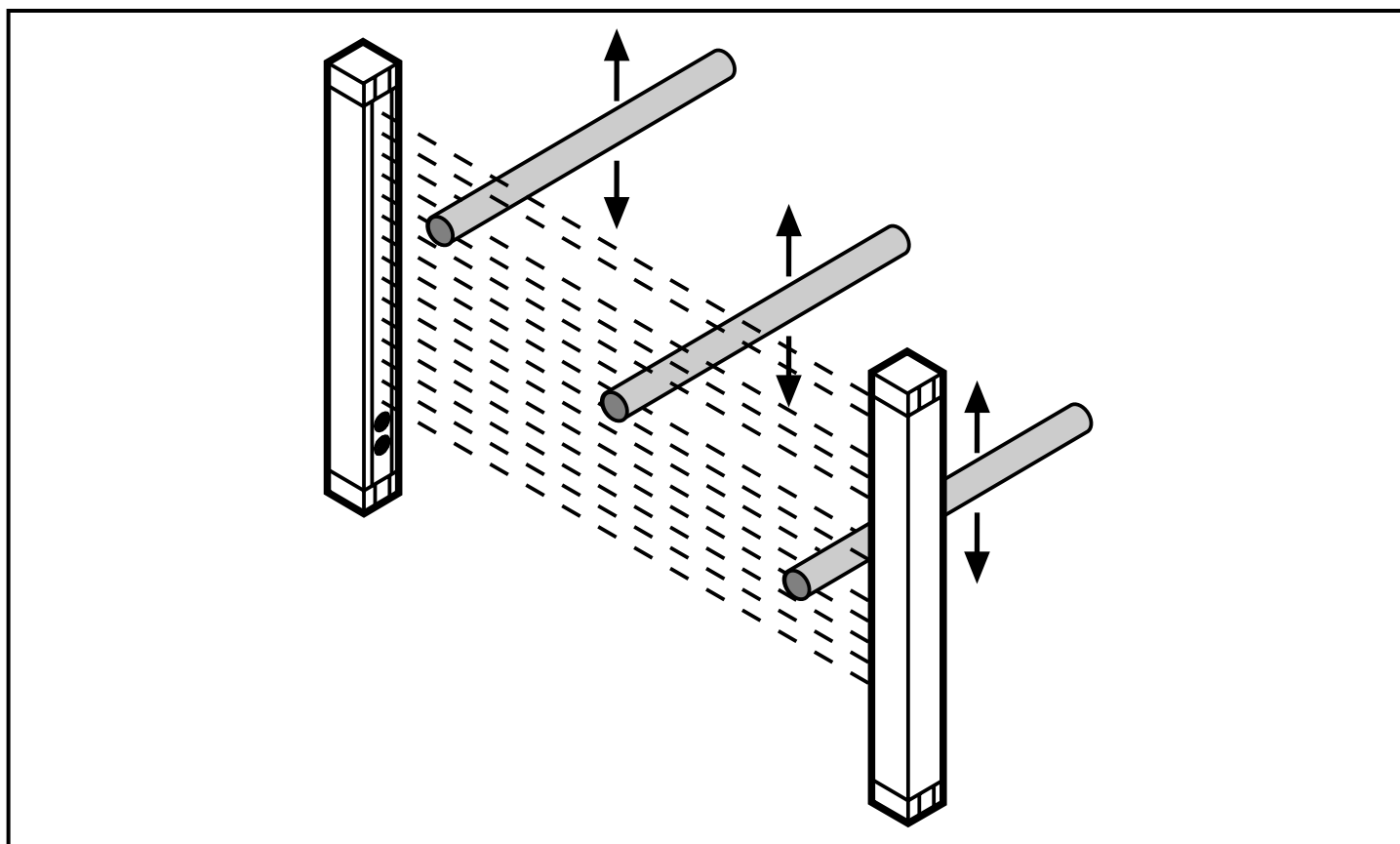


Проверьте функционирование сетовых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности перед началом работы.

Для функциональной проверки используйте объект в соответствии с разрешением световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности.

Более подробную информацию о тестовых стержнях смотрите на нашем сайте:

www.ifm.com → Продукция → Принадлежности.



- ▶ Введите объект в защищенную зону и медленно перемещайте его вниз. Сначала к центру, а потом по направлению к приёмнику и излучателю.
- ▶ Убедитесь, что во время перемещения объекта по защищенной зоне на приёмнике постоянно горит красный светодиод.



Соблюдайте инструкции по установке световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности

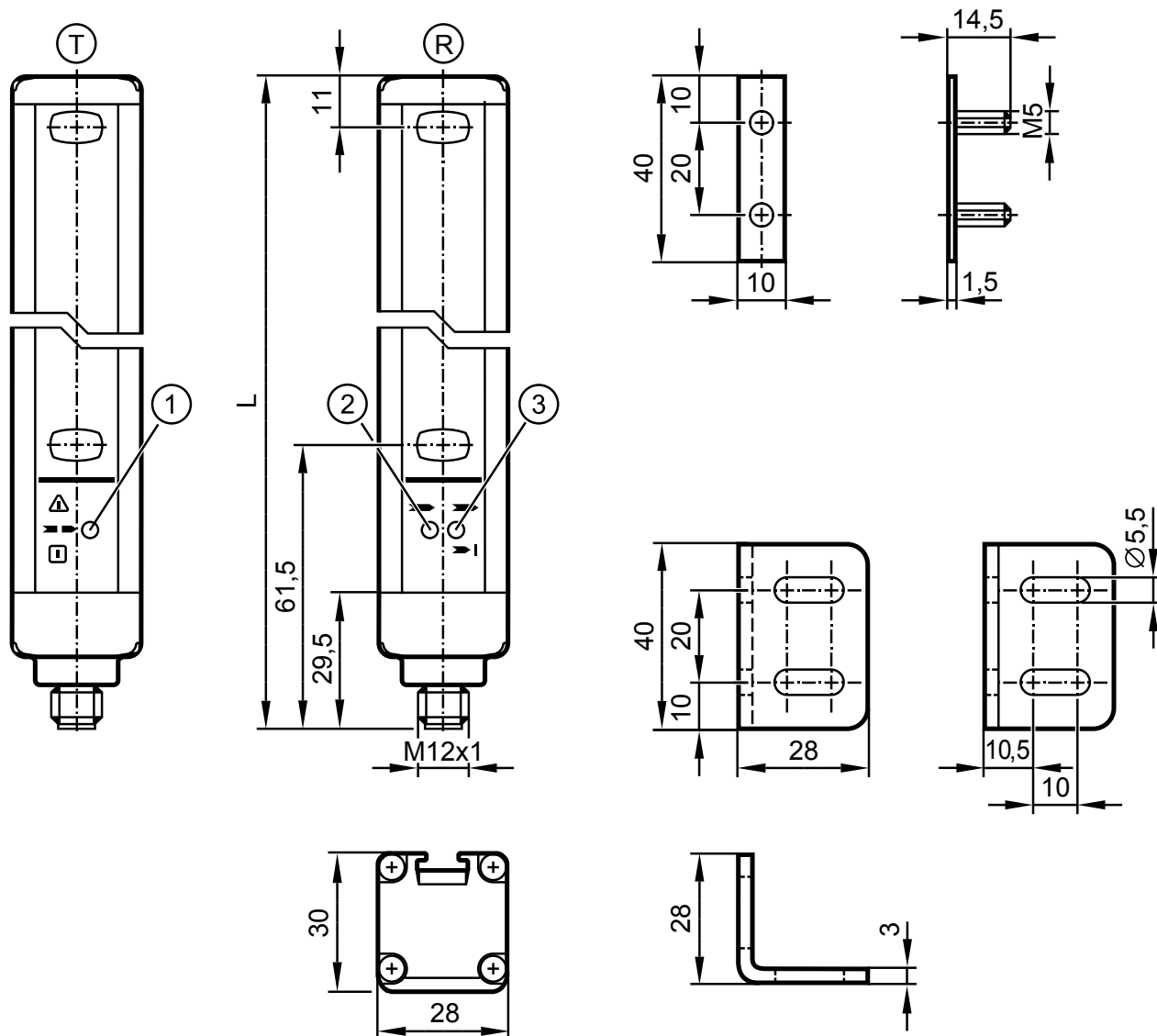
→ 14 Техническое обслуживание, ремонт и утилизация.



Рекомендации по настройке → 16.1 Лист контрольных вопросов.

11 Типовые размеры

11.1 Световая завеса безопасности

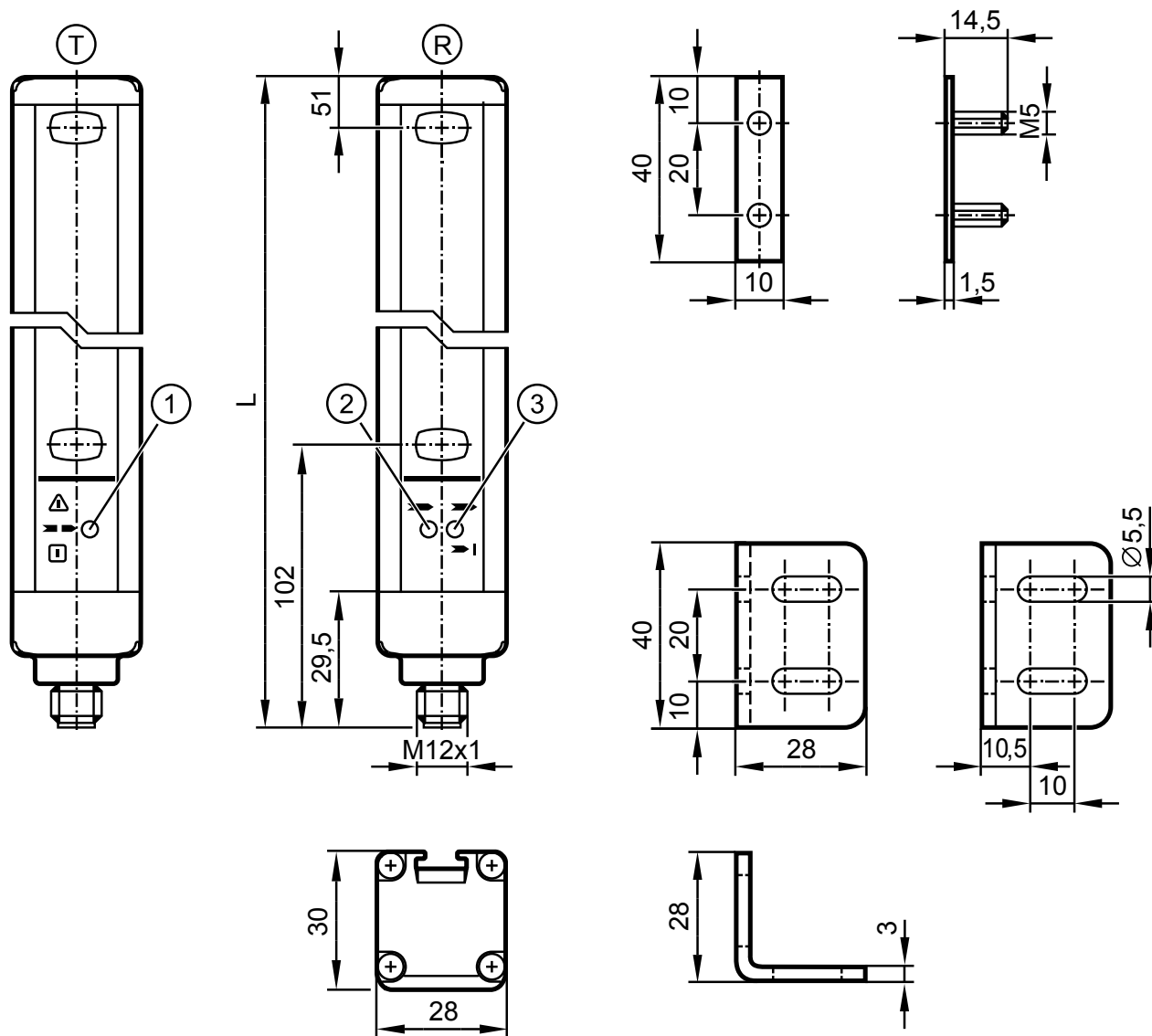


T: излучатель
R: приёмник
L: общая длина*

1: Трёхцветный светодиод (красный / зелёный / оранжевый)
2: Жёлтый светодиод
3: Двухцветный светодиод (красный / зелёный)

RU

11.2 многолучевой баьер безопасности



T: излучатель

R: приёмник

L: общая длина*

1: Трехцветный светодиод (красный / зелёный / оранжевый)

2: Жёлтый светодиод

3: Двухцветный светодиод (красный / зелёный)

* доступная длина → 12 Технические данные

12 Технические данные

12.1 Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности типа 2 (type 2)

Соответствует требованиям: Тип 2 IEC 61496-1:2012, SILcl 1 IEC 62061:2005, ISO 13849-1:2006 категория 2 PL c	
Электрическое исполнение	DC (пост.ток) / PNP
Напряжение питания	24 DC (19.2...28.8)
Потребление тока	
Излучатель [mA]	42
Приёмник [mA]	83
Выходы безопасности (OSSD)	2 x PNP
Макс. допустимая токовая нагрузка на каждый выход [mA]	400 (24 В)
Макс. ёмкостная нагрузка CL_max [µF]	0,82
Время задержки включения питания [с]	< 2
Срок службы T _м [ч]	175200
ЭМС	IEC 61496-1
Вибрации	IEC 61496-1
Механические удары	IEC 61496-1
Температура окружающей среды [°C]	-10...55
Допустимая относит. влажность воздуха до [%]	95
Области применения	Класс С согласно EN 60654-1, устойчивость к атмосф. влияниям
Степень защиты	IP 65 / IP 67 / III
Материал корпуса	алюминий, ПК
Тип света	Инфракрасный свет 950 нм
Дисплей	Светодиоды: жёлтый, зелёный, красный
Соединение	
Излучатель	M12
Приёмник	M12
Макс. длина проводки [м]	100 *)

*) для проводов с поперечным сечением 0.34 мм²

12.1.1 Световые завесы безопасности: разрешение 30 мм

	OY031S	OY032S	OY033S	OY034S	OY035S	OY036S	OY037S	OY038S	OY039S	OY040S	OY300S
Общая длина L [мм]	213	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563	1863
Высота защищенной зоны [мм]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1810
Время отклика [мс]	4,5	6	8	9,5	11	12,5	14,5	16	17,5	19,5	19,5
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH_D [1/h]	$2,0^{-08}$	$2,7^{-08}$	$3,3^{-08}$	$3,9^{-08}$	$4,5^{-08}$	$5,1^{-08}$	$5,8^{-08}$	$6,4^{-08}$	$7,0^{-08}$	$7,6^{-08}$	$7,6^{-08}$
Продолжительность тестового импульса t_i [μs]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Интервал тестового импульса T [ms]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Соотношение t_i / T [%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

12.1.2 Световые завесы безопасности: разрешение 40 мм

	OY051S	OY052S	OY053S	OY054S	OY055S	OY056S	OY057S	OY058S	OY059S	OY060S
Общая длина L [мм]	213	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563
Высота защищенной зоны [мм]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510
Время отклика [мс]	4	5	6	7	8	9,5	10,5	11,5	12,5	13,5
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH_D [1/h]	$1,8^{-08}$	$2,3^{-08}$	$2,7^{-08}$	$3,2^{-08}$	$3,6^{-08}$	$4,1^{-08}$	$4,5^{-08}$	$5,0^{-08}$	$5,4^{-08}$	$5,9^{-08}$
Продолжительность тестового импульса t_i [μs]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Интервал тестового импульса T [ms]	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Соотношение t_i / T [%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

12.1.3 Световые завесы безопасности: разрешение 50 мм

 	OY072S	OY073S	OY074S	OY075S	OY076S	OY077S	OY078S	OY079S	OY080S
Общая длина L [мм]	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563
Высота защищенной зоны [мм]	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510
Время отклика [мс]	4,5	5,5	6	7	8	9	10	10,5	11,5
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH_D [1/h]	$2,1^{-08}$	$2,5^{-08}$	$2,8^{-08}$	$3,2^{-08}$	$3,6^{-08}$	$3,9^{-08}$	$4,3^{-08}$	$4,6^{-08}$	$5,0^{-08}$
Продолжительность тестового импульса t_i [μs]	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Интервал тестового импульса T [ms]	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Соотношение t_i / T [%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

12.1.4 Световые завесы безопасности: разрешение 90 мм

 	OY094S	OY095S	OY096S	OY097S	OY098S	OY099S	OY100S
Общая длина L [мм]	663	813	963	1113	1263	1413	1563
Высота защищенной зоны [мм]	610	760	910	1060	1210	1360	1510
Время отклика [мс]	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH_D [1/h]	$2,3^{-08}$	$2,5^{-08}$	$2,7^{-08}$	$3,0^{-08}$	$3,2^{-08}$	$3,4^{-08}$	$3,6^{-08}$
Продолжительность тестового импульса t_i [μs]	100	100	100	100	100	100	100
Интервал тестового импульса T [ms]	60	60	60	60	60	60	60
Соотношение t_i / T [%]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

RU

12.1.5 2, 3- или 4- лучевые барьеры безопасности

	OY111S	OY112S	OY113S
Количество лучей	2	3	4
Общая длина L [мм]	653	953	1053
Высота защищенной зоны [мм]	510	810	910
Время отклика [мс]	3	3,5	3,5
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH _D [1/h]	1,7 ⁻⁰⁸	1,9 ⁻⁰⁸	2,0 ⁻⁰⁸
Продолжительность тестового импульса t _i [μs]	100	100	100
Интервал тестового импульса T [ms]	60	60	60
Соотношение t _i / T [%]	0,2	0,2	0,2

12.2 Световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности типа 4 (type 4)

Соответствует требованиям: Тип 4 IEC 61496-1:2012, SILcl 3 IEC 62061:2005, ISO 13849-1:2006 категория 4 PL e	
Электрическое исполнение	DC (пост.ток) / PNP
Напряжение питания	24 DC (19.2...28.8)
Потребление тока	
Излучатель [mA]	42
Приёмник [mA]	83
Выходы безопасности (OSSD)	2 x PNP
Макс. допустимая токовая нагрузка на каждый выход [mA]	400 (24 V)
Макс. ёмкостная нагрузка CL_max [µF]	0,82
Время задержки включения питания [с]	< 2
Срок службы T _M [ч]	175200
ЭМС	IEC 61496-1
Вибрации	IEC 61496-1
Механические удары	IEC 61496-1
Температура окружающей среды [°C]	-10...55
Допустимая относит. влажность воздуха до [%]	95
Области применения	Класс С согласно EN 60654-1, устойчивость к атмосф. влияниям
Степень защиты	IP 65 / IP 67 / III
Материал корпуса	алюминий, ПК
Тип света	Инфракрасный свет 950 нм
Дисплей	Светодиоды: жёлтый, зелёный, красный
Соединение	
Излучатель	M12
Приёмник	M12
Макс. длина проводки [м]	100 *)

*) для проводов с поперечным сечением 0.34 мм²

12.2.1 Световые завесы безопасности: разрешение 30 мм

	OY041S	OY042S	OY043S	OY044S	OY045S	OY046S	OY047S	OY048S	OY049S	OY050S	OY454S	OY123S
Общая длина L [мм]	213	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563	1863	2163
Высота защищенной зоны [мм]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510	1810	2110
Время отклика [мс]	4	5,5	7,5	8,5	10,5	12	14	15,5	17	18,5	20	25
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH_D [1/h]	$7,1^{-09}$	$8,2^{-09}$	$9,5^{-09}$	$1,1^{-08}$	$1,2^{-08}$	$1,3^{-08}$	$1,4^{-08}$	$1,5^{-08}$	$1,7^{-08}$	$1,8^{-08}$	$3,7^{-08}$	$2,4^{-08}$
Продолжительность тестового импульса t_i [μs]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Интервал тестового импульса T [ms]	4,0	5,7	7,3	9,0	10,6	12,3	13,9	15,6	17,2	18,9	22,2	25
Соотношение t_i / T [%]	2,0	1,4	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3

12.2.2 Световые завесы безопасности: разрешение 40 мм

	OY061S	OY062S	OY063S	OY064S	OY065S	OY066S	OY067S	OY068S	OY069S	OY070S
Общая длина L [мм]	213	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563
Высота защищенной зоны [мм]	160	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510
Время отклика [мс]	3,5	4	5,5	6,5	7,5	9	10	11	12	13
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH_D [1/h]	$6,8^{-09}$	$7,8^{-09}$	$8,6^{-09}$	$9,5^{-09}$	$1,0^{-08}$	$1,1^{-08}$	$1,2^{-08}$	$1,3^{-08}$	$1,4^{-08}$	$1,5^{-08}$
Продолжительность тестового импульса t_i [μs]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Интервал тестового импульса T [ms]	3,5	4,6	5,7	6,8	7,9	9,0	10,1	11,2	12,3	13,4
Соотношение t_i / T [%]	2,3	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6

12.2.3 Световые завесы безопасности: разрешение 50 мм

 	OY082S	OY083S	OY084S	OY085S	OY086S	OY087S	OY088S	OY089S	OY090S
Общая длина L [мм]	363	513	663	813	963	1113	1263	1413	1563
Высота защищенной зоны [мм]	310	460	610	760	910	1060	1210	1360	1510
Время отклика [мс]	4	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9	10	11
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH_D [1/h]	$7,2^{-09}$	$7,9^{-09}$	$8,5^{-09}$	$9,2^{-09}$	$9,8^{-09}$	$1,0^{-08}$	$1,1^{-08}$	$1,2^{-08}$	$1,2^{-08}$
Продолжительность тестового импульса t_i [μs]	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Интервал тестового импульса T [ms]	4,0	4,8	5,7	6,6	7,5	8,4	9,2	10,1	11,0
Соотношение t_i / T [%]	2,0	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7

12.2.4 Световые завесы безопасности: разрешение 90 мм

 	OY104S	OY105S	OY106S	OY107S	OY108S	OY109S	OY110S
Общая длина L [мм]	663	813	963	1113	1263	1413	1563
Высота защищенной зоны [мм]	610	760	910	1060	1210	1360	1510
Время отклика [мс]	4	4,5	5	5,5	5,5	6	6,5
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH_D [1/h]	$7,8^{-09}$	$8,3^{-09}$	$8,8^{-09}$	$9,3^{-09}$	$9,8^{-09}$	$1,0^{-08}$	$1,1^{-08}$
Продолжительность тестового импульса t_i [μs]	80	80	80	80	80	80	80
Интервал тестового импульса T [ms]	4,0	4,4	4,8	5,3	5,7	6,2	6,6
Соотношение t_i / T [%]	2,0	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2

RU

12.2.5 2, 3- или 4- лучевые барьеры безопасности

	OY114S	OY115S	OY116S
Количество лучей	2	3	4
Общая длина L [мм]	653	953	1053
Высота защищенной зоны [мм]	510	810	910
Время отклика [мс]	2,5	3	3
Надёжность системы обеспечения безопасности PFH _D [1/h]	6,9 ⁻⁰⁹	7,6 ⁻⁰⁹	8,2 ⁻⁰⁹
Продолжительность тестового импульса t _i [μs]	80	80	80
Интервал тестового импульса T [ms]	2,6	2,9	3,1
Соотношение t _i / T [%]	3,1	2,8	2,6

13 Поиск и устранение неисправностей

Светодиоды излучателя и приемника служат для сигнализации неисправностей (→ 9 Органы управления и индикация). Детальное описание ошибок Вы найдете в приведенных таблицах.

13.1 Диагностика ошибок передатчика

Светодиод		Возможная причина	Поиск и устранение неисправностей
красный	2 последовательных импульса	Ошибочное подключение контакт 2/4	Проверьте контакты 2 и 4
красный	3/4 последовательные импульсы	Внутренняя ошибка	Отправьте прибор на ремонт в один из филиалов компании ifm.

13.2 Диагностика ошибок приёмника

Светодиод		Возможная причина	Поиск и устранение неисправностей
красный	2 последовательных импульса	Неправильная конфигурация	Проверьте подключение
красный	3 последовательных импульса	Нет обратной связи на внешнем контакторе	Проверьте подключение контакта 4.
красный	4 последовательных импульса	Обнаружен источник помех	Найдите источник помех и выполните одно из следующих действий: - Уменьшите диапазон источника помех - Поменяйте местами излучатель и приёмник. - Поменяйте положение излучателя помех так, чтобы он не оказывал влияние на приёмник. - Используйте матовое защитное устройство для защиты от лучей, исходящих от излучателя помех.
красный	5 последовательных импульсов	Ошибка выходов OSSD	Проверьте подключение Если ошибку не удастся устранить, то отправьте прибор в ближайший офис компании ifm на ремонт.
красный	6 / 7 / 8 последовательных импульсов	Внутренняя ошибка	Отправьте прибор на ремонт в один из филиалов компании ifm.
жёлтый		Слабый сигнал	- Проверьте настройку излучателя и приёмника. - Очистите переднюю панель, проверьте диапазон. - Ожидание импульса перезапуска.

RU

14 Техническое обслуживание, ремонт и утилизация

- Производите техническое обслуживание оптоэлектронного оборудования в соответствии с принятыми нормативными актами. Осмотр приборов должен выполняться только квалифицированным персоналом.
- Рекомендуется регулярно очищать передние панели приёмника и излучателя.
- Проводите очистку прибора чистой, влажной тканью. В сильно запыленной окружающей среде рекомендуем наносить антистатик на чистую панель.
- Не используйте агрессивные очищающие средства, которые могут повредить поверхность приборов. Во избежание образования электростатического заряда не используйте шерстяные ткани.



Царапины на передней панели фотоэлектрических датчиков безопасности могут менять направление световых лучей и ослаблять функцию защиты.

- Ремонт прибора может производить только изготовитель.
- По окончании срока службы прибор следует утилизировать в соответствии с нормами и требованиями действующего национального законодательства.

15 Терминология и сокращения

Бланкирование (гашение луча)		Дополнительная функция, которая позволяет объектам с размерами большими разрешения (способности обнаружения) находиться в защищенной зоне без выключения безопасных выходов OSSD.
ESPE		Защитная электрочувствительная аппаратура
CCF	Отказ по общей причине	
DC _{avg}	Среднее диагностическое покрытие (Average Diagnostic Coverage)	
Приглушение		Временное шунтирование функции безопасности с помощью элементов систем управления, связанных с обеспечением безопасности.
MTTF _d	Время наработки на отказ	
OSSD	Устройство переключения с выходным сигналом (Output Signal Switch Device)	Выходной сигнал элемента переключения, статический выход безопасности
PFH (PFH _D)	Вероятность (опасного) отказа в час	
PL	Уровень безопасности	Способность элементов безопасности выполнять функцию безопасности в предсказуемых условиях для уменьшения возможного риска.
SIL	Суммарный уровень безопасности	SIL 1-4 по IEC 61508. Чем выше SIL, тем ниже вероятность того, что функция безопасности не сработает.
SIL _{cl}	Суммарный уровень безопасности требуемый уровень:	(по стандарту IEC 62061)
T _M	Продолжительность работы	
T1	Интервал тестирования	

Технические данные и дополнительная информация представлена на интернет-странице www.ifm.com

16 Приложение

16.1 Лист контрольных вопросов

Лист контрольных вопросов помогает в настройке световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности. Требования в этом контрольном списке должны соответствовать соответствующим стандартам и директивам согласно применению.

1. Были ли соблюдены директивы / стандарты, обеспечивающие безопасность данного оборудования?
2. Возможно ли предотвращение доступа / ограждение источника опасности только через защитную зону световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности?
3. Предприняты ли меры по предотвращению проникновения снизу, сверху, сбоку от световых завес безопасности для избежания попыток их обхода?
4. Было ли измерено и адаптировано время задержки остановки или полного выключения оборудования в соответствии с условиями применения световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности?
5. Были ли световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности надежно закреплены и защищены от ослабления крепления и самопроизвольных перемещений?
6. Были ли проверены световые завесы безопасности / многолучевые барьеры безопасности в соответствии с описанием функционирования и обслуживания в данной инструкции?
7. Используется ли функция мониторинга внешних устройств (EDM) (например, контактор, клапан и др.)?
8. Инициировано ли состояние определенное как безопасное при включении/выключении световых завес безопасности / многолучевых барьеров безопасности?
9. Есть ли какие-либо засорения или царапины на светоизлучающей поверхности?
10. Соблюдаются ли инструкции по установке данной инструкции по эксплуатации?

Этот лист контрольных вопросов предлагается в помощь



специализирующемуся на системах безопасности пользователю, но ни в коем случае не освобождает его от контроля за работой оборудования.