

deTem2 Core

Многолучевой световой барьер безопасности

SICK
Sensor Intelligence.



Описание изделия

deTem2 Core

Изготовитель

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
Deutschland (Германия)

Правовые примечания

Данная документация защищена авторским правом. Обоснованные таким образом права сохраняются за фирмой SICK AG. Тиражирование документации или ее части допускается только в рамках положений закона об авторских правах. Внесение в документацию изменений, сокращение или перевод ее содержания без однозначного письменного согласия фирмы SICK AG запрещено.

Товарные знаки, упомянутые в данном документе, являются собственностью соответствующего владельца.

© SICK AG Все права защищены.

Оригинальный документ

Настоящий документ является оригинальным документом SICK AG.



Содержание

1	О данном документе.....	6
1.1	Цель этого документа.....	6
1.2	Область действия.....	6
1.3	Целевые группы и структура этого руководства по эксплуатации.....	6
1.4	Более подробная информация.....	7
1.5	Символы и условные обозначения.....	7
2	Безопасность.....	9
2.1	Основополагающие указания по безопасности.....	9
2.2	Надлежащее применение.....	9
2.3	Требования к квалификации персонала.....	10
3	Описание изделия.....	11
3.1	Конструкция и принцип действия.....	11
3.2	Свойства изделия.....	12
3.2.1	Элементы индикации.....	12
3.3	Примеры применения.....	14
4	Проектирование защиты.....	15
4.1	Изготовитель машины.....	15
4.2	Пользователь машины.....	15
4.3	Конструкция.....	15
4.3.1	Минимальное расстояние до опасного места.....	16
4.3.2	Минимальное расстояние до отражающих поверхностей	18
4.3.3	Защита от воздействия близко расположенных систем.....	19
4.4	Интеграция в электрическую систему управления.....	20
4.4.1	Блокировка повторного запуска.....	22
4.4.2	Контроль контакторов (EDM).....	23
4.5	Концепция контроля.....	23
4.5.1	Тест с помощью пробника	24
4.5.2	Визуальный контроль машины и защитного устройства...	25
5	Монтаж.....	26
5.1	Безопасность.....	26
5.2	Снятие упаковки.....	26
5.3	Монтаж.....	27
5.3.1	Монтаж держателя «QuickFix».....	28
5.3.2	Монтаж держателя «FlexFix».....	30
5.3.3	Монтаж опционального сменного держателя.....	33
6	Электрическое подключение.....	36
6.1	Безопасность.....	36
6.2	Системный разъем (M12, 5-контактный).....	37
6.3	Системное подключение через переходной соединительный кабель (M12, с 5-контактного на 8-контактный разъем).....	38

7	Ввод в эксплуатацию.....	39
7.1	Безопасность.....	39
7.2	Обзор.....	40
7.3	Включение.....	40
7.4	Выверка передатчика и приемника.....	40
7.5	Проверка при вводе в эксплуатацию и внесении изменений.....	44
8	Управление.....	45
8.1	Безопасность.....	45
8.2	Регулярная проверка.....	45
9	Технический уход.....	46
9.1	Безопасность.....	46
9.2	Регулярная очистка.....	46
9.3	Регулярная проверка.....	47
10	Устранение неисправностей.....	48
10.1	Безопасность.....	48
10.2	Диагностические светодиоды.....	48
10.2.1	Индикация ошибок.....	48
11	Вывод из эксплуатации.....	51
11.1	Экологически безопасная характеристика.....	51
11.2	Утилизация.....	51
12	Технические характеристики.....	52
12.1	Техническое описание.....	52
12.2	Таблица веса.....	54
12.3	Габаритные чертежи.....	56
13	Данные для заказа.....	57
13.1	Комплект поставки.....	57
13.2	Данные для заказа deTem2 Core.....	57
14	Принадлежности.....	58
14.1	Держатели.....	58
14.2	Принадлежности для монтажа.....	59
14.3	Защита от сварочных искр.....	60
14.4	Соединительные элементы.....	60
14.5	Вспомогательное оборудование для юстировки.....	61
14.6	Отклоняющие зеркала.....	61
14.6.1	Принцип действия и применение.....	61
14.6.2	Изменение дальности действия отклоняющими зеркалами.....	62
14.6.3	Отражающее зеркало – данные для заказа.....	62
14.7	Стойки для зеркал и устройств.....	62
14.7.1	Стойки для зеркал.....	62

14.7.2	Приборные стойки.....	63
14.7.3	Принадлежности для стоек для зеркал и приборов.....	63
14.8	Чистящие средства.....	63
14.9	Пробники.....	63
15	Приложение.....	64
15.1	Соответствие директивам ЕС.....	64
15.2	Примечание по указанным стандартам.....	65
15.3	Контрольная ведомость для первого ввода в эксплуатацию и ввода в эксплуатацию.....	66
16	Список рисунков.....	67
17	Список таблиц.....	68

1 О данном документе

1.1 Цель этого документа

В данном руководстве по эксплуатации содержится информация, необходимая на протяжении всего срока службы многолучевого светового барьера безопасности.

К данному руководству по эксплуатации должен быть обеспечен доступ всех лиц, работающих с многолучевым световым барьером безопасности.

Перед началом работ с многолучевым световым барьером безопасности необходимо внимательно прочесть данное руководство по эксплуатации и убедиться в правильности понимания его содержания.

1.2 Область действия

Данное руководство по эксплуатации распространяется только на многолучевой световой барьер безопасности deTem2 Core со следующим значением в поле «Operating Instructions» ее заводской таблички с паспортными данными:

- 8020455

Настоящий документ является неотъемлемой частью следующих артикулов SICK (версии на всех доступных языках):

- 8020455

1.3 Целевые группы и структура этого руководства по эксплуатации

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для следующих целевых групп: проектировщики (планировщики, разработчики, конструкторы), монтажники, специалисты по электротехнике, специалисты по технике безопасности (уполномоченные по сертификации CE, ответственные за сертификацию соответствия, лица, осуществляющие проверку и допуск оборудования к эксплуатации), операторы и сервисный персонал.

Структура настоящего руководства по эксплуатации ориентирована на жизненные циклы многолучевого светового барьера безопасности: проектирование, монтаж, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, эксплуатацию и ремонт.

Во многих отдельных случаях целевые группы следующим образом распределены по сферам ответственности изготовителя и пользователя оборудования, в которое встраивается многолучевой световой барьер безопасности:

Сфера ответственности	Целевая группа	Соответствующая глава настоящего руководства по эксплуатации ¹
Изготовитель	Проектировщики (планировщики, разработчики, конструкторы)	Проектирование защиты, страница 15 Технические характеристики, страница 52 Принадлежности, страница 58
	Монтажники	Монтаж, страница 26
	Специалисты по электротехнике	Электрическое подключение, страница 36
	Специалисты по технике безопасности	Проектирование защиты, страница 15 Ввод в эксплуатацию, страница 39 Технические характеристики, страница 52 Контрольная ведомость для первого ввода в эксплуатацию и ввода в эксплуатацию, страница 66

Сфера ответственности	Целевая группа	Соответствующая глава настоящего руководства по эксплуатации ¹
Пользователь оборудования	Операторы	Управление, страница 45 Устранение неисправностей, страница 48
	Сервисный персонал	Технический уход, страница 46 Устранение неисправностей, страница 48 Данные для заказа, страница 57

¹ Не указанные здесь главы предназначены для всех целевых групп. Все целевые группы должны принимать во внимание указания по технике безопасности, приведенные во всем тексте руководства по эксплуатации!

В других случаях применения пользователь оборудования приравнивается к изготовителю машины — с соответствующим распределением целевых групп.

1.4 Более подробная информация

www.sick.com

В сети Интернет доступна следующая информация:

- Данный документ на других языках
- технические данные и примеры применения;
- данные CAD для чертежей и габаритные чертежи;
- Сертификаты (например, Декларация соответствия нормам ЕС)
- Инструкции по безопасному оборудованию («шесть шагов к безопасной машине»)

1.5 Символы и условные обозначения

В настоящем документе используются следующие символы и условные обозначения:

Указания по безопасности и прочие примечания



ОПАСНОСТЬ

Указывает на непосредственную опасность, ведущую к смерти или тяжелым травмам при отсутствии необходимых мер предосторожности.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, способную привести к смерти или тяжелым травмам при отсутствии необходимых мер предосторожности.



ОСТОРОЖНО

Указывает на потенциально опасную ситуацию, способную привести к травмам средней и легкой тяжести при отсутствии необходимых мер предосторожности.



ВАЖНО

Указывает на потенциально опасную ситуацию, способную привести к материальному ущербу при отсутствии необходимых мер предосторожности.



УКАЗАНИЕ

Сопровождает дополнительную полезную информацию и рекомендации.

Руководство к действию

- Стрелка обозначает инструкцию по выполнению действия.

1. Последовательности действий даются с нумерацией.
 2. Пронумерованные инструкции подлежат выполнению в указанной последовательности.
- ✓ Галочка показывает результат руководства к действию.

Символы состояния светодиодов

Эти символы обозначают состояние светодиода:

- СД выключен.
- ◐ СД мигает.
- СД светится постоянно.

Передатчик и приемник

Эти символы обозначают передатчик и приемник устройства:

- ▣ Этот символ обозначает передатчик.
- ▣ Этот символ обозначает приемник.

2 Безопасность

2.1 Основополагающие указания по безопасности



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения этого требования машина может не перейти в безопасное состояние либо перейти в него несвоевременно.

- ▶ Перед началом работ со световой завесой безопасности необходимо внимательно прочесть настоящий документ и убедиться в правильности понимания его содержания.
- ▶ Примите к сведению все содержащиеся в документе указания по безопасности.

2.2 Надлежащее применение

Многолучевой защитный световой барьер deTem2 Core — это электрочувствительное защитное устройство (BWS), предназначенное для следующих случаев применения:

- Односторонняя защита доступа
- Многосторонняя защита доступа

Световой барьер безопасности deTem2 Core может в любое время использоваться только в рамках предписанных технических характеристик и производственных условий.

В случае ненадлежащего применения, не разрешенного изменения или вмешательства в конструкцию светового барьера безопасности deTem2 Core, любая гарантия фирмы «SICK AG» теряет свою силу; кроме того, в любом из перечисленных случаев фирма «SICK AG» не несет ответственность за причиненный в результате этого прямой и косвенный ущерб.

Возможные виды неправильного применения



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

Многолучевой защитный световой барьер является средством защиты непрямого действия и не может использоваться в качестве защиты ни от вылетающих деталей, ни от исходящего излучения. Прозрачные предметы не распознаются.

- ▶ Используйте многолучевой защитный световой барьер только как средство защиты непрямого действия.

Многолучевой защитный световой барьер deTem2 Core также **не** предназначен для применения:

- на открытом воздухе,
- под водой,
- во взрывоопасных зонах,
- на высоте свыше 3000 м над уровнем моря,
- в местах с повышенным ионизирующим излучением.

2.3 Требования к квалификации персонала

Многолучевой защитный световой барьер может проектироваться, монтироваться, подключаться, вводиться в эксплуатацию и содержаться в исправности только компетентными лицами.

Проектирование защиты

Допуск к проектированию защиты с использованием защитной световой завесы имеют лица, обладающие специальными знаниями и опытом в выборе и применении защитных устройств, а также знающие соответствующие технические нормативные документы и государственные предписания по охране труда.

Механический монтаж, электрическое подключение и ввод в эксплуатацию

К выполнению вышеуказанных работ допускаются только лица, обладающие специальными знаниями и опытом в соответствующей области, а также хорошо осведомленные о применении данного защитного устройства на машине и способные оценить его эксплуатационную надежность и безопасность.

Управление и техническое обслуживание

Допуск к управлению и техническому обслуживанию устройства имеют лица, обладающие специальными знаниями и опытом в соответствующей области, а также хорошо осведомленные о применении данного защитного устройства на машине и прошедшие инструктаж пользователя оборудования по управлению данным устройством.

3 Описание изделия

3.1 Конструкция и принцип действия

Многолучевой световой барьер безопасности deTem2 Core — это электрочувствительное защитное устройство (ESPE), которое состоит из передатчика и приемника.

Параллельные лучи инфракрасного света, проходящие между передатчиком и приемником, обеспечивают защиту опасной зоны. Как только один или несколько световых лучей прерываются, многолучевой защитный световой барьер сигнализирует об этом путем изменения сигнала на безопасных переключающих выходах (OSSD). Машина или ее система управления должна надежно анализировать эти сигналы (например, с помощью контроллера безопасности или реле безопасности) и выполнять выход из опасного состояния.

Передатчик и приемник автоматически синхронизируются оптическим способом. При этом между двумя компонентами не требуется электрического соединения..

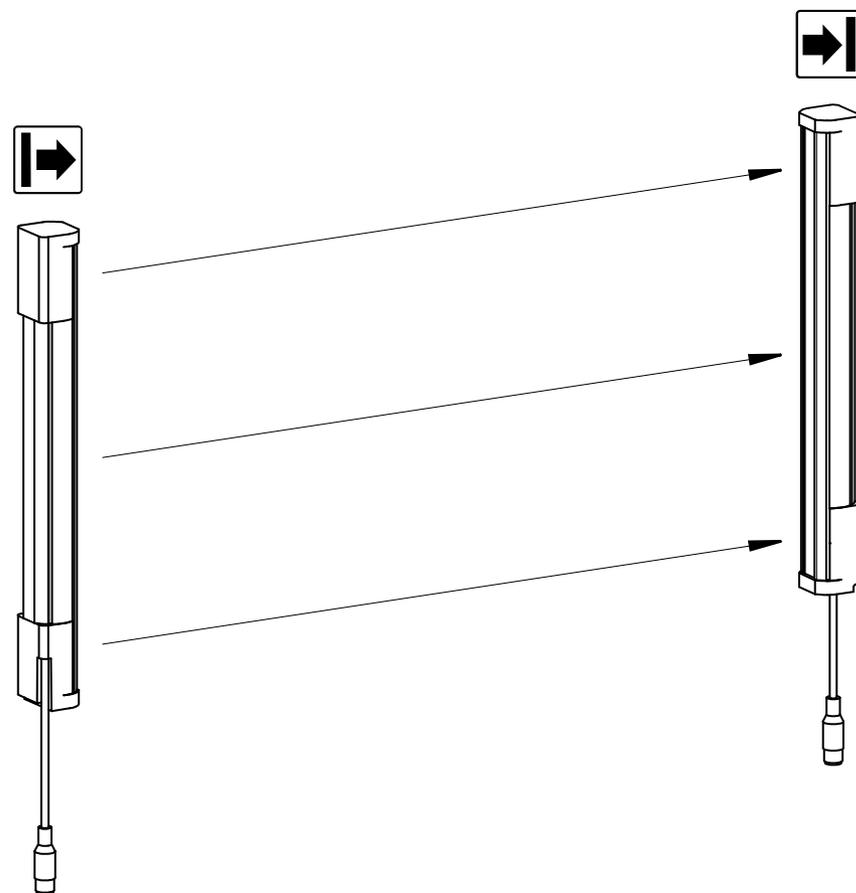


Рисунок 1: Передатчик и приемник

Разделение луча и количество лучей

Разделение луча представляет собой расстояние между двумя соседними световыми лучами, измеренное от центра одного луча до центра другого луча.

Разделение луча и количество лучей зависят от варианта прибора.

Дальность сканирования

Дальность сканирования представляет собой максимальную длину пути светового луча между передатчиком и приемником. Она зависит от варианта прибора.

Информация о разделении луча и длине светового пути: см. «Технические характеристики», страница 52.

Использование отражающих зеркал и/или защиты от сварочных искр уменьшает дальность сканирования. Дальнейшая информация: см. «Отклоняющие зеркала», страница 61, см. «Защита от сварочных искр», страница 60.

3.2 Свойства изделия

3.2.1 Элементы индикации

Светодиоды передатчика и приемника сообщают о рабочем состоянии световой завесы.

Индикаторы передатчика

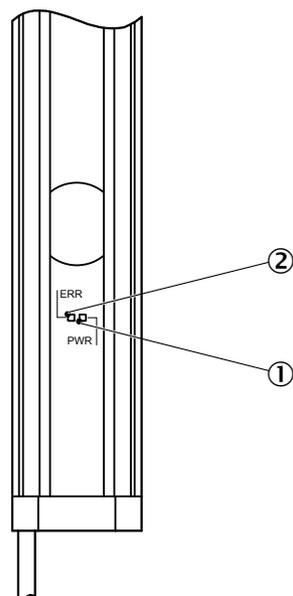


Рисунок 2: Индикаторы передатчика

На передатчике имеются 2 светодиода для индикации рабочего состояния:

Поз.	Цвет СД	Индикация	Надпись
①	Желтый	Рабочая индикация	PWR (сеть)
②	Красный	Индикация ошибок	ERR (ошибка)

Полный обзор состояний светодиодов и их значений: см. «Диагностические светодиоды», страница 48.

Индикаторы приемника

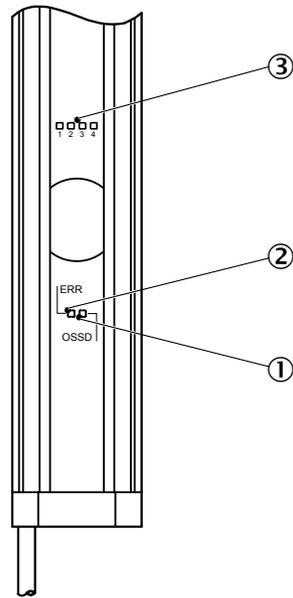


Рисунок 3: Индикаторы приемника

На приемнике имеются 6 светодиодов для индикации рабочего состояния:

Поз.	Цвет СД	Индикация	Надпись
①	Красный/зеленый	Состояние устройства переключения выходного сигнала	OSSD
②	Красный	Индикация ошибок	ERR (ошибка)
③	Синий	Качество юстировки	1, 2, 3, 4

Синие индикаторы качества юстировки в сочетании с красным мигающим светодиодом ERR также используются для индикации ошибок.

Полный обзор состояний светодиодов и их значений: [см. «Диагностические светодиоды», страница 48.](#)

3.3 Примеры применения

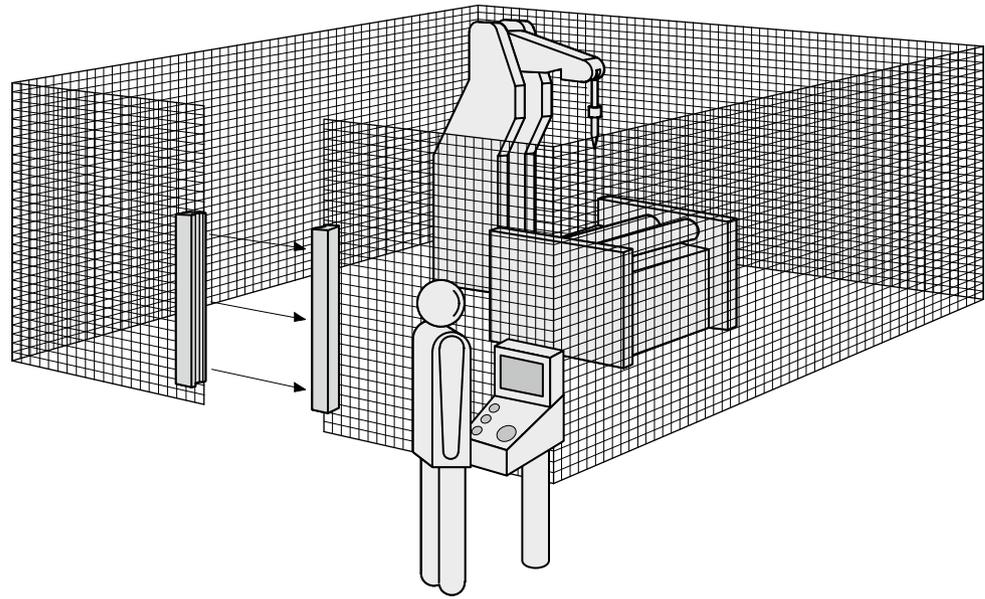


Рисунок 4: Односторонняя защита доступа

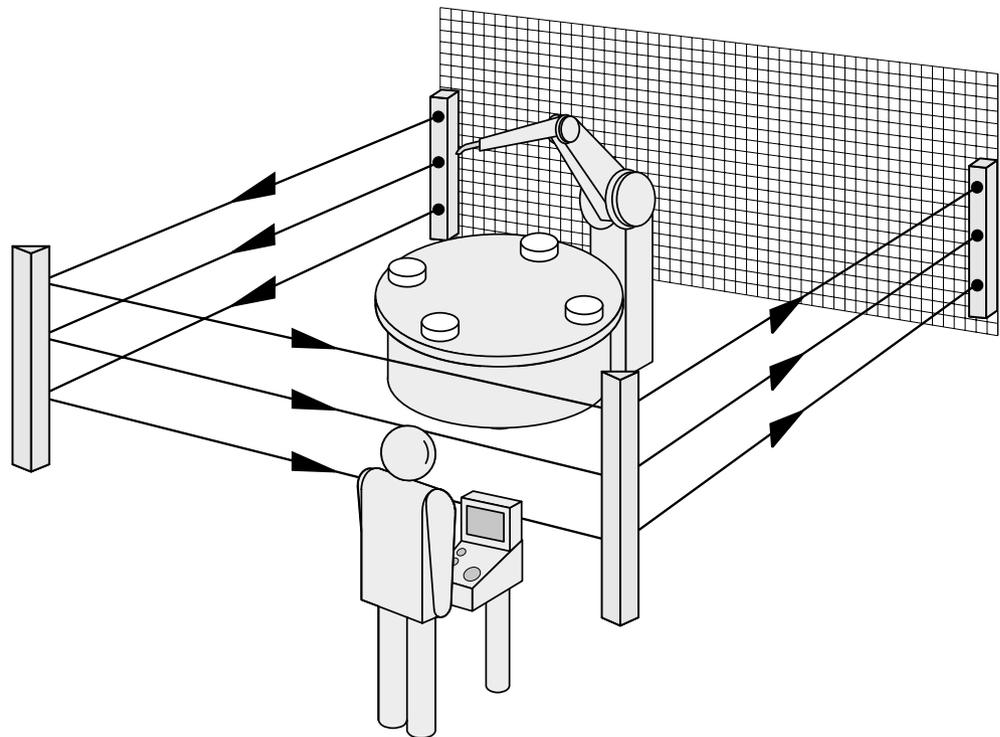


Рисунок 5: Многосторонняя защита доступа

4 Проектирование защиты

4.1 Изготовитель машины



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Для применения многолучевого защитного светового барьера требуется общая оценка рисков. Необходимо проверить необходимость в дополнительных защитных мерах.
- ▶ Следует соблюдать соответствующие действующие национальные правила и нормы, регулирующие применение такого оборудования (например, инструкции по предотвращению несчастных случаев на производстве, правила техники безопасности или иные значимые инструкции по охране труда и технике безопасности).
- ▶ Компоненты светового барьера безопасности нельзя комбинировать с элементами других световых барьеров безопасности.
- ▶ За исключением описанных в этом документе случаев, запрещается вскрывать компоненты светового барьера безопасности.
- ▶ Запрещается вносить изменения в компоненты светового барьера безопасности и производить с ними недозволённые манипуляции.
- ▶ Проведение ненадлежащего ремонта защитного устройства может привести к утрате функции защиты. Запрещается самостоятельно ремонтировать компоненты устройства.

4.2 Пользователь машины



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ В случае внесения изменений в схему подключения светового барьера безопасности к системе управления машины, а также изменения способа монтажа механической части многолучевого защитного светового барьера требуется повторное проведение общей оценки рисков. Результат оценки рисков может привести к тому, что пользователь машины будет вынужден выполнять обязанности фирмы-изготовителя.
- ▶ За исключением описанных в этом документе случаев, запрещается вскрывать компоненты светового барьера безопасности.
- ▶ Запрещается вносить изменения в компоненты светового барьера безопасности и производить с ними недозволённые манипуляции.
- ▶ Проведение ненадлежащего ремонта защитного устройства может привести к утрате функции защиты. Запрещается самостоятельно ремонтировать компоненты устройства.

4.3 Конструкция

В данной главе приводится информация о конструкции.

Информация по отдельным операциям монтажа устройств: см. «Монтаж», страница 26.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Для того чтобы многолучевой защитный световой барьер мог выполнять свои защитные функции, необходимо убедиться в том, что выполнены следующие конструктивные условия.
 - Передатчик и приемник должны быть расположены таким образом, чтобы люди или их части тела точно распознавались при попадании в опасную зону.
 - Должно быть гарантировано, что никто из людей не сможет незаметно пересечь самый нижний световой луч, самый верхний световой луч, пролезть между двумя световыми лучами или пройти сквозь световую завесу сбоку.
 - Если существует возможность нахождения человека между защитным устройством и опасным объектом без его обнаружения, то следует проверить, нет ли необходимости в принятии дополнительных защитных мер (например, блокировке повторного запуска).
-



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

Некоторые виды светового излучения могут влиять на работу защитного устройства — например, излучение люминесцентных ламп с электронным пускорегулирующим аппаратом, которые расположены на пути луча, или излучение лазерных указателей при их направлении на приемник.

- ▶ При наличии светового излучения подобного рода вблизи защитного устройства необходимо принять дополнительные меры, позволяющие исключить опасный отказ защитного устройства.
-

4.3.1 Минимальное расстояние до опасного места

Между многолучевым защитным световым барьером и опасным объектом должно выдерживаться минимальное расстояние. Это расстояние необходимо для предотвращения ситуаций, когда человек или часть его тела успевают достигнуть опасной зоны еще до перехода машины в безопасное состояние.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения этого требования машина может не перейти в безопасное состояние либо перейти в него несвоевременно.

- ▶ Рассчитайте необходимое минимальное расстояние для Вашей машины.
 - ▶ Монтаж многолучевого защитного светового барьера должен осуществляться с учетом результата данного расчета.
-

Расчет минимального расстояния

Расчет минимального расстояния должен быть ориентирован на международные и национальные стандарты, а также на законодательные положения, действующие в месте эксплуатации машины.

Если минимальное расстояние рассчитывается в соответствии с ISO 13855, то оно будет зависеть от следующих пунктов:

- время, необходимое для остановки машины (промежуток времени между срабатыванием датчиков и переходом машины в безопасное состояние)
- Время отклика защитного устройства, см. «Технические характеристики», страница 52
- скорость приближения человека
- вид приближения: ортогональный (под прямым углом)
- параметры, которые задаются в зависимости от приложения

Для США в области действия Закона об охране труда и технике безопасности (OSHA) и нормативных документов Американского национального института стандартов (ANSI) действуют также возможно отклоняющиеся от них регламенты, например:

- а) законы: «Code of Federal regulations», пункт 29 (CFR29), часть 1910.217
- б) стандарты: ANSI B11.19



УКАЗАНИЕ

Более подробную информацию вы найдете в стандарте ISO 13855 и в Инструкции по безопасному оборудованию.



УКАЗАНИЕ

В качестве услуги во многих странах компания SICK предлагает измерение времени останова машин.

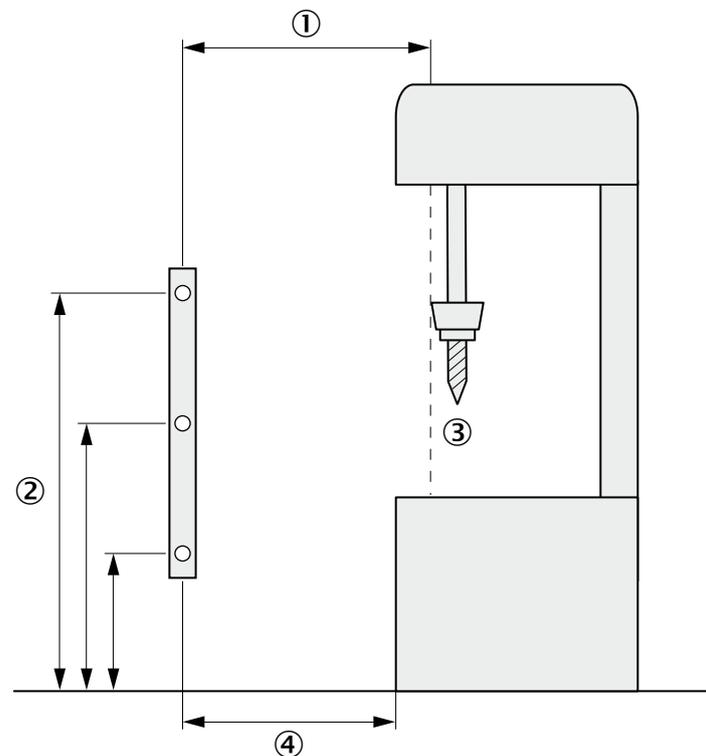


Рисунок 6: Минимальное расстояние до опасного места

- ① Минимальное расстояние S
- ② Высота световых лучей над уровнем пола
- ③ Опасный объект
- ④ В зависимости от случая применения и имеющегося расстояния должна быть исключена возможность обхода защитного устройства.

Пример расчета минимального расстояния S согласно ISO 13855

В данном примере показан расчет минимального расстояния при ортогональном (под прямым углом) приближении человека к многолучевому защитному световому барьеру. В зависимости от выполняемых задач и условий окружающей среды (например, при другом угле приближения к световой завесе или при непрямом приближении), может потребоваться другой расчет.

1. Рассчитайте значение S по следующей формуле:

$$S = 1600 \text{ мм/с} \times T + C$$

Где:

- S = минимальное расстояние в миллиметрах (мм)
- T = время, необходимое для остановки машины + время отклика защитного устройства после прерывания светового луча в секундах (с)
- C = прибавка согласно ISO 13855:
 - Если преодоление защитного устройства невозможно: C = 850 мм
 - Если преодоление защитного устройства возможно, то для C должно применяться значение C_{RO} в соответствии с ISO 13855, поскольку это значение больше, чем 850 мм: $C \geq 850 \text{ мм}$ и $C \geq C_{RO}$

Скорость захвата и приближения уже содержится в формуле.

Пример расчета: защита доступа, нет опасности при преодолении завесы

Необходимое для остановки машины время = 290 мс

Время отклика после прерывания светового луча = 20 мс

$$T = 290 \text{ мс} + 20 \text{ мс} = 310 \text{ мс} = 0,31 \text{ с}$$

$$S = 1600 \text{ мм/с} \times 0,31 \text{ с} + 850 \text{ мм} = 1346 \text{ мм}$$

4.3.2 Минимальное расстояние до отражающих поверхностей



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

Отражающие поверхности и рассеивающие среды могут привести к тому, что защищаемые люди или их части тела будут отражаться и поэтому не будут обнаружены.

- ▶ Необходимо убедиться в том, что все отражающие поверхности и предметы будут выдерживать минимальное расстояние до световых лучей.
- ▶ Необходимо убедиться в том, что никакие рассеивающие среды (например, пыль, туман, дым) не будут находиться в пределах рассчитанного минимального расстояния до световых лучей.

Отражающие поверхности и рассеивающие среды могут приводить к отклонению световых лучей передатчика. Это может привести к тому, что объект не будет обнаружен.

Поэтому для всех отражающих поверхностей и предметов (например, емкость с материалом, стол станка и т. д.) должно выдерживаться минимальное расстояние до световых лучей «а». Это минимальное расстояние «а» должно соблюдаться во всех направлениях от световых лучей. Это касается как горизонтального, вертикального и диагонального направлений, так и концов многолучевого защитного светового барьера. Та же самая область должна быть свободна от рассеивающих сред (например, пыли, тумана, дыма).

Минимальное расстояние «а» зависит от расстояния D между передатчиком и приемником.

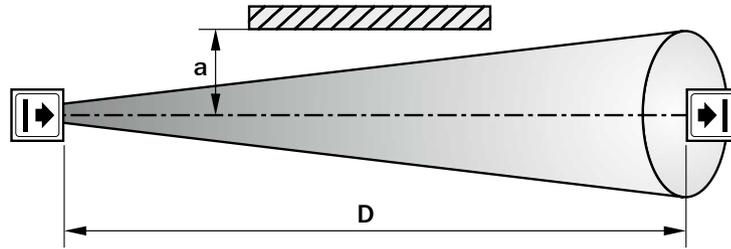


Рисунок 7: Минимальное расстояние до отражающих поверхностей

Определение минимального расстояния до отражающих поверхностей:

1. Определите расстояние между передатчиком и приемником D в метрах (м).
2. Возьмите значение минимального расстояния «а» в миллиметрах (мм) из диаграммы или рассчитайте его по соответствующей формуле [таблица 1](#):

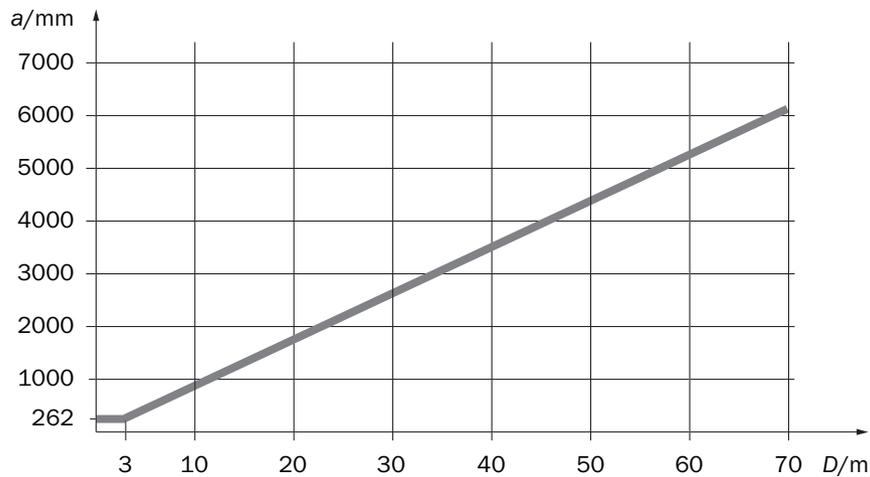


Рисунок 8: Диаграмма минимального расстояния до отражающих поверхностей

Таблица 1: Формула расчета минимального расстояния до отражающих поверхностей

Расстояние между передатчиком и приемником D в метрах	Расчет минимального расстояния до отражающих поверхностей «а» в миллиметрах
$D \leq 3 \text{ м}$	$a = 262 \text{ мм}$
$D > 3 \text{ м}$	$a = \tan(5^\circ) \times 1000 \text{ мм/ м} \times D = 87,49 \times 1 \text{ мм/ м} \times D$

4.3.3 Защита от воздействия близко расположенных систем



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

Системы многолучевых защитных световых барьеров, которые работают близко друг от друга, подвержены взаимной интерференции.

- Взаимное влияние близко расположенных систем необходимо исключить путем принятия соответствующих мер.

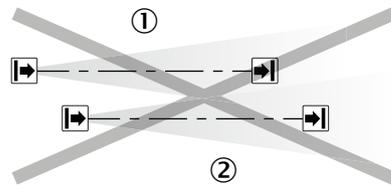


Рисунок 9: Исключение взаимной интерференции систем ① и ②

Инфракрасные лучи передатчика системы ① могут воздействовать на приемник системы ②. Это может негативно сказаться на защитной функции системы ②. В таком случае оператор подвергается опасности.

Необходимо избегать подобных конфигураций или принять соответствующие меры — например, установить светонепроницаемые перегородки или изменить направление передачи одной из систем.

Противоположное направление передачи

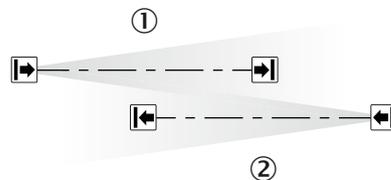


Рисунок 10: Защита от сбоев за счет разного направления передачи в системах ① и ②

4.4 Интеграция в электрическую систему управления

В данной главе содержится важная информация об интеграции в электрическую систему управления. Информация по отдельным операциям электрического подключения устройства: см. «[Электрическое подключение](#)», страница 36..

Условия для применения

Выходные сигналы защитного устройства должны обрабатываться подключенными элементами управления таким образом, чтобы обеспечивался надежный и своевременный выход машины из опасных состояний. В зависимости от концепции безопасности обработка сигналов может осуществляться с помощью защитных реле или контроллеров безопасности.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения этого требования машина может не перейти в безопасное состояние либо перейти в него несвоевременно.

- ▶ Для того чтобы многолучевой защитный световой барьер мог выполнять свои защитные функции, необходимо убедиться в том, что выполнены следующие условия, касающиеся системы управления и электрического оборудования.

- Система управления машины должна предполагать возможность влияния на нее посредством электрооборудования.
- Электрическая система управления машины должна соответствовать требованиям IEC 60204-1.
- Правила и инструкции, действующие в месте установки машины, могут предусматривать обязательную реализацию функции блокировки повторного запуска. Так как многолучевой защитный световой барьер не обладает такой функцией, то в случае необходимости эта функция может быть реализована во внешней системе управления.

- При использовании контролера безопасности в зависимости от правил, действующих в месте установки машины, или требований к надежности защиты должны распознаваться различные уровни сигнала двух светодиодов OSSD. Максимально допустимое системой управления время рассогласования должно выбираться в соответствии с конкретным случаем применения.
- Выходные сигналы OSSD1 и OSSD2 не должны быть связаны друг с другом.
- Система управления машины должна обрабатывать сигналы двух OSSD независимо друг от друга.

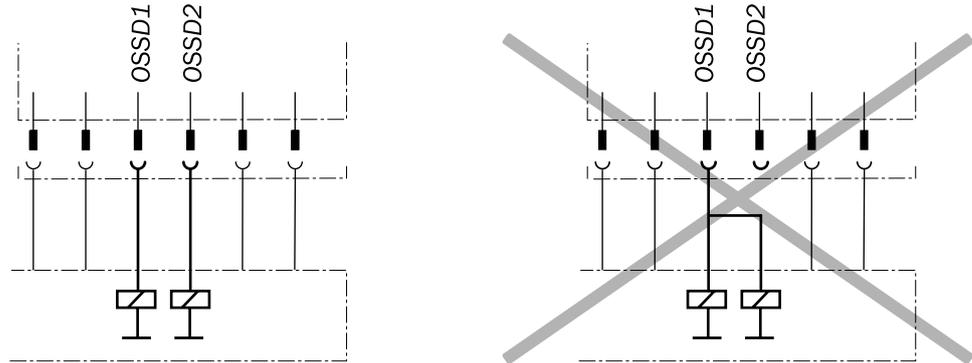


Рисунок 11: Двухканальное и изолированное соединение OSSD1 и OSSD2

- Машина должна переходить в безопасное состояние каждый раз, когда хотя бы один из двух OSSD переходит в состояние «ВЫКЛ.» (AUS).
- Следует предотвращать ситуации, когда между нагрузкой и защитным устройством может возникнуть разность потенциалов: если к OSSD (безопасные выходы) подключить нагрузку, элементы которой выполняют переключение даже в том случае, когда они приводятся в действие отрицательным напряжением (например, электромеханический контактор без диода защиты от инверсии полярности), то соединения 0 В этих нагрузок и соединения соответствующего защитного устройства необходимо подключать отдельно и непосредственно к той же самой клеммной колодке 0 В. Только так можно гарантировать, что в случае неисправности между нулевыми выводами нагрузок и нулевыми выводами соответствующего защитного устройства не возникнет разности потенциалов.

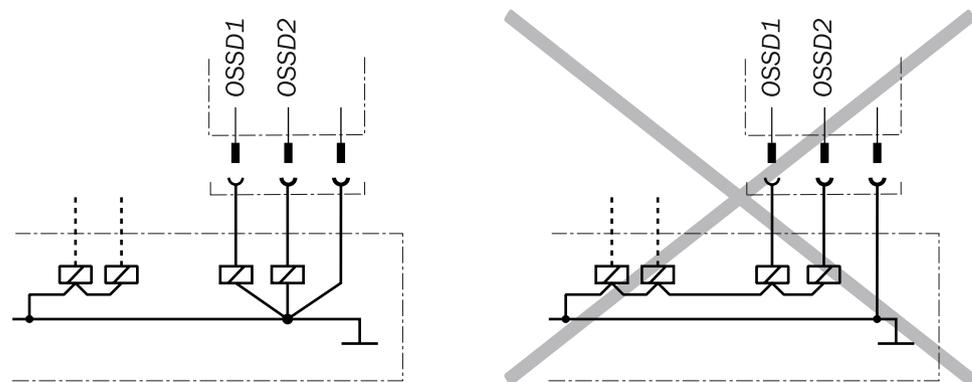


Рисунок 12: Отсутствие разности потенциалов между нагрузкой и защитным устройством



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения этого требования машина может не перейти в безопасное состояние либо перейти в него несвоевременно.

Действующие в месте эксплуатации предписания или особые требования к надежности защитной функции могут предусматривать обязательное исполнение подключенных контакторов в виде контакторов с принудительным управлением и внешним контролем.

- ▶ Убедитесь в наличии контроля подключенных контакторов (функция контроля контакторов, EDM).

- ▶ Так как многолучевой защитный световой барьер не имеет функции контроля внешних устройств, эта функция в случае необходимости может быть реализована в помощь внешней системы управления.

Требования к электрической системе управления машины

Оба выхода с защитой от короткого замыкания в линии 24 В пост. тока и 0 В. При свободном пути луча выходы OSSD находятся в состоянии ВКЛ. (EIN). При наступлении условия отключения (например, при прерывании луча) выходы OSSD переходят в состояние ВЫКЛ. (AUS). В случае сбоя устройства как минимум один из выходов OSSD находится в состоянии ВЫКЛ. (AUS).

Многолучевой защитный световой барьер выполняет требования по электромагнитной совместимости (EMV) для промышленной зоны (класс искрозащиты А). При использовании в жилых зонах не исключается возможность радиопомех.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения этого требования машина может не перейти в безопасное состояние либо перейти в него несвоевременно.

- ▶ Для того чтобы многолучевой защитный световой барьер мог выполнять свои защитные функции, необходимо убедиться в том, что выполнены следующие условия, касающиеся системы управления и электрического оборудования.
 - Внешний источник напряжения многолучевого защитного светового барьера согласно IEC 60204-1 должен быть в состоянии компенсировать кратковременное отключение электроэнергии продолжительностью 20 мс.
 - Блок питания должен обеспечить надежную развязку от сети согласно IEC 61140 (SELV/PELV). Подходящие блоки питания можно приобрести у фирмы «SICK» в качестве принадлежности, см. «Принадлежности», страница 58.

4.4.1 Блокировка повторного запуска

В зависимости от действующих в месте эксплуатации предписаний следует предусмотреть реализацию функции блокировки повторного запуска.

Блокировка повторного запуска препятствует автоматическому запуску машины, если перед этим во время работы машины сработало защитное устройство или был изменен режим работы машины.

Чтобы иметь возможность снова запустить машину, оператор должен сбросить блокировку повторного запуска.

Переход из опасного состояния в безопасное осуществляется при прерывании луча, возврат в рабочее состояние невозможен до тех пор, пока оператор не нажмет на кнопку сброса, находящуюся за пределами опасной зоны. После этого следующим действием можно выполнить запуск машины.

В зависимости от правил, действующих в месте установки машины, может потребоваться обязательная блокировка повторного запуска в тех случаях, когда имеется возможность обхода защитного устройства с другой стороны. См. также стандарт IEC 60204-1.



УКАЗАНИЕ

Многолучевой защитный световой барьер не имеет встроенной блокировки повторного запуска, поэтому данная функция должна быть реализована (при необходимости) во внешней системе управления.

4.4.2 Контроль контакторов (EDM).

Действующие в месте эксплуатации предписания или особые требования к надежности защитной функции могут предусматривать обязательную реализацию функции контроля внешних устройств (контроль контакторов, EDM).

Устройство контроля контакторов (EDM) контролирует состояние подключенных к цепи контакторов.

Главным условием для работы функции является то, что в схеме отключения машины должны использоваться контакторы с принудительным управлением. Если вспомогательные контакты контакторов с принудительным управлением подключены к устройству контроля контакторов, оно следит, отпадают ли контакторы при отключении выходов OSSD.



УКАЗАНИЕ

Так как многолучевой защитный световой барьер не имеет функции контроля внешних устройств, эта функция в случае необходимости может быть реализована в помощью внешней системы управления.

4.5 Концепция контроля

Изготовитель машины и пользователь, осуществляющий ее эксплуатацию, должны установить все требуемые проверки. Проверки должны назначаться на основе условий применения и оценки рисков и доказуемым образом документироваться.

- ▶ При назначении проверок необходимо учитывать следующие пункты:
 - Установить вид и способ проведения проверки.
 - Установить частоту проведения проверки.
 - Проинформировать оператора машины о проведении проверки и проинструктировать о ее ходе.

В связи с защитным устройством часто устанавливаются следующие проверки:

- Проверка при вводе в эксплуатацию и внесении изменений
- Регулярная проверка

Проверка при вводе в эксплуатацию и внесении изменений

Проверка должна показать, существует ли возможность проникновения в защищаемую опасную зону, не будучи при этом обнаруженным.

При назначении проверки неопределимую помощь часто оказывают следующие пункты:

- Должна ли проверка производиться компетентными лицами, обладающими соответствующей квалификацией?
 - Может ли проверка производиться лицами, специально подготовленными и уполномоченными для ее выполнения?
 - Должна ли проверка документироваться понятным и воспроизводимым образом?
 - Может ли проверка производиться на основе контрольного списка (чек-листа) (см. «Контрольная ведомость для первого ввода в эксплуатацию и ввода в эксплуатацию», страница 66)?
 - Знают ли операторы машины принцип действия защитного устройства?
 - Прошли ли операторы обучение для работы на машине?
 - Были ли операторы проинформированы о введении изменений в машину?
 - Должна ли защищаемая опасная зона проверяться с помощью испытательного образца в виде бруска или стержня, см. «Тест с помощью пробника », страница 24?
- ▶ Необходимо установить все задачи для проведения испытания.

Регулярная проверка

Проверка должна показать, существует ли возможность проникновения в защищаемую опасную зону, не будучи при этом обнаруженным. Такая возможность может возникать, например, при введении изменений в конструкцию, манипуляциях или внешних воздействиях.

При назначении проверки неопределимую помощь часто оказывают следующие пункты:

- Какая проверка должна производиться и как она проводится?
 - [Тест с помощью пробника , страница 24](#)
 - [Визуальный контроль машины и защитного устройства, страница 25](#)
 - Как часто должна проводиться проверка?
 - Необходимо ли информировать операторов машины о проверке и руководить их действиями?
- ▶ Необходимо установить все задачи для проведения испытания.

4.5.1 Тест с помощью пробника

При испытании лазерный луч закрывается светонепроницаемым пробником в виде бруска или стержня (диаметром не менее 30 мм). Если лазерный луч перекрыт, то на приемнике должен загореться красный светодиод OSSD. Проверка производится в каждом световом луче в нескольких позициях между передатчиком и приемником.

Проведение проверки



ОПАСНОСТЬ

Опасность в результате неожиданного запуска машины

- ▶ Во время проверки необходимо обеспечить, чтобы машина была переведена в безопасное состояние и оставалась в нем.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время проверки выходы многолучевого защитного светового барьера не оказывали воздействия на машину.

1. Убедитесь в том, что горит зеленый светодиод OSSD.
2. Полностью перекройте световой луч.
- ✓ На приемнике горит красный светодиод OSSD.
3. Освободите световой луч.
- ✓ На приемнике горит зеленый светодиод OSSD.
4. Произведите такую же проверку на каждом световом луче.

5. Проверку производите в следующих позициях:
- непосредственно перед передатчиком,
 - в середине между передатчиком и приемником (или между отражающими зеркалами),
 - непосредственно перед приемником,
 - непосредственно перед каждым и после каждого отражающего зеркала (если имеется).

Если при перекрытом световом луче светодиод OSSD — даже кратковременно — загорится зеленым цветом, то машина должна немедленно выключаться. В этом случае компетентные лица должны проверить работу машины и защитного устройства.

4.5.2 Визуальный контроль машины и защитного устройства

При назначении проверки неocenимую помощь часто оказывают следующие пункты:

- Была ли машина переоснащена?
- Были ли удалены отдельные части машины?
- Были ли произведены изменения в ближайшем окружении машины?
- Были ли демонтированы защитное устройство или его отдельные части?
- Можно ли попасть в защищаемую опасную зону, не будучи обнаруженным?
- Повреждено ли защитное устройство?
- Защитное устройство сильно загрязнено?
- Лицевая панель загрязнена, поцарапана или разрушена?
- Имеются ли поврежденные кабели или открытые концы кабелей?

Если хотя бы один из этих вопросов соответствует действительности, то машина должна немедленно выключаться. В этом случае компетентные лица должны проверить работу машины и защитного устройства.

5 Монтаж

5.1 Безопасность

Информация об условиях правильного монтажа многолучевого защитного светового барьера, см. «Конструкция», страница 15.



ОПАСНОСТЬ

Опасное состояние машины

- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время монтажа, электрического подключения и ввода в эксплуатацию машина была переведена в безопасное состояние и оставалась в нем.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время монтажа, электрического подключения и ввода в эксплуатацию выходы многолучевого защитного светового барьера не оказывали воздействия на машину.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

При использовании неподходящих креплений или при слишком сильных вибрациях устройство может потерять фиксированное положение или получить повреждения.

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Для монтажа следует использовать только крепления, рекомендуемые компанией SICK.
- ▶ Необходимо принять соответствующие меры по демпфированию колебаний, если требования к воздействию вибраций и ударов превышают значения, указанные в техническом описании и условиях испытаний, см. «Технические характеристики», страница 52..



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Запрещается самостоятельно ремонтировать компоненты устройства.
- ▶ Запрещается изменять или иным образом вмешиваться в конструкцию компонентов устройства.
- ▶ За исключением описанных в этом документе случаев, запрещается вскрывать компоненты устройства.



УКАЗАНИЕ

Монтаж следует выполнять в описанной ниже последовательности.

5.2 Снятие упаковки

- ▶ Необходимо проверить все компоненты на комплектность и целостность всех деталей, см. «Комплект поставки», страница 57.
- ▶ В случае возникновения претензий свяжитесь с ответственным за Ваш регион филиалом фирмы «SICK».

5.3 Монтаж

Передачики и приемники крепятся с помощью держателей типа «QuickFix» или «FlexFix». Во многих случаях для их монтажа достаточно использовать держатель типа «QuickFix». Держатель типа «FlexFix» позволяет вращать передатчик и приемник вокруг оси устройства и выполнять точную выверку.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность (своевременного) распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Необходимо соблюдать минимальные расстояния, рассчитанные для конкретной машины: см. «Минимальное расстояние до опасного места», страница 16, см. «Минимальное расстояние до отражающих поверхностей», страница 18.
- ▶ Световой барьер безопасности необходимо смонтировать таким образом, чтобы никто из людей не смог незаметно пересечь самый нижний световой луч, самый верхний световой луч, пролезть между двумя световыми лучами или пройти сквозь световой барьер сбоку.



УКАЗАНИЕ

- ▶ Перед монтажом держателей необходимо полностью прочесть этот раздел.
- ▶ Прочтите информацию о выверке передатчика и приемника, см. «Выверка передатчика и приемника», страница 40

Указания по монтажу



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Конец с соединительным кабелем на передатчике и приемнике должен быть направлен в одну сторону.

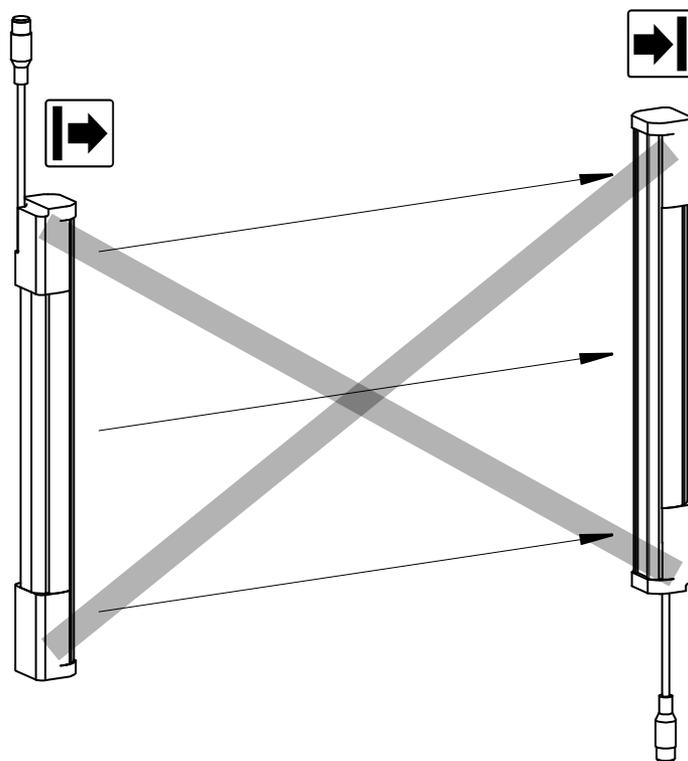


Рисунок 13: Не допускается установка передатчика и приемника с поворотом на 180° относительно друг друга.

- ▶ Монтаж передатчика и приемника должен осуществляться на ровном основании.
- ▶ Передатчик и приемник должны быть установлены на одинаковой высоте. Для незначительной коррекции при выверке допускается возможность небольшого перемещения передатчика и приемника в держателях в продольном направлении, см. «Выверка с помощью держателя «QuickFix»», страница 42, см. «Выверка с помощью держателя «FlexFix» или сменного держателя», страница 43.
- ▶ Если это возможно, верхний держатель следует смонтировать по высоте таким образом, чтобы выступ на корпусе многолучевого защитного светового барьера безопасности был насажен на держатель. Тогда многолучевой защитный световой барьер не соскользнет вниз во время монтажа.
- ▶ Затяните винты, с помощью которых монтируется держатель, моментом затяжки от 5-6 Нм. Затяните винты, фиксирующие многолучевой защитный световой барьер в держателе, моментом затяжки от 2,5-3 Нм. Затяжка винтов с более высокими значениями вращающего момента может привести к повреждению держателя, а меньшие значения не обеспечат достаточно безопасной фиксации многолучевого защитного светового барьера без риска ее смещения.
- ▶ При выполнении монтажа необходимо следить за правильной выверкой передатчика и приемника. Оптические элементы передатчика и приемника должны находиться друг напротив друга.
- ▶ При необходимости следует проверить параллельность компонентов, используя ватерпас.

5.3.1 Монтаж держателя «QuickFix»

Передатчик и приемник монтируются с помощью двух держателей «QuickFix» каждый.

Две монтажные поверхности для крепления держателей передатчика и приемника должны быть параллельными и располагаться в одной плоскости.

Монтаж держателя «QuickFix» на раме машины или профиля

Держатель «QuickFix» состоит из двух отдельных частей, которые вставляются друг в друга. Обе части соединяются при помощи винта M5 и жестко фиксируют корпус (передатчика или приемника) с геометрическим замыканием.

Монтаж может осуществляться двумя способами:

- Сбоку
 - При помощи винта M5 через держатель «QuickFix» к раме машины или профиля. На раме машины или профиля требуется наличие соответствующей гайки или резьбового отверстия.
 - При помощи винта M5 через раму машины или профиля к держателю «QuickFix». Для крепления каждого держателя «QuickFix» требуется одна гайка.
 - С обратной стороны
 - При помощи винта M5 через держатель «QuickFix» к раме машины или профиля. На раме машины или профиля требуется наличие соответствующей гайки или резьбового отверстия.
- ▶ При выборе длины винта M5 (с шестигранной или цилиндрической головкой) необходимо учитывать размер держателя «QuickFix», а также рамы машины или профиля.



ОСТОРОЖНО

Опасность травматизма из-за выступающей резьбы винта

При монтаже через раму машины или профиля к держателю «QuickFix» при использовании слишком длинного винта может возникнуть опасность травматизма.

- ▶ Длину винта следует выбирать так, чтобы исключить опасность травмирования персонала выступающей частью винта.

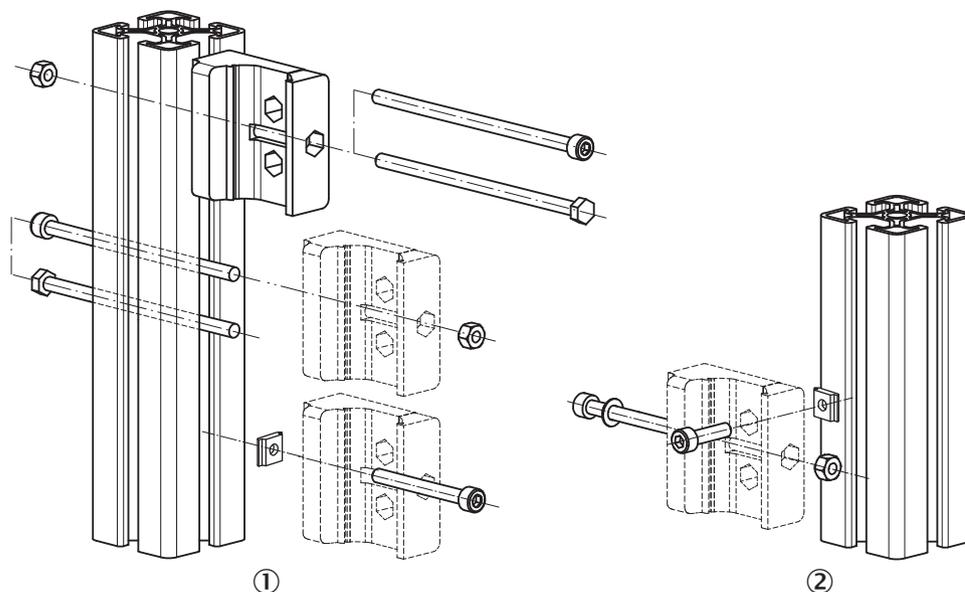


Рисунок 14: Монтаж держателя «QuickFix» на профиле

- ① Монтаж сбоку
② Монтаж на тыльной стороне



УКАЗАНИЕ

Держатель «QuickFix» имеет кабельный канал. В зависимости от условий в месте крепления кабельный канал может облегчить монтаж.

5.3.2 Монтаж держателя «FlexFix»

В держателе «FlexFix» передатчик и приемник могут поворачиваться вокруг своей продольной оси на $\pm 15^\circ$.

Для монтажа передатчика и приемника используются соответственно по два держателя «FlexFix».

Как правило, каждый держатель «FlexFix» крепится на монтажной поверхности с помощью 2 винтов. Держатель «FlexFix» может также монтироваться с помощью только одного винта, если это позволяют условия эксплуатации машины (отсутствие вибраций, толчков и ударов).



ВАЖНО

Если при монтаже креплений FlexFix на тыльной стороне головки винтов будут выступать, это может привести к царапинам на корпусе многолучевого защитного светового барьера.

Для предотвращения этого необходимо:

- ▶ Использовать винты с плоской головкой.
 - ▶ В случае винтов с цилиндрической головкой использовать по два винта на крепление, без подкладных шайб.
-

Монтаж крепления FlexFix на раме машины или профиля

Монтаж может осуществляться двумя способами:

- Сбоку
 - При помощи винта M5 крепления FlexFix на раме машины или профиля. На раме машины или профиля требуется наличие соответствующей гайки или резьбового отверстия.
- На тыльной стороне
 - При помощи винта M5 крепления FlexFix на раме машины или профиля. На раме машины или профиля требуется наличие соответствующей гайки или резьбового отверстия.

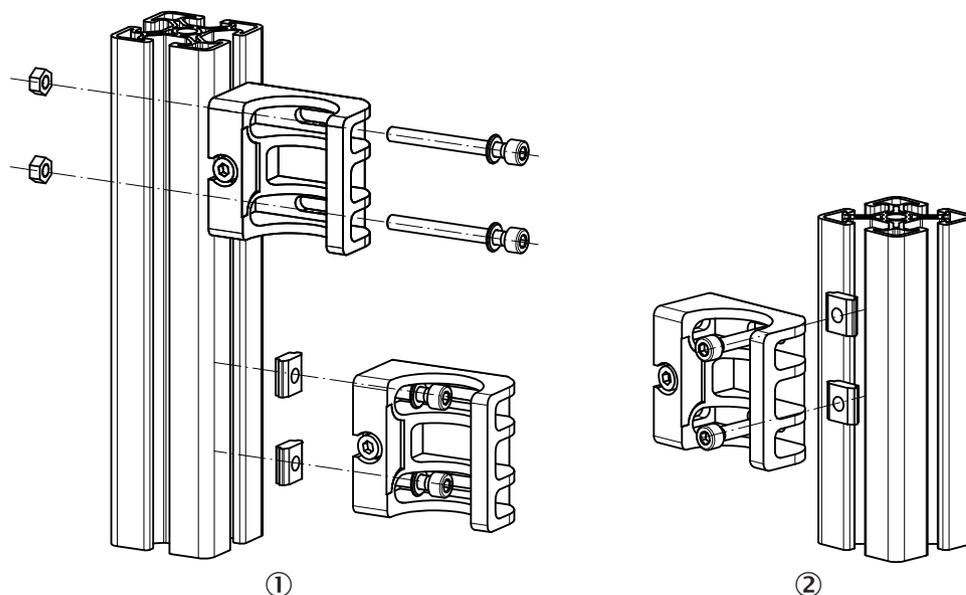


Рисунок 15: Монтаж креплений FlexFix на раме профиля

- ① Монтаж сбоку
- ② Монтаж на тыльной стороне

1. После монтажа держателей «FlexFix» верните передатчик и приемник спереди в держатели «FlexFix» и произведите выверку передатчика и приемника, см. «Выверка передатчика и приемника», страница 40.



УКАЗАНИЕ

Вкрутить многолучевой защитный световой барьер можно только при условии, что оба крепления FlexFix расположены на одной прямой.

Рекомендация:

1. Винты креплений FlexFix сначала вкрутить от руки, не затягивая.
2. Выровнять оба крепления FlexFix в одной плоскости. Для этого к используемым стыковым плоскостям креплений FlexFix следует приложить нивелирную рейку или ватерпас.
3. Затянуть винты.

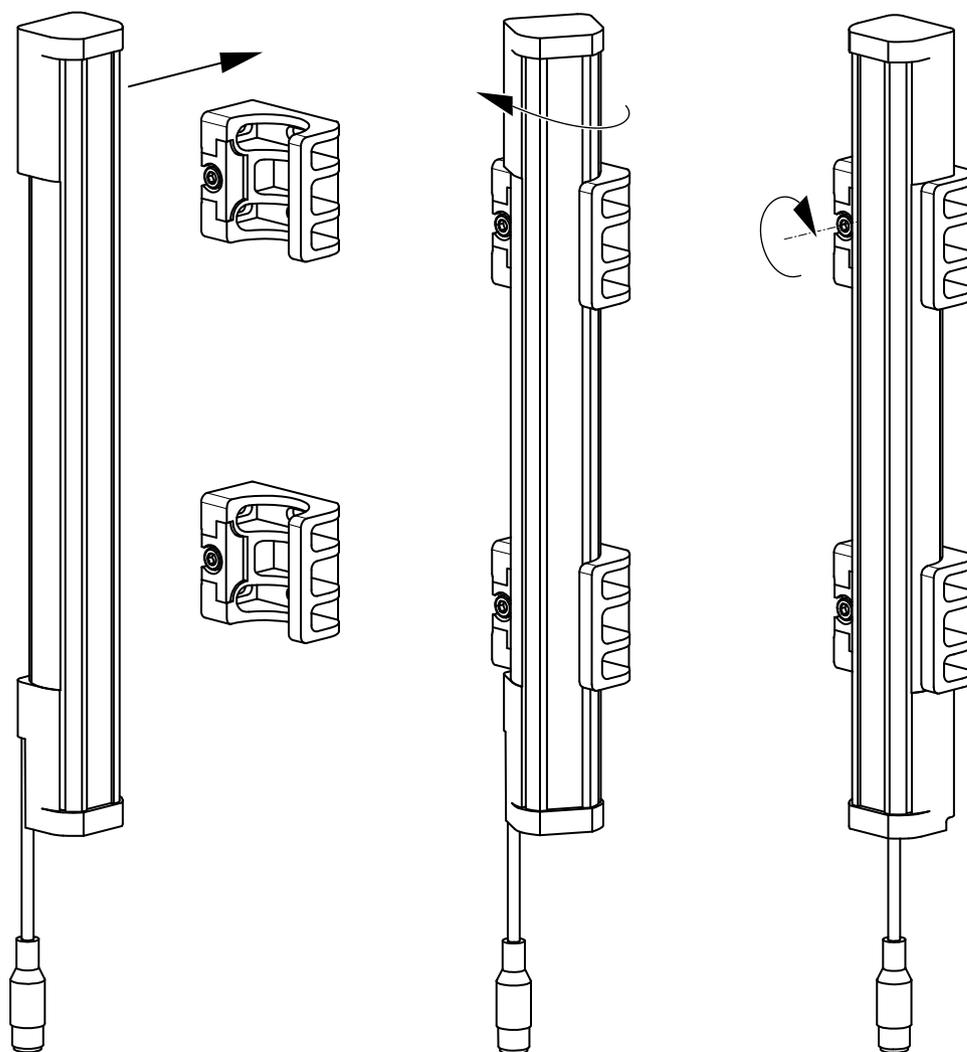


Рисунок 16: Установка многолучевого защитного светового барьера в держатели «FlexFix»

2. Зафиксировать положение передатчика и приемника в креплении FlexFix с помощью винта М5.

Монтаж крепления FlexFix на тыльной стороне на приборной стойке

Крепления FlexFix можно монтировать в приборной стойке с помощью установочных шпонок.

Если необходимо монтировать передатчик и приемник по центру приборных стоек, между креплениями FlexFix и приборной стойкой следует использовать подкладные шайбы.



УКАЗАНИЕ

В крепежный комплект «FlexFix» (артикул № 2073543) входят два держателя «FlexFix», шаблон для выверки и необходимые винты, установочные шпонки и подкладные шайбы, см. «Принадлежности», страница 58

1. После монтажа держателей «FlexFix» вверните передатчик и приемник спереди в держатели «FlexFix» и произведите выверку передатчика и приемника, см. «Выверка передатчика и приемника», страница 40.
2. Зафиксируйте положение передатчика и приемника в держателе «FlexFix» с помощью винта M5.

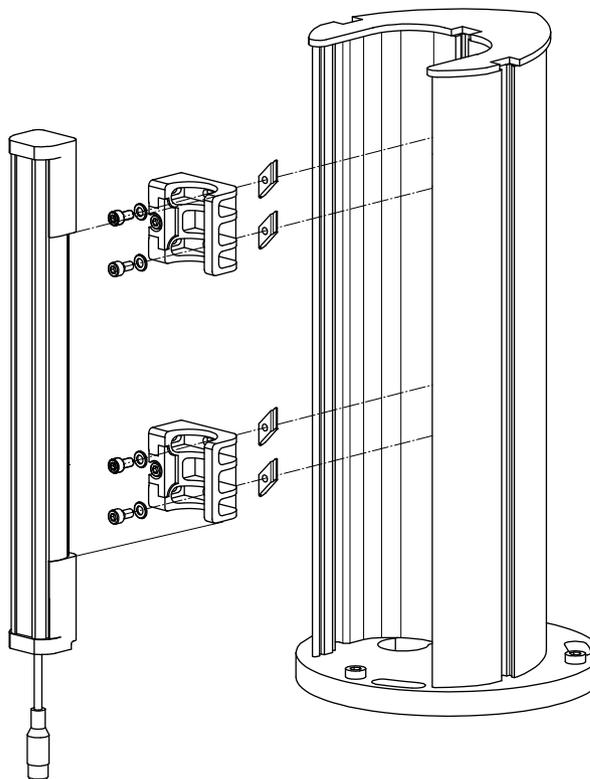


Рисунок 17: Смонтируйте держатель «FlexFix» на стойке для прибора (принадлежность)

5.3.3 Монтаж опционального сменного держателя

Если имеющий многолучевой защитный световой барьер M2000 смонтирован с помощью держателя «Swivel-Mount» или с помощью бокового держателя, то она может заменяться новой многолучевой предохранительной световой завесой с использованием опционального сменного держателя deTem2 Core. При этом не требуется сверлить новые отверстия, так как для сменного держателя можно использовать уже имеющиеся отверстия.

- ▶ Смонтируйте новую многолучевой защитный световой барьер таким образом, чтобы световые лучи были правильно позиционированы.
- ▶ В зависимости от имеющейся ситуации можно использовать один из следующих вариантов монтажа:
 - Для использования держателя «Swivel-Mount» (артикул № 2019649, 2019659 или 2030510): вариант монтажа А или В
 - Для использования бокового держателя (артикул № 2019506): вариант монтажа С

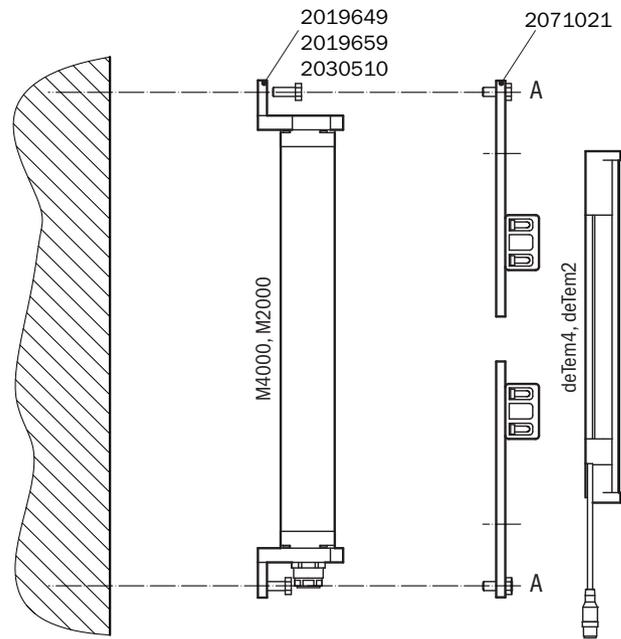


Рисунок 18: Сменный держатель, вариант монтажа А

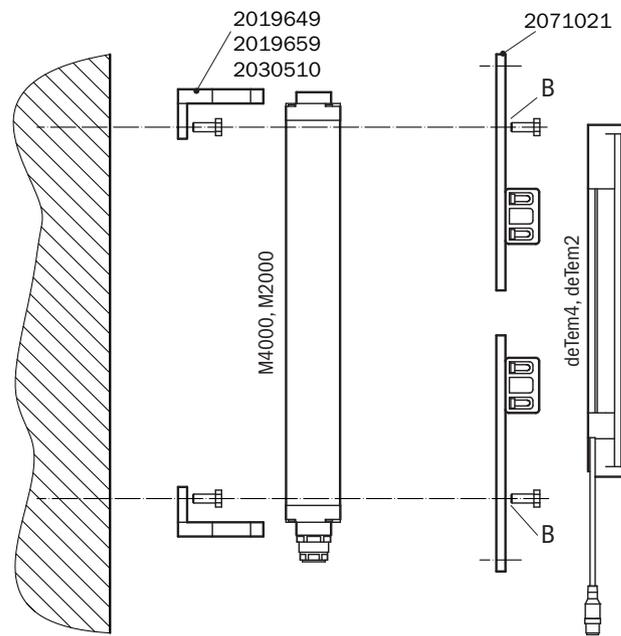


Рисунок 19: Сменный держатель, вариант монтажа В

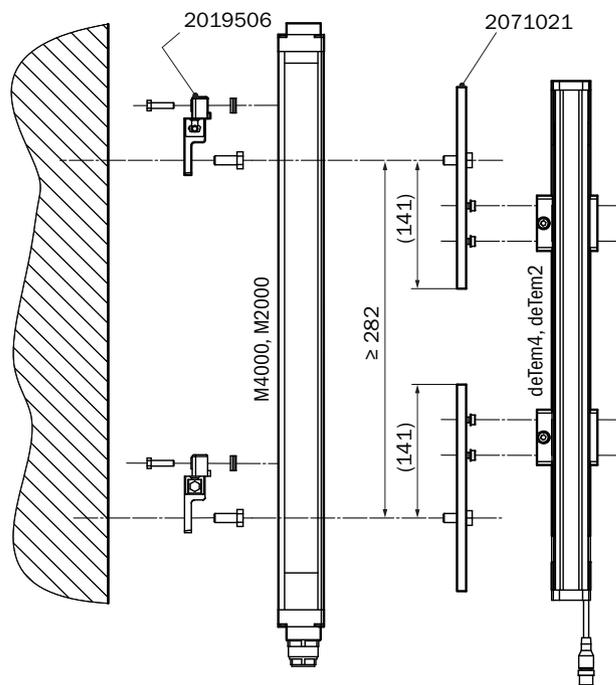


Рисунок 20: Сменный держатель, вариант монтажа С

6 Электрическое подключение

6.1 Безопасность

Информация об условиях, которые должны быть выполнены для надежной интеграции многолучевого защитного светового барьера в систему управления и электрооборудование машины: см. «Интеграция в электрическую систему управления», страница 20.

Перед электрическим подключением монтаж должен быть завершен.



ОПАСНОСТЬ

Опасное электрическое напряжение

Опасность в результате неожиданного запуска машины

- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время электрического подключения машина была обесточена и оставалась в этом состоянии.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время электрического подключения машина была переведена в безопасное состояние и оставалась в нем.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время электрического подключения выходы многолучевого защитного светового барьера не оказывали воздействия на машину.
- ▶ Используйте только подходящий источник напряжения, см. «Технические характеристики», страница 52



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения этого требования машина может не выйти из опасного состояния.

- ▶ Два выхода OSSD следует всегда подключать изолированно друг от друга. Соединение двух выходов OSSD друг с другом не допускается.
- ▶ Выходы OSSD подключать таким образом, чтобы система управления машиной обрабатывала их сигналы независимо друг от друга.

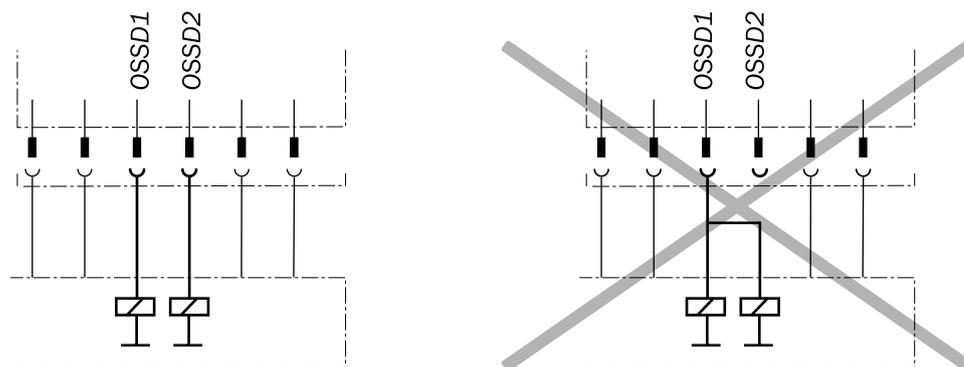


Рисунок 21: Двухканальное и раздельное подключение OSSD1 и OSSD2



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения этого требования машина может не выйти из опасного состояния.

- ▶ Не допускать, чтобы между нагрузкой и защитным устройством возникала разность потенциалов.

- Следует предотвращать ситуации, когда между нагрузкой и защитным устройством может возникнуть разность потенциалов: если к OSSD (безопасные выходы) подключить нагрузку, элементы которой выполняют переключение даже в том случае, когда они приводятся в действие отрицательным напряжением (например, электромеханический контактор без диода защиты от инверсии полярности), то соединения 0 В этих нагрузок и соединения соответствующего защитного устройства необходимо подключать отдельно и непосредственно к той же самой клеммной колодке 0 В. Только так можно гарантировать, что в случае неисправности между нулевыми выводами нагрузок и нулевыми выводами соответствующего защитного устройства не возникнет разности потенциалов.

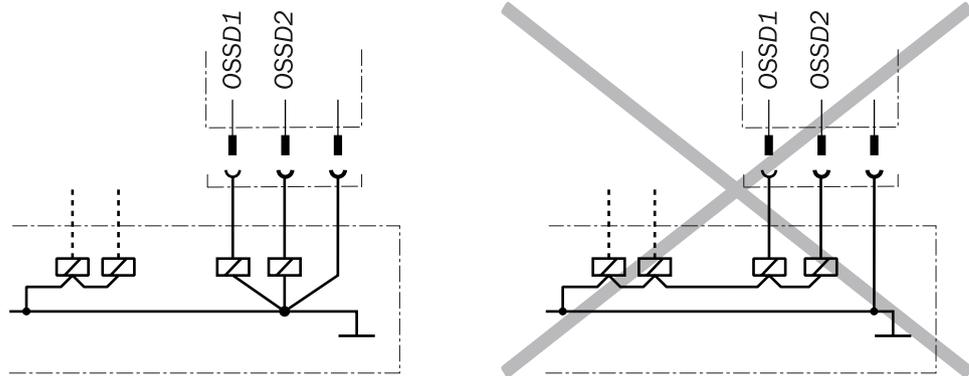


Рисунок 22: Отсутствие разности потенциалов между нагрузкой и защитным устройством

6.2 Системный разъем (M12, 5-контактный)

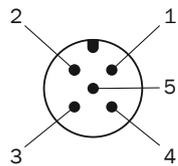


Рисунок 23: Системный разъем (M12, 5-контактный)

Таблица 2: Расположение выводов системного разъема (M12, 5-контактный)

Вывод	Цвет жилы ¹⁾	➡ Передатчик	➡ Приемник
1	Коричневый	+24 В пост. т. (вход, источник напряжения)	+24 В пост. т. (вход, источник напряжения)
2	Белый	Резерв	устройство переключения выходного сигнала1 (переключающий выход 1)
3	Синий	0 В пост. т. (вход, источник напряжения)	0 В пост. т. (вход, источник напряжения)

Вывод	Цвет жилы ¹⁾	☛ Передачик	☛ Приемник
4	Черный	Резерв	устройство переключения выходного сигнала ² (переключающий выход 2)
5	Серый	Не занято	Не занято

¹⁾ Касается кабелей-удлинителей (рекомендованные принадлежности).

Примеры подключения к электрооборудованию: см. «Интеграция в электрическую систему управления», страница 20.

6.3 Системное подключение через переходной соединительный кабель (M12, с 5-контактного на 8-контактный разъем)

В качестве опции в распоряжении имеется переходной соединительный кабель, с помощью которого можно подключить 5-контактный системный штекер к имеющейся 8-контактной розетке. Этот соединительный кабель дает возможность заменить имеющийся многолучевой защитный световой барьер M2000 на новый многолучевой защитный световой барьер deTem2 Core без необходимости в прокладке новых кабелей.

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Безопасность



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

При внесении изменений в машину существует возможность непреднамеренного нарушения эффективности действия защитного устройства.

- ▶ После внесения каждого изменения в машину, а также в случае изменения условий эксплуатации и/или производственных и граничных условий для многолучевого защитного светового барьера необходимо провести проверку эффективности защитного устройства и выполнить повторный ввод в эксплуатацию согласно данным, приведенным в этой главе.



ОПАСНОСТЬ

Опасное состояние машины

- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время монтажа, электрического подключения и ввода в эксплуатацию машина была переведена в безопасное состояние и оставалась в нем.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время монтажа, электрического подключения и ввода в эксплуатацию выходы многолучевого защитного светового барьера не оказывали воздействия на машину.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

- ▶ Перед вводом машины в эксплуатацию, убедитесь, что она была проверена и допущена к эксплуатации соответствующим компетентным лицом.
- ▶ Вводить машину в эксплуатацию разрешается только при условии безупречно функционирующего защитного устройства.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Необходимо убедиться в том, что оптические свойства лицевых панелей передатчика и приемника не изменяются, например, при воздействии:
 - капель, запотевания, образования инея или льда. При необходимости удалить налет любого рода, а также другие загрязнения и затем отключить источник напряжения приемника и снова включить.
 - Царапины или повреждения. Заменить устройство, лицевая панель которого повреждена или поцарапана.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы соблюдалось минимальное расстояние от всех отражающих поверхностей и предметов до световых лучей, см. «Минимальное расстояние до отражающих поверхностей», страница 18.
- ▶ Необходимо убедиться в том, что никакие рассеивающие среды (например, пыль, туман, дым) не будут находиться в пределах рассчитанного минимального расстояния до световых лучей.

7.2 Обзор

Обязательным условием для ввода в эксплуатацию является завершение монтажа и электрического подключения согласно следующим главам:

- [«Конструкция», страница 15](#)
- [«Интеграция в электрическую систему управления», страница 20](#)
- [«Монтаж», страница 26](#)
- [«Электрическое подключение», страница 36](#)

7.3 Включение

После включения происходит инициализация передатчика и приемника. Кратковременно загораются все светодиоды передатчика и приемника. После завершения инициализации имеющиеся на приемнике четыре синих светодиода показывают качество выверки. Если многолучевой защитный световой барьер выверен (светодиод OSSD горит зеленым цветом), через некоторое время индикатор выверки гаснет и дальше горят только светодиод передатчика PWR и светодиод приемника OSSD.

При возникновении ошибки на соответствующем устройстве загорается красный светодиодный индикатор ошибки. На стороне приемника светодиодный индикатор ошибки красного цвета в сочетании с синими светодиодами показывает причину ошибки, см. [«Устранение неисправностей», страница 48](#).

7.4 Выверка передатчика и приемника

После монтажа и электрического подключения передатчик и приемник должны быть выверены относительно друг друга.



ОПАСНОСТЬ

Опасное состояние машины

- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время процесса выверки машина была переведена в безопасное состояние и оставалась в нем.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время проверки выходы многолучевого защитного светового барьера не оказывали воздействия на машину.

Учитывайте указания, приведенные в следующих разделах:

- [Выверка с помощью держателя «QuickFix», страница 42](#)
- [Выверка с помощью держателя «FlexFix» или сменного держателя, страница 43](#)
- [Индикация качества выверки, страница 43](#)

Выверка передатчика и приемника относительно друг друга

1. Убедитесь в том, что передатчик и приемник правильно смонтированы; особенно важно, чтобы они находились на правильной высоте.
2. Убедитесь в том, что многолучевая предохранительная световая завеса может вращаться в держателе. При необходимости для этого следует немного ослабить крепежные винты.
3. Включите источник напряжения многолучевого защитного светового барьера
4. Путем вращения передатчика направьте его луч на приемник.
5. Произведите выверку приемника по лучу передатчика. Для этого поверните приемник таким образом, чтобы на нем загорелось как можно больше синих светодиодов качества выверки.
6. При необходимости более точно направьте передатчик на приемник, чтобы на приемнике загорелось как можно больше светодиодов качества выверки.

7. При необходимости более точно направьте приемник на передатчик, чтобы на приемнике загорелось как можно больше светодиодов качества выверки.
8. Если на приемнике горят как минимум три (лучше четыре) индикатора качества выверки, зафиксируйте компоненты в держателях. Момент затяжки: от 2,5-3 Нм.
9. Выключите и снова включите источник напряжения
10. Проверьте индикаторы качества выверки, чтобы удостовериться в том, что компоненты правильно выверены относительно друг друга.

Выверка передатчика, приемника и отражающих зеркал

1. Убедитесь в том, что передатчик и приемник правильно смонтированы; особенно важно, чтобы они находились на правильной высоте.
2. Убедитесь в том, что многолучевой защитный световой барьер может вращаться в держателе. При необходимости для этого следует немного ослабить крепежные винты.
3. Включите источник напряжения многолучевого защитного светового барьера
4. Насадите на передатчик вспомогательное лазерное приспособление вблизи нижнего светового луча.
5. Поворачивайте передатчик и переставляйте зеркальную стойку по высоте таким образом, чтобы лазерный луч попал на самое нижнее зеркало первой стойки для зеркала.
 - o Лазерный луч должен попасть в середину зеркала горизонтально.
 - o Лазерный луч должен попасть в зеркало вертикально с тем же смещением относительно центра зеркала, которое имеет лазер вспомогательного приспособления по отношению к нижнему световому лучу.
6. Зафиксируйте передатчик в держателях. Момент затяжки: от 2,5-3 Нм.
 - o При затягивании винтов выверка может слегка сместиться. Однако уже не следует предпринимать никакой коррекции настройки.
7. Насадите на приемник вспомогательное лазерное приспособление вблизи нижнего светового луча.
8. Поворачивайте приемник таким образом, чтобы лазерный луч попал на самое нижнее зеркало первой стойки для зеркала.
 - o Лазерный луч должен попасть в середину зеркала горизонтально.
 - o Лазерный луч должен попасть в зеркало вертикально с тем же смещением относительно центра зеркала, которое имеет лазер вспомогательного приспособления по отношению к нижнему световому лучу.
9. Поворачивайте самое нижнее зеркало первой зеркальной стойки таким образом, чтобы лазерный луч попал на самое нижнее зеркало второй зеркальной стойки. Если дальнейшие стойки для зеркала отсутствуют, то лазерный луч должен попасть на самый нижний луч передатчика.
10. Повторяйте шаг 9 для следующих стоек для зеркал до тех пор, пока лазерный луч не попадет на передатчик.
11. Выполняйте пункты с 7-10 для всех лучей снизу вверх.
 - o Каждое зеркало выверяйте отдельно.
 - o При отклонении луча зеркалами угол падения равен углу отражения. Легкий поворот зеркала приводит к вдвое большему отклонению луча.
 - o Через отражающее зеркало всегда передается лишь часть первоначального светового конуса. Допуск на выверку становится меньше с каждым следующим отклонением луча.
12. Выключите и снова включите источник напряжения
13. Проверьте индикаторы качества выверки, чтобы удостовериться в том, что компоненты правильно выверены относительно друг друга.

**УКАЗАНИЕ**

Если горят три индикатора, то качество выверки считается хорошим, а эксплуатационная готовность стабильной.

Учитывайте, что предметы, попадающие в световой луч между передатчиком и приемником (например, рука, инструмент, опциональное вспомогательное лазерное приспособление для выверки AR60) могут повлиять на работу светодиодных индикаторов качества выверки. Поэтому для правильной оценки качества выверки удалите все посторонние предметы из этой зоны.

**УКАЗАНИЕ**

В качестве вспомогательного средства для выверки может применяться вспомогательное лазерное приспособление типа AR60, см. «Принадлежности», страница 58

Для того чтобы не нарушить работу индикатора качества выверки, располагайте опциональное вспомогательное лазерное приспособление AR60 с адаптером между световыми лучами многолучевого защитного светового барьера.

Выверка с помощью держателя «QuickFix»

Держатель «QuickFix» обладает следующими возможностями для юстировки:

- Смещение по вертикали (H)

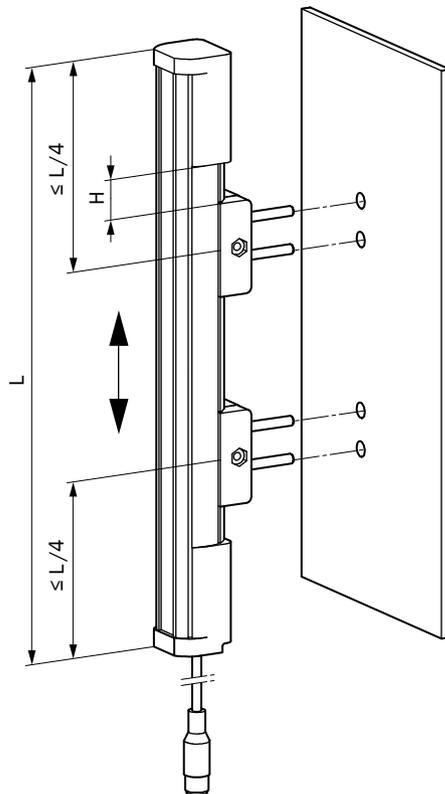


Рисунок 24: Держатель «QuickFix»: смещение по вертикали

**УКАЗАНИЕ**

Если выполнить выверку с помощью держателя «QuickFix» не представляется возможным, используйте держатель «FlexFix».

Выверка с помощью держателя «FlexFix» или сменного держателя

Держатель «FlexFix» или сменный держатель обладают следующими возможностями для юстировки:

- Смещение по вертикали (H)
- Вращение ($\pm 15^\circ$)

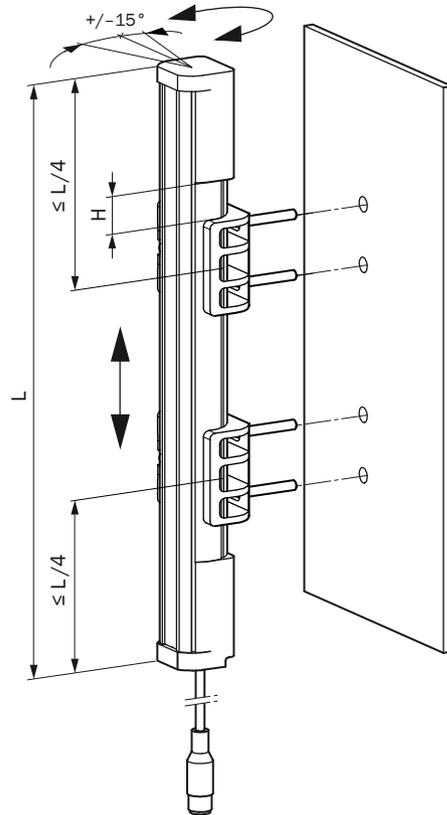


Рисунок 25: Держатель «FlexFix»: смещение по вертикали / вращение

Индикация качества выверки

Таблица 3: Индикация качества выверки

Индикация		Значение
Светодиоды качества выверки	Светодиод OSSD	
Ни один светодиод не горит	Красный	Выверка недостаточна, или световой луч был по меньшей мере частично прерван. Приемник не может синхронизироваться с передатчиком.
Горит 1 светодиод	Красный	Выверка недостаточна, или световой луч был по меньшей мере частично прерван.
Горят 2 светодиода	Красный	Выверка недостаточна, или световой луч был по меньшей мере частично прерван.
Горят 2 светодиода	Зеленый	Выверка еще недостаточна для стабильной работы.
Горят 3 светодиода	Зеленый	Юстировка выполнена хорошо, стабильная эксплуатационная готовность. ¹⁾

Индикация		Значение
Светодиоды качества выверки	Светодиод OSSD	
Горят 4 светодиода	Зеленый	Выверка выполнена очень хорошо.

¹⁾ При очень большом пути светового луча существует возможность того, что даже при оптимальной выверке не будут гореть все четыре светодиода качества выверки.



УКАЗАНИЕ

Если горят три индикатора, то качество выверки считается хорошим, а эксплуатационная готовность стабильной.

Учитывайте, что предметы, попадающие в световой луч между передатчиком и приемником (например, рука, инструмент, опциональное вспомогательное лазерное приспособление для выверки AR60) могут повлиять на работу светодиодных индикаторов качества выверки. Поэтому для правильной оценки качества выверки удалите все посторонние предметы из этой зоны.

Полный обзор состояний светодиодов и их значений: [см. «Диагностические светодиоды», страница 48.](#)

7.5 Проверка при вводе в эксплуатацию и внесении изменений

Проверка должна показать, существует ли возможность проникновения в защищаемую опасную зону, не будучи при этом обнаруженным.

- ▶ Проверки необходимо проводить в соответствии с указаниями фирмы-изготовителя машины и организации, осуществляющей ее эксплуатацию.

8 Управление

8.1 Безопасность



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Работы по техническому обслуживанию, юстировке, диагностике неисправностей или внесению изменений в подключение защитного устройства к машине разрешается выполнять только персоналу, обладающему соответствующей квалификацией.
- ▶ После выполнения этих работ должна быть произведена обязательная проверка действия защитного устройства.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Необходимо убедиться в том, что оптические свойства лицевых панелей передатчика и приемника не изменяются, например, при воздействии:
 - капель, запотевания, образования инея или льда. При необходимости удалить налет любого рода, а также другие загрязнения и затем отключить источник напряжения приемника и снова включить.
 - Царапины или повреждения. Заменить устройство, лицевая панель которого повреждена или поцарапана.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы соблюдалось минимальное расстояние от всех отражающих поверхностей и предметов до световых лучей, см. «Минимальное расстояние до отражающих поверхностей», страница 18.
- ▶ Необходимо убедиться в том, что никакие рассеивающие среды (например, пыль, туман, дым) не будут находиться в пределах рассчитанного минимального расстояния до световых лучей.



УКАЗАНИЕ

Настоящий документ не описывает процесс управления машиной, в которую встроен многолучевой защитный световой барьер.

8.2 Регулярная проверка

Проверка должна показать, существует ли возможность проникновения в защищаемую опасную зону, не будучи при этом обнаруженным. Такая возможность может возникать, например, при введении изменений в конструкцию, манипуляциях или внешних воздействиях.

- ▶ Проверки необходимо проводить в соответствии с указаниями фирмы-изготовителя машины и организации, осуществляющей ее эксплуатацию.

9 Технический уход

9.1 Безопасность



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Запрещается самостоятельно ремонтировать компоненты устройства.
 - ▶ Запрещается изменять или иным образом вмешиваться в конструкцию компонентов устройства.
 - ▶ За исключением описанных в этом документе случаев, запрещается вскрывать компоненты устройства.
-

9.2 Регулярная очистка



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ В зависимости от условий эксплуатации необходимо регулярно проверять степень загрязнения всех компонентов.
 - ▶ Соблюдайте указания по регулярной проверке светового барьера с помощью пробников, см. «Тест с помощью пробника », страница 24
-

В зависимости от условий окружающей среды, необходимо регулярно очищать лицевые панели многолучевого защитного светового барьера от загрязнений. Статический заряд может удерживать частицы пыли на лицевых панелях.

Устройство защиты от сварочных искр и отражающие зеркала также необходимо регулярно очищать от загрязнений.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Необходимо убедиться в том, что оптические свойства лицевых панелей передатчика и приемника не изменяются, например, при воздействии:
 - капель, запотевания, образования инея или льда. При необходимости удалить налет любого рода, а также другие загрязнения и затем отключить источник напряжения приемника и снова включить.
 - Царапины или повреждения. Заменить устройство, лицевая панель которого повреждена или поцарапана.
 - ▶ Необходимо обеспечить, чтобы соблюдалось минимальное расстояние от всех отражающих поверхностей и предметов до световых лучей, см. «Минимальное расстояние до отражающих поверхностей», страница 18.
 - ▶ Необходимо убедиться в том, что никакие рассеивающие среды (например, пыль, туман, дым) не будут находиться в пределах рассчитанного минимального расстояния до световых лучей.
-

**ОПАСНОСТЬ**

Опасность в результате неожиданного запуска машины

- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время очистки машина была переведена в безопасное состояние и оставалась в нем.
- ▶ Необходимо обеспечить, чтобы во время очистки выходы многолучевого защитного светового барьера не оказывали воздействия на машину.

**ВАЖНО**

- ▶ Не использовать агрессивные моющие средства.
- ▶ Не использовать абразивные чистящие средства.
- ▶ Мы рекомендуем использовать антистатические чистящие средства.
- ▶ Мы рекомендуем использовать антистатическое средство для чистки пластмасс (арт. номер SICK 5600006) и ткань для оптики SICK (арт. номер SICK 4003353).

Очистка лицевой панели

1. Удаляйте пыль с лицевой панели с помощью чистой и мягкой кисточки.
2. Протирайте лицевую панель чистой, влажной тряпочкой.
3. Проверьте положение передатчика и приемника.
4. Проверьте эффективность защитного устройства. Информация по проведению проверки: [см. «Тест с помощью пробника », страница 24](#)

9.3 Регулярная проверка

Проверка должна показать, существует ли возможность проникновения в защищаемую опасную зону, не будучи при этом обнаруженным. Такая возможность может возникать, например, при введении изменений в конструкцию, манипуляциях или внешних воздействиях.

- ▶ Проверки необходимо проводить в соответствии с указаниями фирмы-изготовителя машины и организации, осуществляющей ее эксплуатацию.

10 Устранение неисправностей

10.1 Безопасность



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ При появлении признаков ненадлежащей работы машины ее необходимо незамедлительно отключить.
 - ▶ Также машину следует срочно отключить, если не удастся однозначно идентифицировать неисправность или безопасно устранить ее во время работы.
 - ▶ Заблокируйте машину от непредвиденного запуска.
-



ОПАСНОСТЬ

Опасность в результате неожиданного запуска машины

- ▶ При выполнении любых работ с защитным устройством или машиной машина подлежит обязательно блокировке от непредвиденного запуска.
-



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Запрещается самостоятельно ремонтировать компоненты устройства.
 - ▶ Запрещается изменять или иным образом вмешиваться в конструкцию компонентов устройства.
 - ▶ За исключением описанных в этом документе случаев, запрещается вскрывать компоненты устройства.
-



УКАЗАНИЕ

Если информации в этой главе недостаточно для самостоятельного устранения неисправности, свяжитесь с ответственным за ваш регион филиалом компании SICK.

10.2 Диагностические светодиоды

10.2.1 Индикация ошибок

При возникновении ошибки ее вид отображается с помощью светодиодного индикатора на передатчике или приемнике.

Передатчик

Таблица 4: Индикация ошибок на передатчике

Светодиод PWR (желтый)	Светодиод ERR (красный)	Возможная причина	Устранение неисправностей
○	○	Слишком низкое напряжение питания или его отсутствие, либо внутренняя ошибка	Проверить источник напряжения, см. «Технические характеристики», страница 52. Выключите и снова включите источник напряжения Если неисправность осталась, заменить передатчик, см. «Данные для заказа», страница 57.
○	☀	Передатчик эксплуатировался со слишком высоким напряжением.	Проверить источник напряжения, см. «Технические характеристики», страница 52. Заменить передатчик, см. «Данные для заказа», страница 57.
●	☀	Сбой напряжения питания	Проверить источник напряжения и блок питания, см. «Технические характеристики», страница 52. Выключите и снова включите источник напряжения Если ошибка осталась, заменить неисправные компоненты, см. «Данные для заказа», страница 57.
☀	☀	Передатчик распознал внутреннюю ошибку.	Выключите и снова включите источник напряжения Если неисправность осталась, заменить передатчик, см. «Данные для заказа», страница 57.

Приемник

Таблица 5: Индикация ошибок на приемнике

Светодиод OSSD (красный)	Светодиод ERR (красный)	Светодиоды 1 2 3 4 (синие)	Возможная причина	Устранение неисправностей
●	☀	☀○○○	Обнаружена внутренняя ошибка.	Выключите и снова включите источник напряжения Если ошибка осталась, заменить приемник, см. «Данные для заказа», страница 57.

Светодиод OSSD (красный)	Светодиод ERR (красный)	Светодиоды 1 2 3 4 (синие)	Возможная причина	Устранение неисправностей
●	●	○●○○	Сбой напряжения питания	<p>Проверить источник напряжения и блок питания, см. «Технические характеристики», страница 52.</p> <p>Выключите и снова включите источник напряжения</p> <p>Если ошибка осталась, заменить неисправные компоненты, см. «Данные для заказа», страница 57.</p>
●	●	○○●○	Приемник распознал лучи нескольких передатчиков.	<p>Проверить расстояние до передатчиков аналогичной конструкции. Убедиться в том, что лучи другого передатчика не могут попасть на приемник, см. «Защита от воздействия близко расположенных систем», страница 19.</p> <p>Выключите и снова включите источник напряжения</p>
●	●	○○○●	На выходах OSSD системного разъема была обнаружена ошибка или неожиданное состояние (например, перенапряжение, короткое замыкание на контакт HIGH или короткое замыкание на контакт LOW, перекрестное замыкание, превышение допустимой емкости нагрузки)	<p>Проверить системную электропроводку на наличие неисправностей. Убедиться в том, что светодиоды OSSD правильно подключены, см. «Интеграция в электрическую систему управления», страница 20.</p> <p>Выключите и снова включите источник напряжения</p> <p>Если ошибка осталась, заменить неисправные компоненты, см. «Данные для заказа», страница 57.</p>

11 Вывод из эксплуатации

11.1 Экологически безопасная характеристика

Многочуевой защитный световой барьер сконструирован таким образом, чтобы свести к минимуму вредное влияние на окружающую среду. Для работы она использует минимум энергии и ресурсов.

- ▶ На рабочем месте следует также бережно относиться к состоянию окружающей среды. Поэтому необходимо принять во внимание следующую информацию об утилизации.

11.2 Утилизация

С пришедшими в негодность устройствами необходимо обращаться в соответствии с предписаниями по утилизации отходов, действующими в стране эксплуатации.



УКАЗАНИЕ

Мы также с удовольствием поможем Вам с утилизацией данных приборов. Обратитесь к нам.

12 Технические характеристики

12.1 Техническое описание

Свойства

Таблица 6: Свойства

	deTem2 Core
Длина пути светового луча ¹⁾	
Устройство с малой дальностью сканирования	По меньшей мере 0,5 м ... 15 м Типичное значение 0,5 м ... 17 м
Устройство с большой дальностью сканирования	По меньшей мере 10 м ... 70 м Типичное значение 10 м ... 90 м
Количество лучей, в зависимости от типа	2, 3 или 4
Разделение луча, в зависимости от типа	500 мм, 400 мм или 300 мм
Время отклика	20 мс
Синхронизация	Оптическая

¹⁾ При очень большом пути светового луча существует возможность того, что даже при оптимальной выверке не будут гореть все четыре светодиода качества выверки.

Параметры техники безопасности

Таблица 7: Параметры техники безопасности

	deTem2 Core
Тип	Тип 2 (IEC 61496-1)
Уровень полноты безопасности ¹⁾	SIL1 (IEC 61508)
Предел требований УПБ (SIL) ¹⁾	SILCL1 (IEC 62061)
Категория	Категория 2 (ISO 13849-1)
Уровень производительности ¹⁾	PL c (ISO 13849-1)
PFHd (средняя вероятность опасного отказа в час)	$3,0 \times 10^{-9}$
T _M (заданная продолжительность работы)	20 лет (ISO 13849-1)
Безопасное состояние в случае возникновения ошибки	Как минимум, один выход OSSD находится в состоянии ВЫКЛ. (AUS).

¹⁾ Для получения более подробной информации по точному исполнению вашей машины свяжитесь с филиалом фирмы «SICK», ответственным за Ваш регион.

Интерфейсы

Таблица 8: Интерфейсы

	deTem2 Core
Тип подключения	M12, 5-контактный
Длина кабеля ¹⁾	≤ 50 м
Например, сечение провода 0,34 мм ² , медный провод	≤ 15 м
Например, сечение провода 0,5 мм ² , медный провод	≤ 30 м

¹⁾ Должны быть соблюдены максимально допустимые значения активного сопротивления линии.

Электрические данные

Таблица 9: Электрические данные

deTem2 Core	
Рабочие данные	
Класс защиты ¹⁾	III (IEC 61140)
Напряжение питания U_V ^{2) 3)}	24 В пост. тока (19,2 В ... 28,8 В пост. тока)
Остаточная пульсация ⁴⁾	±10 %
Потребляемый ток	
Передатчик	≤ 50 мА
Приемник	≤ 150 мА
Потребляемая мощность	
Передатчик	≤ 1,44 Вт
Приемник	≤ 4,32 Вт
Задержка включения передатчика и приемника после подачи напряжения питания	≤ 2 с
Предохранительные выходы (OSSD)	
Тип выхода	2 полупроводника с PNP-переходом, с защитой от короткого замыкания ⁵⁾ , контроль перекрестного замыкания
Продолжительность состояния ВЫКЛ. (AUS)	≥ 100 мс
Задержка при включении	Типичное значение: 3 × время отклика
Выходное напряжение: состояние ВКЛ. (HIGH) ⁶⁾	$(U_V - 2,25 \text{ В}) \dots U_V$
Выходное напряжение: состояние ВЫКЛ. (LOW) ^{6) 7)}	0 В ... 2,0 В
Выходной ток: состояние ВКЛ. (HIGH)	≤ 300 мкА для каждого светодиода OSSD
Ток утечки	≤ 2 мА для каждого светодиода OSSD
Емкость нагрузки	≤ 2,2 мкФ
Индуктивность нагрузки	≤ 2,2 Гн
Характеристики контрольного импульса ⁸⁾	
Ширина контрольного импульса	≤ 300 мкс (типичное значение 150 мкс)
Частота контрольных импульсов	3 с ⁻¹ ... 10 с ⁻¹ (типичное значение 5 с ⁻¹)
Допустимое активное сопротивление линии	
Между устройством и нагрузкой ⁹⁾	≤ 2,5 Ом
Линия электропитания ¹⁰⁾	≤ 1 Ом

1) Безопасное сверхнизкое напряжение БСНН/ЗСНН (SELV/PELV).

2) Согласно стандарту EN 60204-1 внешний источник напряжения должен компенсировать кратковременное отключение электроэнергии продолжительностью 20 мс. Подходящие блоки питания можно приобрести на фирме «SICK» в качестве принадлежности.

3) Для ограничения тока в изолированную цепь постоянного тока 24 В следует установить предохранитель с номинальной силой тока не более 2 А.

4) В пределах U_V .

5) Действительно для напряжений в диапазоне от -30 В до +30 В.

6) Согласно IEC 61131-2.

7) В отношении указанных значений речь идет о напряжении переключения, которое выдает устройство. Если извне будет подаваться более высокое напряжение, то максимальное значение 2,0 В может быть превышено.

- 8) В активном состоянии эти выходы тестируются циклически (кратковременное переключение на LOW). При выборе подключаемых последовательно элементов управления необходимо следить за тем, чтобы контрольные импульсы при указанных выше параметрах не привели к отключению.
- 9) Активное сопротивление отдельных жил, ведущих к подключенному последовательно элементу управления, не должно превышать это значение, чтобы гарантировать надежное определение перекрестного замыкания между выходами. (Кроме этого см. также стандарт IEC 60204-1).
- 10) Линию электропитания нельзя использовать для подключения других нагрузок за исключением передатчика.

Механические данные

Таблица 10: Механические данные

	deTem2 Core
Поперечное сечение корпуса	31 мм × 34 мм, включая держатель, см. «Габаритные чертежи», страница 56
Вес	В зависимости от количества лучей, см. «Таблица веса», страница 54

Условия окружающей среды

Таблица 11: Условия окружающей среды

	deTem2 Core
Вид защиты	IP 65 (IEC 60529) IP 67 (IEC 60529)
Диапазон рабочих температур окружающей среды ^{1) 2)}	-30 °C ... +55 °C
Температура хранения	-30 °C ... +70 °C
Влажность воздуха (без образования конденсата)	15 % ... 95 %
Виброустойчивость ³⁾	5 g, 10 Гц ... 55 Гц (по IEC 60068-2-6)
Ударопрочность ⁴⁾	10 g, 16 мс (по EN 60068-2-27)

- 1) Разница температур между передатчиком и приемником не должна превышать 25 К.
- 2) При температурах ниже -25 °C при монтаже должна быть обеспечена полная неподвижность кабеля устройства (включая штекер).
- 3) Условия испытаний на каждую ось: 1 октава в минуту, амплитуда: 0,35 мм, 20 качаний частоты
- 4) Условия испытаний на каждую ось: 500 сотрясений.

Прочие данные

Таблица 12: Прочие данные

	deTem2 Core
Длина волны передатчика	Ближняя инфракрасная область спектра (NIR), невидимая
Апертурный угол раствора (ЕАА) ¹⁾	≤ 5°
Скорость пробника, при которой он надежно обнаруживается ²⁾	0 м/с ... 1,6 м/с

- 1) Расстояние между передатчиком и приемником $D \geq 3$ м.
- 2) Направление движения и оси пробника перпендикулярно к световому лучу

12.2 Таблица веса

Таблица 13: Вес передатчика и приемника

Количество лучей	Вес в г ¹⁾	
	☑ Передатчик	☑ Приемник
2	560	560
3	800	800

Количество лучей	Вес в г ¹⁾	
	☐ Передатчик	☐ Приемник
4	880	880

¹⁾ Допуск: ± 50 г

12.3 Габаритные чертежи

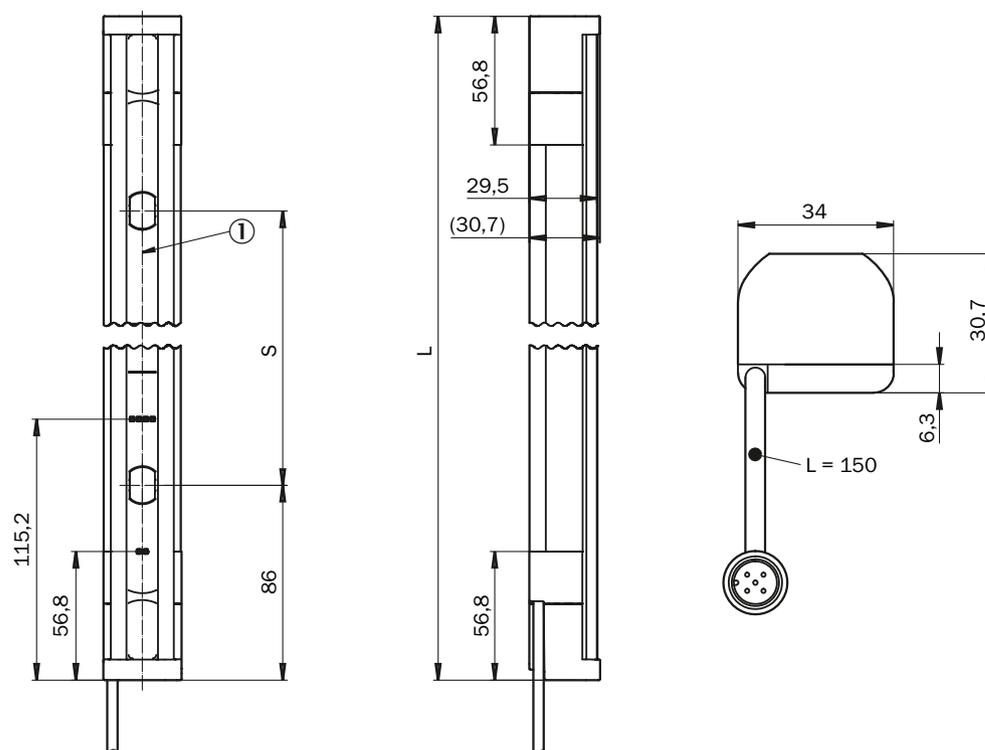


Рисунок 26: Габаритный чертеж передатчика и приемника

Все размеры указаны в миллиметрах

① Оптическая ось

Таблица 14: Размеры передатчика и приемника в зависимости от количества лучей

Количество лучей	S (разделение луча)	L (длина)
2	500	672
3	400	972
4	300	1072

13 Данные для заказа

13.1 Комплект поставки

Комплект поставки передатчика

- Передатчик

Комплект поставки приемника

- Приемник
- Информация о безопасности
- Инструкция по монтажу
- Руководство по эксплуатации для скачивания. www.sick.com

13.2 Данные для заказа deTem2 Core

Таблица 15: Данные для заказа deTem2 Core малая дальность сканирования

Количество лучей	▣ Передатчик		▣ Приемник	
	Номер артикула	Код типа	Артикул	Код типа
2	1085562	M2C-SA0250LA10	1085564	M2C-EA02500A10
3	1085565	M2C-SA0340LA10	1085567	M2C-EA03400A10
4	1085568	M2C-SA0430LA10	1085570	M2C-EA04300A10

Таблица 16: Данные для заказа deTem2 Core большая дальность сканирования

Количество лучей	▣ Передатчик		▣ Приемник	
	Артикул	Код типа	Артикул	Код типа
2	1085563	M2C-SA0250HA10	1085564	M2C-EA02500A10
3	1085566	M2C-SA0340HA10	1085567	M2C-EA03400A10
4	1085569	M2C-SA0430HA10	1085570	M2C-EA04300A10

14 Принадлежности

14.1 Держатели

Артикул	Код типа	Артикул
Крепежный комплект «FlexFix» (2 держателя «FlexFix», шаблон для выверки и монтажный материал для установки настойки для приборов)	BEF-1SHABVKU2	2073543
Держатель «FlexFix» (4 шт.)	BEF-1SHABPKU4	2066614
Держатель «QuickFix» (2 шт.)	BEF-3SHABPKU2	2066048
Сменный держатель (набор из 4 держателей, крепежный комплект для замены держателей «Swivel-Mount» 2019649, 2019659 и 2030510 или бокового держателя 2019506 держателем «FlexFix» с использованием уже имеющихся отверстий)	BEF-1SHABP004	2071021

Держатель «FlexFix»

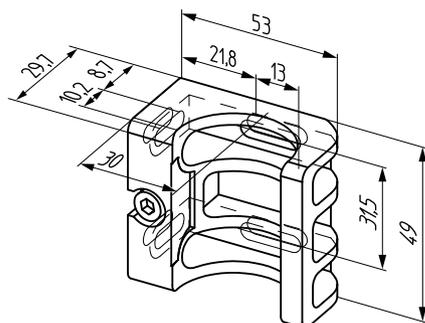


Рисунок 27: Габаритный чертеж держателя «FlexFix» (2066614)

Держатель «QuickFix»

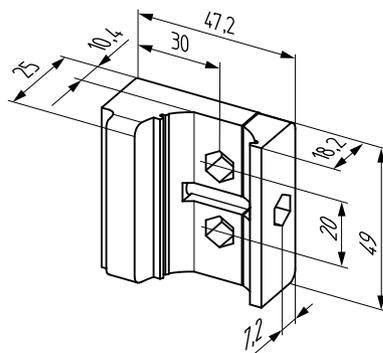


Рисунок 28: Габаритный чертеж держателя QuickFix (2066048)

Сменный держатель

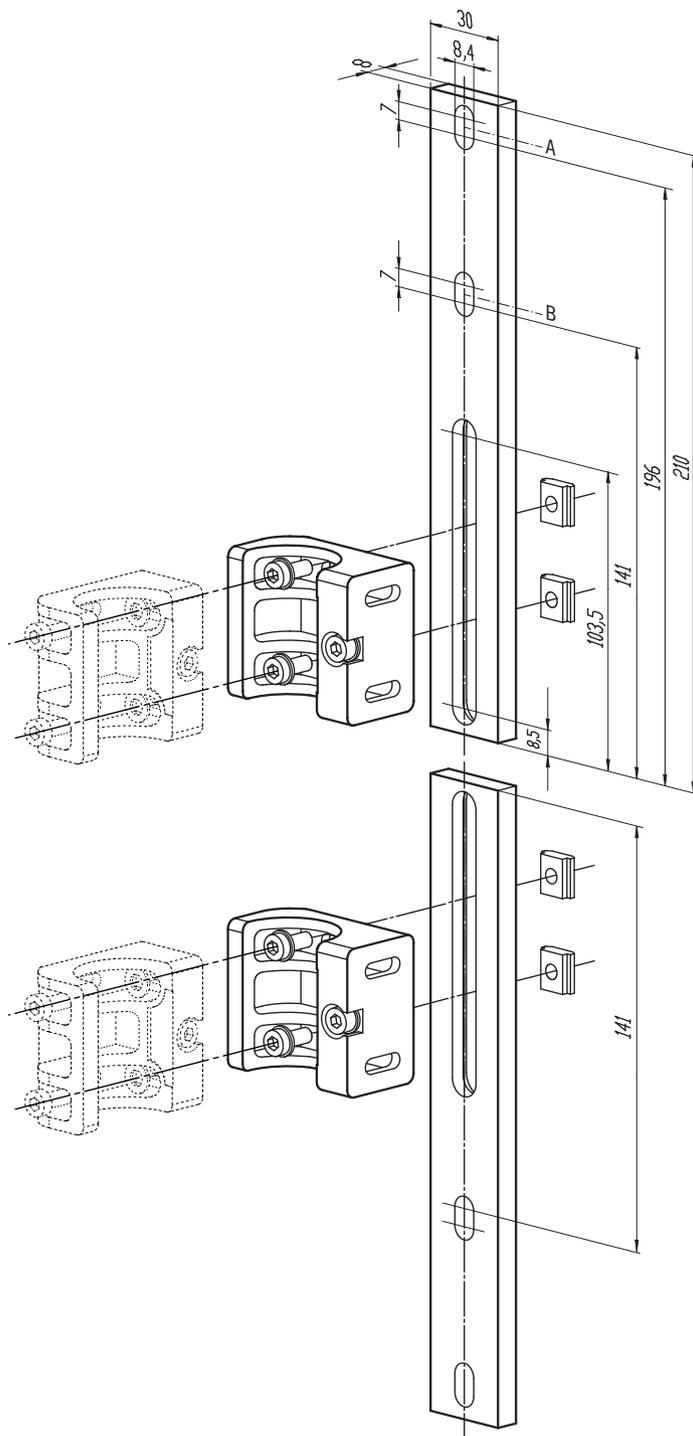


Рисунок 29: Габаритный чертеж сменного держателя (2071021)

14.2 Принадлежности для монтажа

Артикул	Арт. номер
Шаблон	4084133

14.3 Защита от сварочных искр

Принцип действия и применение

Устройство защиты от сварочных искр позволяет дополнительно защитить лицевую панель многолучевого защитного светового барьера.

Устройство защиты от сварочных искр уменьшает дальность сканирования системы на 15 %.

Данные для заказа

Артикул	Заказной №
Защита от сварочных искр	2069268

Монтаж

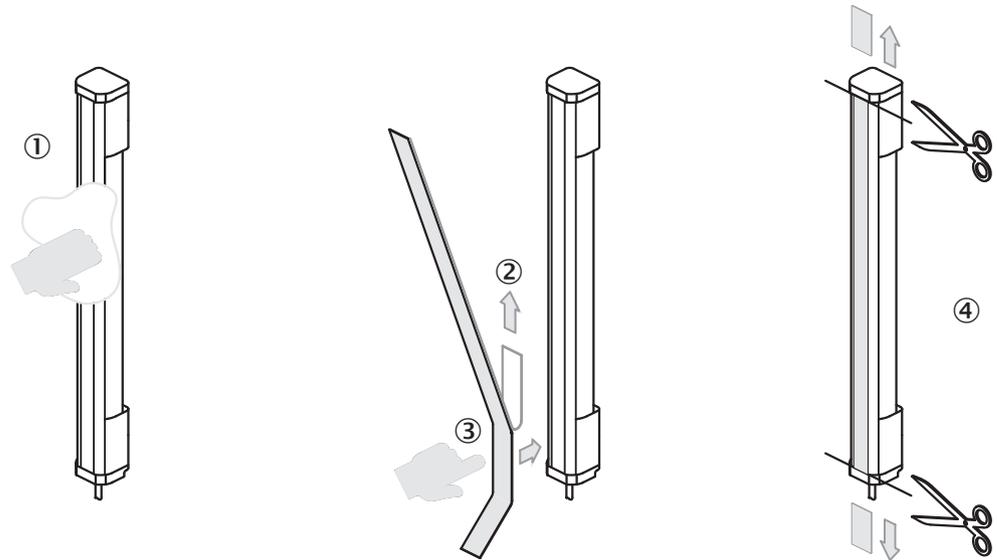


Рисунок 30: Монтаж защиты от сварочных искр

- ① Очистка фронтального стекла
- ② Удаление несущей пленки
- ③ Прижим защиты от сварочных искр
- ④ Отрезание лишних концов

14.4 Соединительные элементы

Кабели

Таблица 17: Данные для заказа соединительного кабеля M12, 5-конт. (0,34 мм²) ¹⁾

Артикул	Код типа	Арт. номер
Гнездовой разъем прямой с кабелем 2 м / свободный конец	DOL-1205-G02MC	6025906
Гнездовой разъем прямой с кабелем 5 м / свободный конец	DOL-1205-G05MC	6025907
Гнездовой разъем прямой с кабелем 10 м / свободный конец	DOL-1205-G10MC	6025908
Гнездовой разъем прямой с кабелем 15 м / свободный конец	DOL-1205-G15MC	6051946

¹⁾ Диапазон рабочих температур: до -30 °C при фиксированной прокладке кабеля.

Артикул	Код типа	Арт. номер
Гнездовой разъем прямой с кабелем 20 м / свободный конец	DOL-1205-G20MC	6050247
Гнездовой разъем прямой с кабелем 30 м / свободный конец	DOL-1205-G30MC	6050248
Гнездовой разъем угловой с кабелем 2 м / свободный конец	DOL-1205-W02MC	6025909
Гнездовой разъем угловой с кабелем 5 м / свободный конец	DOL-1205-W05MC	6025910
Гнездовой разъем угловой с кабелем 10 м / свободный конец	DOL-1205-W10MC	6025911

Таблица 18: Данные для заказа соединительного кабеля (замена имеющихся устройств) ²⁾

Артикул	Код типа	Арт. номер
Переходной провод, M12, 5-конт. на M12, 8-конт.	DSL-1285GM25034KM1	2070987
Переходной провод, M12, 5-конт. на M26, 7-конт.	DSL-6187GM25034KM1	2070988
Переходной провод, M12, 5-конт. на M26, 12-конт.	DSL-6182GM25034KM1	2070989

Распределители

Таблица 19: Данные для заказа распределителя

Артикул	Код типа	Арт. номер
Тройник-распределитель, 5-контактный	DSC-1205T000025KM0	6030664

Блоки питания

Таблица 20: Данные для заказа блока питания

Артикул	Код типа	Арт. номер
Выход 24 В DC, 50 Вт (2,1 А), напряжение питания класса NEC 2, БСНН, ЗСНН, вход 120–240 В AC	PS50WE24V	7028789
Выход 24 В DC, 95 Вт (3,9 А), напряжение питания класса NEC 2, БСНН, ЗСНН, вход 100–120 В/220–240 В AC	PS95WE24V	7028790

14.5 Вспомогательное оборудование для юстировки

Артикул	Заказной №
Лазерный указатель AR60	1015741
Адаптер	4070854

14.6 Отклоняющие зеркала

14.6.1 Принцип действия и применение

С помощью отражающих зеркал путь светового луча может изменяться, обеспечивая тем самым возможность защиты опасных объектов сразу с нескольких сторон при использовании всего одного многолучевого защитного светового барьера.

²⁾ Диапазон рабочих температур: до –30 °С при фиксированной прокладке кабеля.



ОПАСНОСТЬ

Риск неэффективности защитного устройства

В случае несоблюдения устройство может утратить способность распознавания защищаемых объектов.

- ▶ Отклоняющие зеркала следует устанавливать только на неподвижных стенах или деталях машин. После юстировки положение отклоняющего зеркала изменять запрещено.
- ▶ Использовать отклоняющие зеркала не следует, если существует опасность загрязнения зеркал, образования на них капель, конденсата или отложений.
- ▶ Следует обеспечить постоянную чистоту отклоняющего зеркала, исключить образование капель, конденсата или отложений.

Учитывайте также стойки для зеркал, см. «Стойки для зеркал», страница 62.

14.6.2 Изменение дальности действия отклоняющими зеркалами



УКАЗАНИЕ

Применение отражающих зеркал уменьшает дальность сканирования в зависимости от количества отражающих зеркал на пути светового луча.

Таблица 21: Дальность сканирования без отражающего зеркала, с 1, 2 и 3 отражающими зеркалами

Вариант	Дальность сканирования	Дальность сканирования с 1 отражающим зеркалом	Дальность сканирования с 2 отражающими зеркалами	Дальность сканирования с 3 отражающими зеркалами
Малая дальность сканирования	15 м	13,5 м	12,2 м	11,1 м
Большая дальность сканирования	70 м	63 м	57 м	51,8 м

14.6.3 Отражающее зеркало – данные для заказа

Таблица 22: Данные для заказа отражающего зеркала

Артикул	Код типа	Артикул
Отражающее зеркало, включая крепежный комплект	PNS75-008	1026647

14.7 Стойки для зеркал и устройств

14.7.1 Стойки для зеркал

Соблюдайте указания для отражающих зеркал, особенно касающиеся изменения дальности сканирования, см. «Отклоняющие зеркала», страница 61.

Таблица 23: Данные для заказа стоек для зеркал

Высота стойки	Пригодна для количество лучей	Пригодна для разделения луча	Код типа	Артикул
985 мм	2	500 мм	PM3S96-00240020	1040619
1185 мм	3	400 мм	PM3S11-00330030	1040625
1285 мм	4	300 мм	PM3S13-00430040	1040626

14.7.2 Приборные стойки

Таблица 24: Данные для заказа приборных стоек

Высота стойки	Макс. монтажная длина	Код типа	Арт. номер
985 мм	965 мм	PU3H96-00000000	2045490
1185 мм	1165 мм	PU3H11-00000000	2045641
1285 мм	1265 мм	PU3H13-00000000	2045642
1570 мм	1550 мм	PU3H15-00000000	2068813
1740 мм	1720 мм	PU3H17-00000000	2045643
2040 мм	2020 мм	PU3H21-00000000	2045644
2270 мм	2250 мм	PU3H22-00000000	2045645
2420 мм	2400 мм	PU3H24-00000000	2045646

14.7.3 Принадлежности для стоек для зеркал и приборов

Таблица 25: Данные для заказа принадлежностей для стоек для зеркал и приборов

Артикул	Артикул
Компенсационная пластина, подходит для стоек для зеркал и приборов	4031053
Стальной дюбель для напольного крепления компенсационной пластины	5308961

14.8 Чистящие средства

Таблица 26: Данные для заказа чистящих средств

Артикул	Арт. номер
Антистатическое средство для чистки пластмасс	5600006
Ткань для оптики	4003353

14.9 Пробники

Таблица 27: Данные для заказа пробников

Артикул	Артикул
Пробник 30 мм	2022602
Держатель пробника	2052249

15 Приложение

15.1 Соответствие директивам ЕС

Декларация соответствия стандартам ЕС (выдержка)

Нижеподписавшийся, выступающий как представитель изготовителя, настоящим заявляет, что изделие соответствует требованиям нижеуказанных европейских директив (включая все действующие изменения) и произведено с учетом соответствующих стандартов и/или технических спецификаций.

Полная Декларация соответствия стандартам ЕС для скачивания

Декларацию соответствия стандартам ЕС и действующее руководство по эксплуатации защитного устройства можно найти на сайте www.sick.com, введя в строку поиска номер артикула (номер артикула: см. графу «Ident. no.» на заводской табличке).

15.2 Примечание по указанным стандартам

В данном документе указаны стандарты. В таблице приведены региональные стандарты с идентичным или похожим содержанием.

Таблица 28: Примечание по указанным стандартам

Стандарт	Стандарт (региональный)
	Китай
IEC 60068-2-6	GB/T 2423.10
IEC 60068-2-27	GB/T 2423.5
IEC 60204-1	GB 5226.1
IEC 60529	GB 4208
IEC 60825	GB 7247.1
IEC 61131-2	GB/T 15969.1
IEC 61140	GB/T 17045
IEC 61496-1	GB/T 19436.1
IEC 61496-3	GB/T 19436.3
IEC 61508	GB/T 20438
IEC 62061	GB 28526
ISO 13849-1	GB/T 16855.1
ISO 13855	GB/T 19876

15.3 Контрольная ведомость для первого ввода в эксплуатацию и ввода в эксплуатацию

Контрольная ведомость для изготовителя/наладчика по установке бесконтактных защитных устройств

Данные по перечисленным ниже пунктам должны быть указаны, как минимум, для первого ввода в эксплуатацию, однако в зависимости от выполняемых задач соответствие требованиям должен проверить изготовитель/установщик.

Эта контрольная ведомость должна храниться отдельно или вместе с документацией на оборудование, чтобы при повторных проверках ее можно было использовать в качестве справочного материала.

Эта контрольная ведомость не заменяет актов, оформляемых во время первой пусканаладки, а также во время регулярных проверок, проводимых специалистом с соответствующей компетенцией.

Соответствуют ли правила по технике безопасности действующим для оборудования инструкциям и стандартам?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Указаны ли в заявлении о соответствии использованные в работе инструкции и стандарты?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Соответствует ли защитное устройство требованиям PL/SILCL и PFHd согласно EN ISO 13849-1/EN 62061 и требуемому типу согласно EN 61496-1?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Возможен ли доступ к опасной зоне или к опасному объекту только через защитное поле бесконтактных устройств защиты?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Приняты ли меры, исключающие возможность пребывания в опасной зоне без защиты при предохранении опасных зон/объектов (механическая защита), и осуществляется ли контроль такого пребывания (защитные устройства) и защищены ли эти средства от несанкционированного удаления?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Установлены ли механические защитные средства, исключающие возможность проникновения снизу, сверху, в обход, и имеют ли они дополнительную защиту от манипуляций?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Проводилось ли измерение максимального времени, необходимого для остановки машины, либо времени ее работы по инерции, и указаны ли (на машине и/или в документации на машину) эти данные?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Соблюдается ли требуемое минимальное расстояние между бесконтактным устройством защиты и расположенным рядом с ним опасным объектом?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Закреплены ли бесконтактные устройства защиты и предохранены ли от смещения после выполнения юстировки?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Эффективны ли требуемые меры по защите от удара электрическим током (класс защиты)?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Имеется ли командное устройство для сброса состояния устройства защиты (BWS) или для повторного запуска машины, и установлено ли оно в соответствии с предписаниями?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Подключены ли выходы BWS (OSSD или выходы с поддержкой безопасности через сеть) согласно требуемым PL/SILCL согласно EN ISO 13849-1/EN 62061 и соответствует ли подключение схемам?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Проведена ли проверка защитной функции в соответствии с указаниями, содержащимися в данной документации?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Действуют ли указанные защитные функции во всех возможных режимах работы?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Находятся ли под контролем переключательные элементы, например, контакторы, клапаны, которые управляются бесконтактным устройством защиты?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Находится ли в работе бесконтактное устройство защиты на протяжении всего времени действия опасной ситуации?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>
Предотвращается ли наступление опасной ситуации во время выключения или отключения бесконтактного устройства защиты, а также во время переключения режимов работы или переключения на другое устройство защиты?	Да <input type="checkbox"/> Нет <input type="checkbox"/>

16 Список рисунков

1.	Передатчик и приемник.....	11
2.	Индикаторы передатчика.....	12
3.	Индикаторы приемника.....	13
4.	Односторонняя защита доступа.....	14
5.	Многосторонняя защита доступа.....	14
6.	Минимальное расстояние до опасного места.....	17
7.	Минимальное расстояние до отражающих поверхностей.....	19
8.	Диаграмма минимального расстояния до отражающих поверхностей.....	19
9.	Исключение взаимной интерференции систем ① и ②.....	20
10.	Защита от сбоев за счет разного направления передачи в системах ① и ②.....	20
11.	Двухканальное и изолированное соединение OSSD1 и OSSD2.....	21
12.	Отсутствие разности потенциалов между нагрузкой и защитным устройством.....	21
13.	Не допускается установка передатчика и приемника с поворотом на 180° относительно друг друга.....	28
14.	Монтаж держателя «QuickFix» на профиле	29
15.	Монтаж креплений FlexFix на раме профиля.....	31
16.	Установка многолучевого защитного светового барьера в держатели «FlexFix».....	32
17.	Смонтируйте держатель «FlexFix» на стойке для прибора (принадлежность).....	33
18.	Сменный держатель, вариант монтажа А.....	34
19.	Сменный держатель, вариант монтажа В.....	34
20.	Сменный держатель, вариант монтажа С.....	35
21.	Двухканальное и отдельное подключение OSSD1 и OSSD2.....	36
22.	Отсутствие разности потенциалов между нагрузкой и защитным устройством.....	37
23.	Системный разъем (M12, 5-контактный).....	37
24.	Держатель «QuickFix»: смещение по вертикали.....	42
25.	Держатель «FlexFix»: смещение по вертикали / вращение.....	43
26.	Габаритный чертеж передатчика и приемника.....	56
27.	Габаритный чертеж держателя «FlexFix» (2066614).....	58
28.	Габаритный чертеж держателя QuickFix (2066048).....	58
29.	Габаритный чертеж сменного держателя (2071021).....	59
30.	Монтаж защиты от сварочных искр.....	60

17 Список таблиц

1.	Формула расчета минимального расстояния до отражающих поверхностей.....	19
2.	Расположение выводов системного разъема (M12, 5-контактный).....	37
3.	Индикация качества выверки.....	43
4.	Индикация ошибок на передатчике.....	49
5.	Индикация ошибок на приемнике.....	49
6.	Свойства.....	52
7.	Параметры техники безопасности.....	52
8.	Интерфейсы.....	52
9.	Электрические данные.....	53
10.	Механические данные.....	54
11.	Условия окружающей среды.....	54
12.	Прочие данные.....	54
13.	Вес передатчика и приемника	54
14.	Размеры передатчика и приемника в зависимости от количества лучей.....	56
15.	Данные для заказа deTem2 Core малая дальность сканирования.....	57
16.	Данные для заказа deTem2 Core большая дальность сканирования.....	57
17.	Данные для заказа соединительного кабеля M12, 5-конт. (0,34 мм ²)	60
18.	Данные для заказа соединительного кабеля (замена имеющихся устройств) .	61
19.	Данные для заказа распределителя.....	61
20.	Данные для заказа блока питания.....	61
21.	Дальность сканирования без отражающего зеркала, с 1, 2 и 3 отражающими зеркалами.....	62
22.	Данные для заказа отражающего зеркала.....	62
23.	Данные для заказа стоек для зеркал.....	62
24.	Данные для заказа приборных стоек.....	63
25.	Данные для заказа принадлежностей для стоек для зеркал и приборов.....	63
26.	Данные для заказа чистящих средств.....	63
27.	Данные для заказа пробников.....	63
28.	Примечание по указанным стандартам.....	65

Australia

Phone +61 3 9457 0600
1800 334 802 - tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Austria

Phone +43 22 36 62 28 8-0
E-Mail office@sick.at

Belgium/Luxembourg

Phone +32 2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brazil

Phone +55 11 3215-4900
E-Mail marketing@sick.com.br

Canada

Phone +1 905 771 14 44
E-Mail information@sick.com

Czech Republic

Phone +420 2 57 91 18 50
E-Mail sick@sick.cz

Chile

Phone +56 2 2274 7430
E-Mail info@schadler.com

China

Phone +86 20 2882 3600
E-Mail info.china@sick.net.cn

Denmark

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Finland

Phone +358-9-2515 800
E-Mail sick@sick.fi

France

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Germany

Phone +49 211 5301-301
E-Mail info@sick.de

Hong Kong

Phone +852 2153 6300
E-Mail ghk@sick.com.hk

Hungary

Phone +36 1 371 2680
E-Mail office@sick.hu

India

Phone +91 22 4033 8333
E-Mail info@sick-india.com

Israel

Phone +972 4 6881000
E-Mail info@sick-sensors.com

Italy

Phone +39 02 274341
E-Mail info@sick.it

Japan

Phone +81 3 5309 2112
E-Mail support@sick.jp

Malaysia

Phone +6 03 8080 7425
E-Mail enquiry.my@sick.com

Mexico

Phone +52 472 748 9451
E-Mail mario.garcia@sick.com

Netherlands

Phone +31 30 2044 000
E-Mail info@sick.nl

New Zealand

Phone +64 9 415 0459
0800 222 278 - tollfree
E-Mail sales@sick.co.nz

Norway

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail sick@sick.no

Poland

Phone +48 22 539 41 00
E-Mail info@sick.pl

Romania

Phone +40 356 171 120
E-Mail office@sick.ro

Russia

Phone +7 495 775 05 30
E-Mail info@sick.ru

Singapore

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Slovakia

Phone +421 482 901201
E-Mail mail@sick-sk.sk

Slovenia

Phone +386 591 788 49
E-Mail office@sick.si

South Africa

Phone +27 11 472 3733
E-Mail info@sickautomation.co.za

South Korea

Phone +82 2 786 6321
E-Mail info@sickkorea.net

Spain

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

Sweden

Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Switzerland

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Taiwan

Phone +886 2 2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

Thailand

Phone +66 2645 0009
E-Mail Ronnie.Lim@sick.com

Turkey

Phone +90 216 528 50 00
E-Mail info@sick.com.tr

United Arab Emirates

Phone +971 4 88 65 878
E-Mail info@sick.ae

United Kingdom

Phone +44 1727 831121
E-Mail info@sick.co.uk

USA

Phone +1 800 325 7425
E-Mail info@sick.com

Vietnam

Phone +84 945452999
E-Mail Ngo.Duy.Linh@sick.com

Further locations at www.sick.com

