



## Промышленные системы безопасности

- Методология выбора защитных устройств
- Обзор продукции по сериям

**SICK**



# Решения для промышленной автоматизации



Современный уровень промышленной автоматизации предъявляет очень высокие требования к машинам и системам с тем, чтобы ационализации мог быть эффективно использован для сбережения стоимости производства.

Для машин и инженерных систем **SICK** предлагает компоненты мирового уровня:

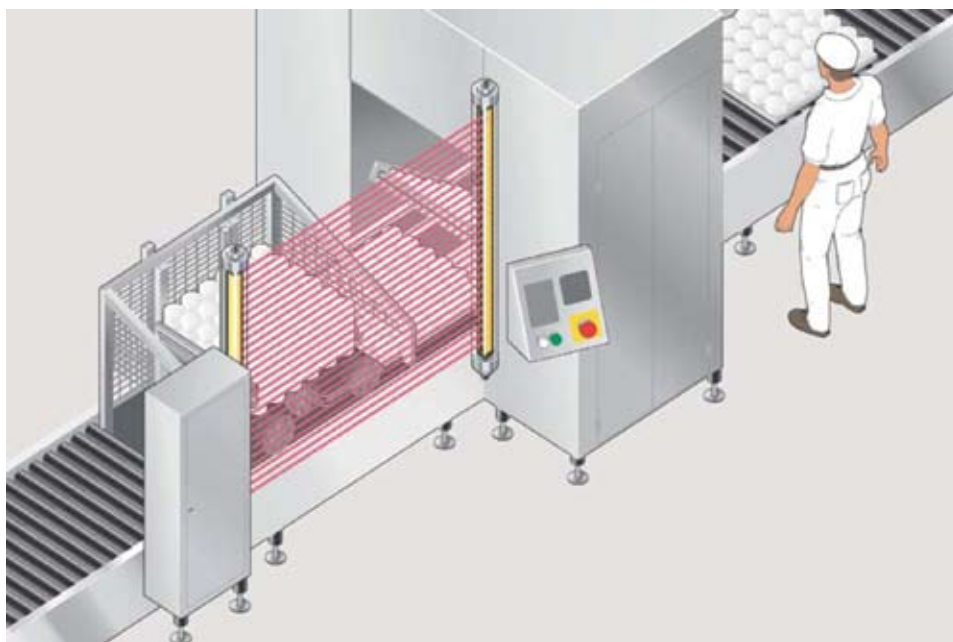
- Датчики
- Предотвращение травматизма на производстве
- Автоматическая идентификация





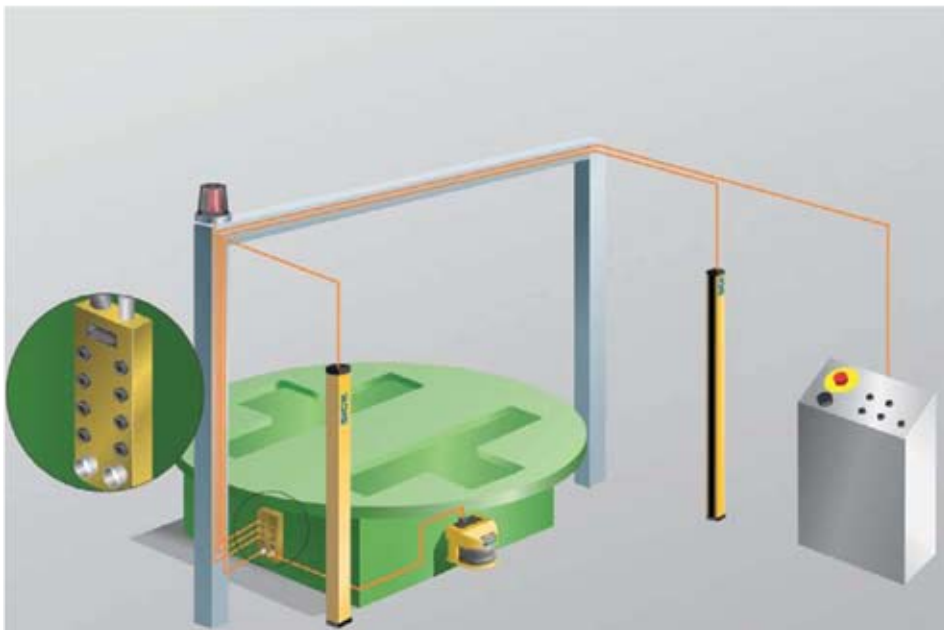
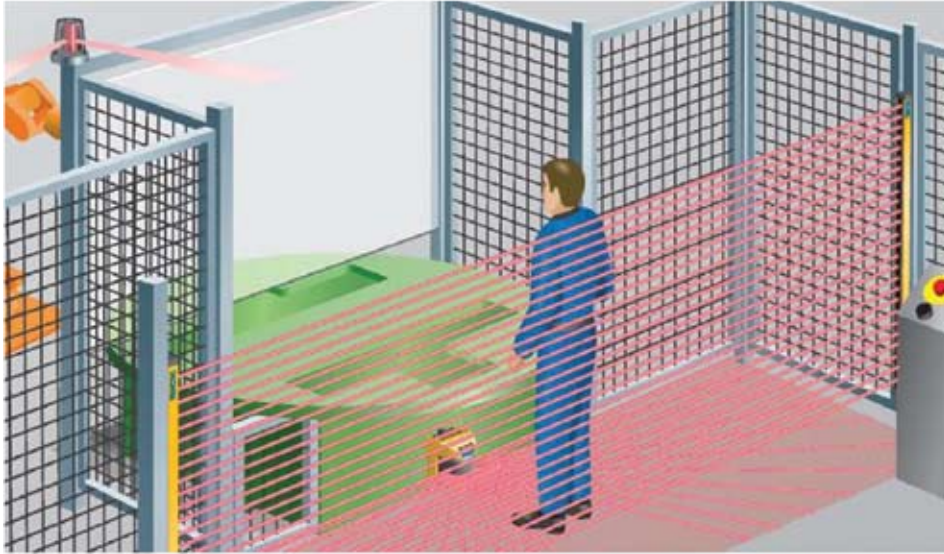
Рабочая зона защищена против проникновения рабочих для предотвращения повреждений пальцев и рук при работающем сборочном механизме. Используя защитную световую завесу C4000 стало возможным осуществить защиту опасной зоны со стороны доступа рабочего.

Показан вариант серийной конфигурации двух систем C4000 (каскадирование), защищающих опасную зону в двух плоскостях: при проникновении в опасную зону с работающим сборочным механизмом прерываются световые лучи системы и работа механизма останавливается. Защитная система соединена с контрольной системой сборочного механизма через один вход.



На фабрике, производящей Французский Камамбер, установлена защита против проникновения рук и пальцев персонала в зоне автоматического укладчика. Требования: работа при окружающей среде с влажностью 85% и температурой +25°C, возможность использования дважды в день мойки с использованием щелочных или кислотных моющих средств с финальной чисткой холодной водой 5–10°C под давлением до 40 бар.

Используется система C2000 в исполнении IP67 (акриловая колба с торцевыми крышками из нержавеющей стали). Параллельные лучи системы образуют защитное поле во фронтальной плоскости перед опасной зоной, прерывание одного или более лучей при несанкционированном проникновении в контролируемую зону с работающим укладчиком немедленно (в несколько мсек) генерирует сигнал для остановки укладчика.



Комбинация «точечной» защиты и защиты доступа в опасную зону.

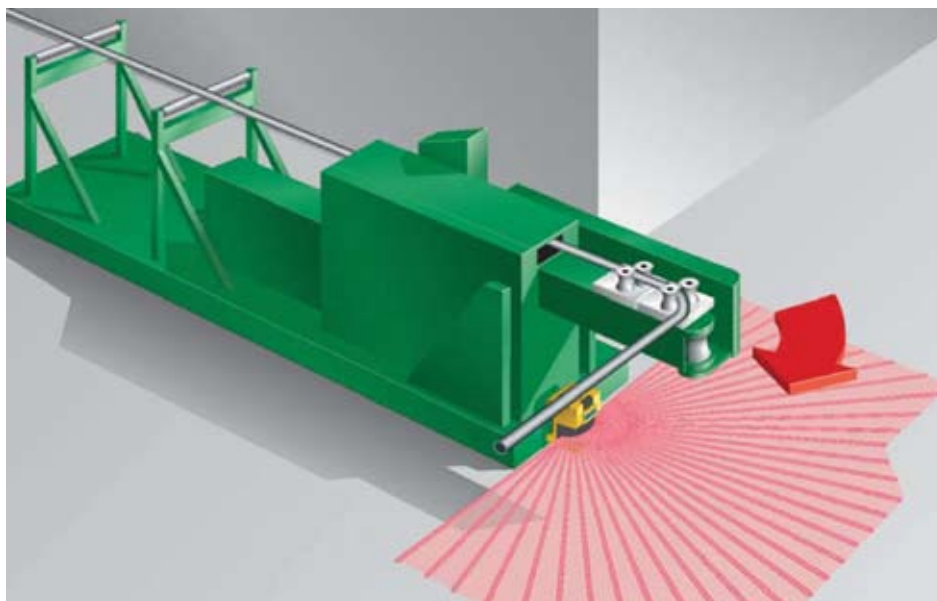
Мелкие детали привариваются к корпусному металлическому листу на поворотном столе сварочным роботом. Лист вносится на монтажный стол и закрепляется роботом, затем стол поворачивается на 180°. Рабочий устанавливает детали, стол вновь разворачивается на 180° к ячейке робота, где происходит автоматическая сварка.

Защита от разворотов стола и процесса сварки осуществлена комбинацией световой завесы C4000 и защитного лазерного сканера S3000. При проникновении рабочего в опасную зону разрываются лучи световой

завесы и движение стола или сварочный процесс останавливаются. Лазерный сканер дополнительно контролирует площадь между столом и световой завесой, что исключает возможность нахождения за световой завесой.

Сканер может быть запрограммирован для мониторинга любой по форме площади по требованию.

Оба прибора C4000 и S3000 имеют расширенный коммуникационный интерфейс, что позволяет использовать один из контрольных блоков серии UE для управления силовыми реле и коммутации исполнительных электрических цепей.



Защита опасной зоны для трубогибочной машины.

Задача выполняется удобным применением лазерного сканера S3000 без каких-либо помех рабочим операциям. Сканер расположен ниже гибочной головки и контролирует поле в горизонтальной плоскости с углом обзора 190° и запрограммированной конфигурации (при необходимости). Определяется проникновение движущихся объектов в опасную зону, при этом генерируется защитное выключение рабочей операции.

Защитное поле может иметь «теплую» зону программируемого размера, которая используется как «предупреждающая» зона – если оператор проникает в эту зону при рабочей операции, подается предупреждающий сигнал о приближении опасной зоны. Свободно-программируемое защитное поле позволяет оптимально адаптировать прибор для любых условий



Защита доступа

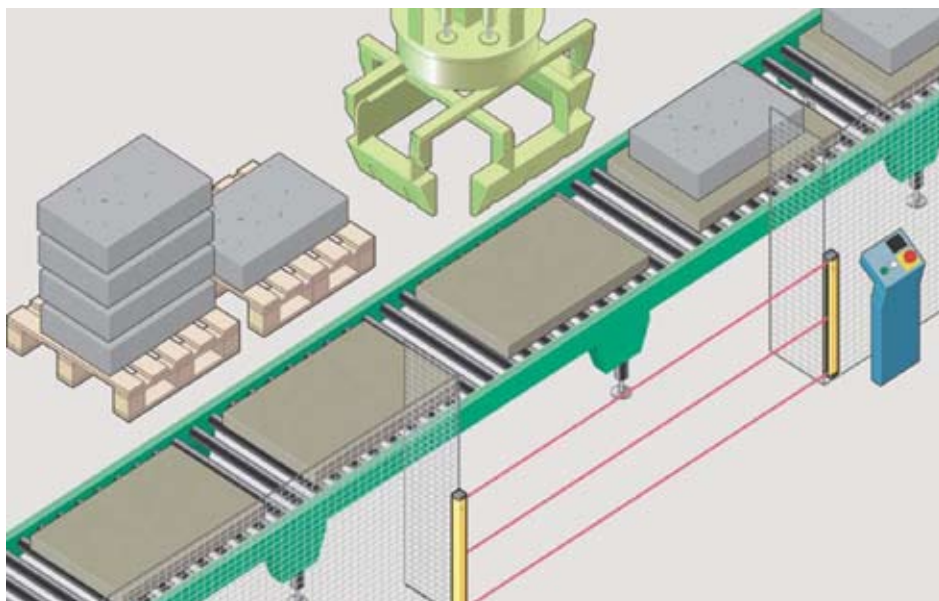
Защитное блокирующее устройство серии i1001 применяется при использовании двери, как единственной возможности для доступа в опасную зону с решетчатым ограждением. Блокирующее устройство устанавливается на воротах, актуатор – на двери. После закрытия двери, ручной актуатор вводится в блокирующее устройство и обе детали

механически запираются поворотом актуатора – замок механически заблокирован. Только теперь возможно начало работ в опасной зоне (например робот сборщик).

Доступ в опасную зону предотвращается блокирующим механизмом устройства до тех пор пока опасные движения в зоне не прекратятся (робот закончит сборку и вернется в исходное положение) – соленоид блокирующего механизма «отпускает» по приходу сигнала разрешения доступа.

После этого возможно открывание двери, вернув ручной актуатор в открытое положение. Такое блокирующее устройство применяется при необходимости обязательного завершения всех действий в опасной зоне до разрешения доступа.

Устройство i1001 специально сконструировано для тяжелых условий работы и обеспечивает надежную защиту доступа в течение длительного рабочего периода. Два светодиода индицируют текущий статус работы – состояние механической и электрической блокировки.



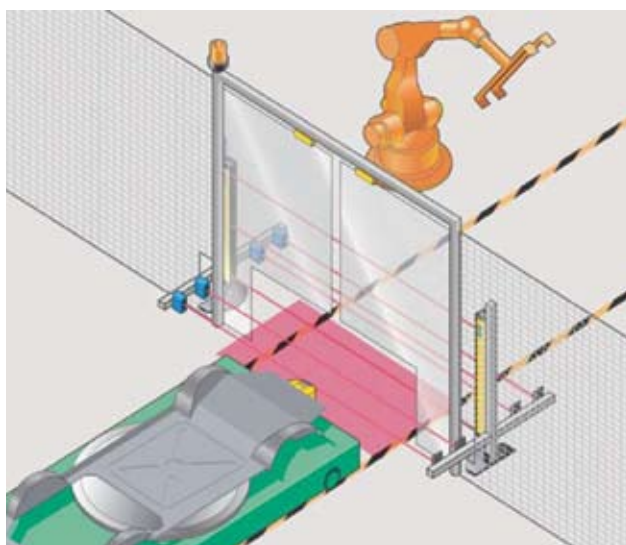
Ранее для защиты доступа в аналогичных случаях (машинные и мостовые краны и т.п.) применялись металлические решетки с набором различных концевых выключателей и электромеханических замков.

При проведении сервисных работ, замены захватов или устранения проблем на крановом блоке приходилось частично или полностью демонтировать решетки, а после повторной сборки – вновь устанавливать и настраивать все защитные выключатели.

Дополнительные проблемы возникали от вибраций в крановой зоне от тряски блоков в захватах – эти вибрации провоцировали ложное срабатывание концевых выключателей, что приводило к немотивированным простоям. Современное решение таких задач

– использование много-лучевых фотоэлектрических выключателей, например серии **M2000**. В сочетании с одним из множества программируемых логических контроллеров (PLC) эти тестируемые системы защиты доступа представляют собой простые в использовании, сохраняющие рабочее время решения.

Для контроля нахождения людей за лучами в зоне кранового блока, дополнительно в системе предусмотрена функция ручного рестарта (restart interlock function) – перед началом движения крана и после каждого разрыва лучей **M2000** в процессе работы, кнопка перезапуска должна быть активирована.



Набор защитных элементов для защиты доступа на роботизированный участок сборки: 3-х лучевой оптический барьер **MSL**, защитные замки **T4000** и фотоэлектрические переключатели **WL24**. Доступ через проход для самодвижущейся платформы защищен

лучевым барьером **MSL** с расположенными перед и за барьером фотоэлектрическими датчиками **WL24**: при приближении платформы к воротам прерываются лучи датчиков и генерируется сигнал на дезактивацию лучевого барьера (режим «СТОП» не возникает). Сигналы от датчиков до и после барьера сверяются по временному интервалу для контроля нештатных ситуаций. Для предотвращения проникновения людей одновременно с платформой установлены петлевые двери, контролируемые защитными замками **T4000**. Стандартный клиренс у грузовой

платформы составляет 500 мм и человеку для проникновения в зону одновременно с платформой требуется открыть дверь, что повлечет защитный режим «СТОП».

Требования, предъявляемые к защите машин, благодаря прогрессу техники автоматизации, все больше и больше изменяются.

Устройства защиты, имевшиеся ранее, скорее мешали рабочему процессу, и поэтому зачастую игнорировались. Растущее количество несчастных случаев с ростом автоматизации сделало надежные защитные устройства необходимостью.

Современные новшества фирмы **SICK** открывают Вам новые возможности применений. Благодаря уменьшению габаритных размеров, гибкость в применении для новых областей производства существенно повысилась. Сегодня мы можем предложить устройства защиты, которые обеспечат пользователям приятную, эргономичную и эффективную работу. И все это без малейшего вмешательства в технологический процесс.



Защита станции сварки: вертикальная зона защиты, оснащенная световой завесой фирмы SICK, с уклоном вперед. Это устройство одновременно обеспечивает защиту кистей рук и защиту от доступа сзади

## Предписания

Для того, чтобы можно было осуществлять свободное обращение товаров, необходимо, чтобы директивы, изданные комиссией/советом ЕС были введены государствами, членами союза, в национальные директивы. На основании этого, институтам стандартизации ЕС была поручена разработка

стандартов ЕС, с целью конкретизации законных положений. В области безопасности машин, для защиты обслуживающего персонала на машинах и установках, процесс гармонизации был форсирован укоренными темпами. Были приняты директивы и изданы стандарты.

### Мы дадим краткое пояснение:

- Директива по машинам 98/37 EG – она действует для машин, а также для отдельных деталей устройств безопасности, введенных в эксплуатацию. Она действует также для машин и устройств, бывших в употреблении, из третьих стран, которые впервые вводятся в эксплуатацию в европейском экономическом пространстве (например, из США или Японии).
- Директива по использованию средств производства 89/655 EWG – она действует для применения машин и устройств.
- Важные стандарты в их современной редакции.

## Директива по машинам

Директива по машинам 98/37 EG ориентируется на производителей и фирмы, производящих пуск машин и устройств. Она определяет круг задач по исполнению требований по охране здоровья и требований правил техники безопасности для новых машин, с целью устранения торговых барьеров внутри Европы, а пользователям машин гарантировать высокую степень защиты. Гармонизированные европейские стандарты определяют возможности и средства для достижения этих целей. Директива по машинам интегрирована в национальное

законодательство, и на основании этого является обязательной к исполнению.

Производители должны учитывать уже во время конструирования будущую интеграцию устройств безопасности. На практике это означает то, что конструктор уже на фазе разработки машины должен провести анализ опасностей и оценку рисков, поскольку меры безопасности, развитые на основании этого, могут повлиять непосредственно на конструкцию машины.



Чтобы подтвердить соответствие машины требованиям, производитель должен отмаркировать знаком CE каждую машину и приложить заявление соответствия ЕЭС.

Директива машин разъясняет полную последовательность анализа соответствия.

Проводится различие между 2 категориями машин:

- машины, от которых исходит высокая угроза. занесенные в дополнение IV директивы по машинам (содержит список таких машин и аналогичный список для защитных устройств персональной защиты, таких как фоторелейные барьеры и сканеры);
- все другие машины, которые не входят в список IV и подлежат испытаниям по стандартной процедуре: в рамках этих испытаний проверяется соответствие конструкции проекту, правильность исполнений защитных функций, безупречность взаимодействия защитных устройств и установки.



## Директива по средствам производства (89/655 EWG (дополнена директивой 95/63 EG)

Директива должна заботиться о том, чтобы при применении средств производства соблюдались минимальные требования безопасности и защиты от несчастных случаев.

Полный текст директивы можно найти на правовом портале Европейского сообщества ([www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int)).

Каждая страна, член Сообщества может вводить свои собственные национальные требования: техническое обслуживание/ промежутки времени между проведениями технического обслуживания, применение защитных перчаток и т.д.



### Регулярные проверки – основа безопасности

Проверки, которые проводятся перед первым вводом в эксплуатацию и осуществляются через регулярные промежутки времени, могут обеспечить долговременную работоспособность установки и безопасность работы с ней.

При проверках определяется, правильно ли установлены защитные устройства, безупречно ли они функционируют и взаимодействуют ли они с установкой.

## Европейские стандарты по технике безопасности

### Гармонизированные Европейские стандарты

Стандарт передается в виде заказа от комиссии Европейского сообщества CEN (Европейскому институту стандартизации) или CENELEC (Европейскому комитету по стандартизации в электротехнике). В соответствующих подкомиссиях устанавливаются технические спецификации для выполнения важных требований по безопасности директивы. Как только они принимаются голосованием, то стандарт публикуется в официальном вестнике Европейского сообщества. Только после этого он действует как гармонизированный стандарт.

Этот тип стандартов служит в качестве эталона и заменяет все национальные стандарты по этой тематике. Соответствие компонента системы безопасности или машины с гармонизированным стандартом дает повод для принятия соответствия с основополагающими требованиями по безопасности и охраны здоровья, установленными в директиве по машинам 98/37 EG.

Стандарт характеризуется следующими различными сокращениями:

- Стандарт с префиксом EN... является признанным и применяется;
- Стандарт с префиксом prEN... в настоящее время находится в работе;
- Документ, дополнительно содержащий префикс является технической спецификацией;

### Различные типы стандартов

Различают три различных типов стандартов:



#### А-стандарты

(основные стандарты по безопасности) содержат основные определения, руководящие принципы конструирования и общие аспекты, которые можно применить ко всем машинам.

#### В-стандарты

(стандарты групп безопасности) содержат один аспект безопасности или один вид оборудования, связанного с безопасностью. Могут быть применены для оборудования широкого диапазона

V1-стандарты посвящены специальным аспектам безопасности (например, расстояний безопасности, температуры поверхности, шума), например, электробезопасности машин (EN 60204), расчет расстояний безопасности (EN 999).

V2-стандарты описывают устройства безопасности (например, двуручные коммутирующие устройства, устройства блокировки, устройства защиты, чувствительные к давлению, разделяющие устройства защиты, устройства защиты действующие бесконтактным образом) IEC 61496 части 1 и 2/ EN 61496 часть 1, prEN 61496-2 часть 2 и CLC/TS 61496 часть 3.

#### С-стандарты

(стандарты по безопасности машин) содержат все требования по технике безопасности для специальной машины или для конструктивной разновидности машины. Если такой стандарт существует, то он имеет преимущество по отношению к стандартам А или В.

Тем не менее, С-стандарт может учитывать В-стандарт или А-стандарт.

Если для машины нет С-стандарта, то соответствие может быть установлено на основании А-стандарта или В-стандарта. В любом случае должны выполняться требования директивы по машинам.

## Некоторые примеры стандартов

| Тип стандарта | Номер в Европе EN                              | Номер международный ISO/I EC   | Название   |  |
|---------------|--|--------------------------------|--|--|
| Тип А         | EN 12100-1<br>EN 12100-2<br>(ранее EN 292-1+2) | ISO 12100-1 ISO 12100-2        | Безопасность машин – основные определения и общие руководящие принципы конструирования                                     |  |
|               | EN 1050  | ISO 14121                      | Рассмотрение рисков  |  |
| Тип В         | EN 61496-1                                     | IEC 61496-1                    | Безопасность машин - бесконтактные защитные устройства - Часть 1: общие требования и испытания                             |  |
|               | CLC/TS 61496-2                                 | IEC 61496-2                    | Часть 2: специальные требования к устройствам, работающим по активному оптоэлектронному принципу                           |  |
|               | CLC/TS 61496-3                                 | IEC 61496-3                    | Часть 3: специальные требования к активным оптоэлектронным защитным устройствам, использующим диффузное отражение (AOPDDR) |  |
|               | EN999  | ISO 13855                      | Расположение защитных устройств относительно приблизительных скоростей движения деталей тел                                |  |
|               | EN294  | ISO 13852                      | Безопасное гарантийное расстояние против достижения опасных мест верхними частями тела                                     |  |
|               | EN349  | ISO 13854                      | Безопасность машин - минимальные расстояния для избежания зажатия частей тела  |  |
|               | EN811  | ISO 13853                      | Безопасность машин - безопасные гарантийные расстояния против достижения опасных мест нижними частями тела                 |  |
|               | EN 954-1                                       | ISO 13849-1                    | Части устройств управления, требующие принятия мер безопасности Часть 1: общие руководящие принципы конструирования        |  |
|               | EN 13849-2                                     | ISO 13849-2                    | Часть 2: Признание действительности  |  |
|               | EN 60204-1                                     | IEC 60204-1                    | Электрооборудование машин – Часть 1: общие требования  |  |
|               | EN 1088  | ISO 14119                      | Устройства блокировки совместимые с разделяющими защитными устройствами - руководящие принципы конструирования и выбор     |  |
|               | EN 574   | ISO 13851                      | Двухручные устройства отключения – функциональные аспекты; руководящие принципы конструирования                            |  |
|               | EN418  | ISO 13850                      | Экстренный останов - руководящие принципы конструирования  |  |
|               | EN 1037  | ISO 14118                      | Предотвращение неожиданного запуска  |  |
|               |  |                                | IEC/TS 62046   | Безопасность машин - Применение защитных устройств с устройством распознавания для машин   |
|               | EN 61508-1 до -7                               | IEC 61508-1 до -7<br>IEC 62061 |  | Функциональная безопасность электрических/электронных/электроннопрограммируемых систем, требующих применения защитных устройств  |
|               | prEN 62061                                     |                                |  | Безопасность машин - функциональная безопасность электрических/электронных /электроннопрограммируемых блоков управления машинами |

| Тип стандарта | Номер в Европе EN | Номер международный ISO/IEC | Название  |
|---------------|-------------------|-----------------------------|---|
| Тип C         | EN692             |                             | Механические прессы   |
|               | EN693             |                             | Гидравлические прессы   |
|               | EN 12622          |                             | Гидравлические гибко-штамповочные прессы  |
|               | EN 13736          |                             | Пневматические прессы   |
|               | EN775             | ISO 10218                   | Промышленные роботы   |
|               | EN 1010           | ISO 1010                    | Печатные машины и машины для переработки бумаги   |
|               | EN 1111           | ISO 11111                   | Текстильное оборудование  |
|               | EN 81-1           |                             | Правила техники безопасности для конструкций и монтажа подъемных устройств - Часть 1: пассажирские и грузовые лифты с электроприводом   |
|               | EN280             |                             | Передвижные рабочие платформы с подъемниками; расчет, устойчивость, монтаж; требования техники безопасности и испытания   |
|               | EN 1570           |                             | Требования техники безопасности к подъемным столам  |
|               | EN 1493           |                             | Автомобильные подъемники с платформой   |
|               | EN 1808           |                             | Требования техники безопасности к подвесным люлькам - расчет, устойчивость, испытания конструкции   |
|               | EN691             |                             | Машины для деревообработки - безопасность и охрана здоровья – общие требования  |
|               | EN 1870-1         |                             | Безопасность деревообрабатывающих станков - круглопильные станки - Часть 1: настольные круглопильные станки (с подачей стола и без подачи) круглопильные форматные станки                       |
|               | EN 1870-4         |                             | Безопасность деревообрабатывающих станков - круглопильные станки - Часть 4: однопильные и многопильные круглопильные станки для продольной распиловки с ручной подачей и/или разгрузкой вручную |
|               | EN 848-1          |                             | Безопасность деревообрабатывающих станков - фрезерные станки для односторонней обработки с поворотным инструментом - Часть 1: одношпиндельные вертикальные настольные фрезерные станки          |
|               | EN940             |                             | Безопасность деревообрабатывающих станков - комбинированные деревообрабатывающие станки   |
|               | EN 1218-1         |                             | Безопасность деревообрабатывающих станков - шипорезные станки и станки для нарезки пазов - Часть 1: односторонние шипорезные станки и станки для нарезки пазов с передвижным столом             |
|               |                   | EN289                       |   |
|               | EN422             |                             | Станки для переработки резины и пластмассы; техника безопасности – установки для формования раздувом или выдувом для изготовления полых предметов – требования для конструирования и монтажа    |

| Тип стандарта | Номер в Европе EN | Номер международный ISO/IEC | Название   |
|---------------|-------------------|-----------------------------|--|
| Тип C         | EN 1114-1         |                             | Станки для переработки резины и пластмассы – экструдеры и экструзионные установки - Часть 1: требования техники безопасности для экструдеров |
|               | EN 1612-1         |                             | Станки для переработки резины и пластмассы - литьевые реакционные машины - Часть 1: требования техники безопасности к смесителям и дозаторам |
|               | EN528             |                             | Стеллажные блоки управления - безопасность   |
|               | EN281             |                             | Механизированные средства напольного транспорта с сиденьем водителя; правила для исполнения и расположение педалей                           |
|               | EN 1459           |                             | Безопасность машин – штабелеукладчик с изменяемыми пределами действия  |
|               | EN 1525           |                             | Безопасность средств напольного транспорта - автоматические средства напольного транспорта и их системы                                      |
|               | EN 1526           |                             | Безопасность средств напольного транспорта – дополнительные требования для автоматических функций средств напольного транспорта              |
|               | prEN 1672-1       |                             | Машины для пищевой промышленности – требования техники безопасности и гигиены – общие руководящие принципы конструирования                   |
|               | EN972             |                             | Машины кожевенного производства - валичные машины - требования техники безопасности  |
|               | EN869             |                             | Требования техники безопасности для машин для литья металла под давлением  |
|               | EN710             |                             | Требования техники безопасности к литьевым машинам и устройствам при изготовлении форм и сердечников и соответствующих приспособлений        |
|               | EN 415-4          |                             | Устройство для укладки груза на поддоны и для разгрузки с поддонов   |

Стандарт передается в виде заказа от комиссии Европейского сообщества CEN (Европейскому институту стандартизации) или CENELEC (Европейскому комитету по стандартизации в электротехнике). В соответствующих подкомиссиях устанавливаются технические спецификации для выполнения важных требований по безопасности директивы. Как только они принимаются голосованием, то стандарт публикуется в официальном вестнике Европейского сообщества. Только после этого он действует как гармонизированный стандарт.

Этот тип стандартов служит в качестве эталона и заменяет все национальные стандарты по этой тематике. Соответствие компонента системы безопасности или машины с гармонизированным стандартом дает повод для принятия соответствия с основополагающими требованиями по безопасности и охраны здоровья, установленными в директиве по машинам 98/37 EG.

В Российской Федерации действуют ряд стандартов, аналогичных европейским.  
Например стандарт типа С

**ГОСТ Р ИСО 13849-1-2003**

**Безопасность оборудования  
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ,  
СВЯЗАННЫЕ С БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

представляет собой идентичный текст международного стандарта ISO 13849-1-99, который в свою очередь разработан на основе европейского стандарта EN 954-1-96 и соответствует требованиям «Директивы по машиностроению ЕЭС» и правилам «Европейской ассоциации свободной торговли».

ГОСТ Р ИСО 13849-1-2003 введен в действие с января 2005г. и является Национальным стандартом Российской Федерации.

Также введены и являются действующими Межгосударственные стандарты

**Безопасность оборудования  
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ  
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

**ГОСТ ИСО/ТО 12100-1-2001**

**Основные термины, методика**

**ГОСТ ИСО/ТО 12100-2-2002**

**Технические правила и требования**

Настоящие стандарты относятся к стандартам типа А.

Указанные выше стандарты – одни из комплекса стандартов «Безопасность оборудования» и упомянуты в целях демонстрации соответствия российских требований по безопасности оборудования европейским, обозначенным в данном обзоре.

Ниже – другие действующие российские стандарты, относящиеся к безопасности оборудования:

**ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)**

**Степени защиты, обеспечиваемые  
оболочками (код IP)**

**ГОСТ Р 51336-99**

**Безопасность машин.  
Установки аварийного выключения.  
Функции. Принципы проектирования.**

**ГОСТ Р 51343-99**

**Безопасность машин. Предотвращение  
неожиданного пуска.**

**ГОСТ Р 51344-99**

**Безопасность машин. Принципы оценки и  
определения риска.**

**ГОСТ Р МЭК 60204-1-99**

**Безопасность машин. Электрооборудование  
машин и механизмов. Общие требования.**

**ГОСТ Р МЭК 60447-2000**

**Взаимодействие человек-машина. Принципы  
включения.**

При конструировании машины следует проанализировать возможные риски и там, где это необходимо, установить защитные устройства для защиты пользователя от воздействий опасных факторов, угрожающих здоровью или жизни.

Современные требования к такого рода защитным устройствам подразумевают отсутствие каких-либо ограничений, накладываемых на свободу доступа к узлам и агрегатам машин в подготовительный период перед

включением, простой и быстрый монтаж и настройку, исключение какого-либо увеличения времени простоев машины из-за повторных настроек или переустановок при повторных запусках.

Вышеуказанные принципы в равной степени относятся и к устройствам, обеспечивающим безопасность в зонах доступа к опасным объектам, которые также являются зонами риска жизни и здоровья обслуживающего персонала.

## Почему оптоэлектронные защитные устройства?

Если пользователь должен вмешаться в работу машины, и из-за этого он подвергается опасности, то обычно считается целесообразным применить оптоэлектронное защитное устройство вместо механических устройств (стационарное ограждение, стенки, кожуха и т.п.).

Это снижает время, необходимое для осуществления доступа при ремонтных и регламентных работах, повышает производительность (пользователь не должен ждать открытия ограды при загрузке машины) и улучшает эргономику рабочего места. Пользователь и третьи лица защищены равным образом.

### Основные критерии при выборе оптоэлектронного защитного устройства зависят от различных предписанных величин, таких как:

- стандартов, которые следует соблюдать (например EN692/механические прессы);
- места, имеющегося в распоряжении перед опасной зоной;
- эргономических критериев;
- эргономических факторов (например, циклическое вкладывание деталей или никаких циклических действий).

### После установки зоны защиты определяется расстояние безопасности при помощи следующих параметров:

- времени останова машины;
- времени срабатывания контрольной системы;
- времени срабатывания защитного устройства;
- времени стандартных добавок к расчетному расстоянию безопасности.

### При установке зоны защиты необходимо учесть следующие факторы:

- размеры зоны защиты;
- различные точки доступа;
- доступные зоны опасности;
- риски обхода защитного устройства и неопознанного пребывания в опасной зоне.

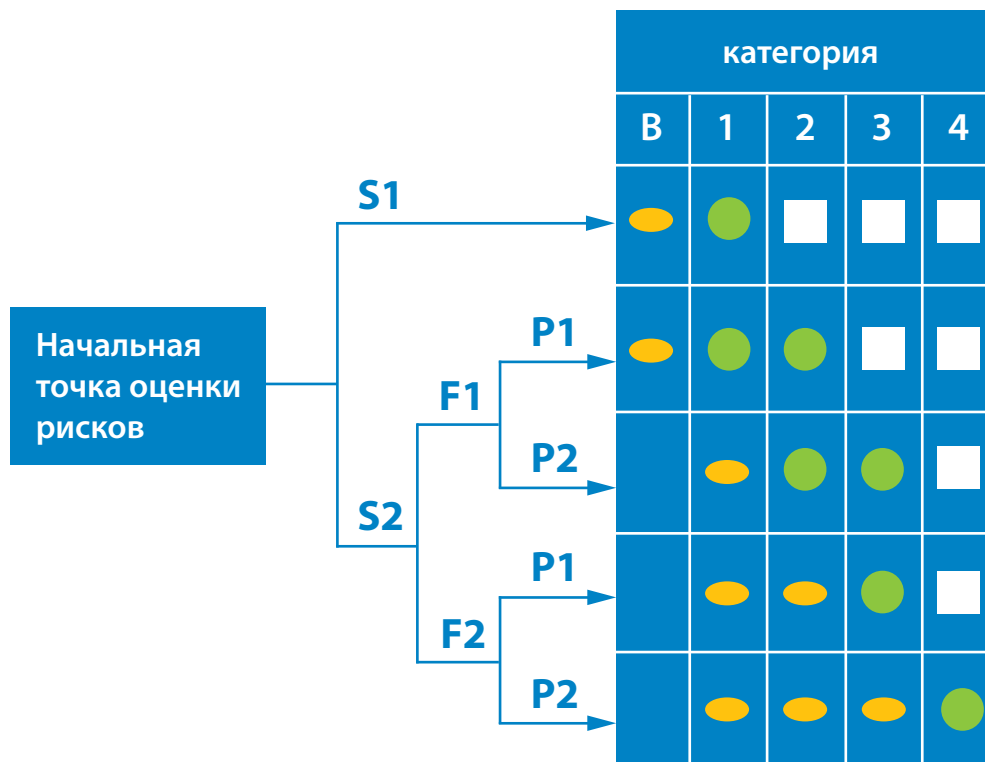
### Также требуется определение исполнительных защитных функций:

- Распознавание пальцев или кистей рук;
- Распознавание человека при доступе в опасную зону;
- Распознавание пребывания оператора в опасной зоне.

Для систематизации выбора необходимой защитной системы в зависимости от возможных рисков поведение системы в случае проявления неисправности определено в категориях: В, 1, 2, 3, 4. Если исходить из идентичной технологии (пневматика, электроника, гидравлика и т.д.), то эти категории представляют последовательную шкалу – категория 4 выше, чем категория 3. С другой стороны они не задуманы для сравнения различных технологий.

**AOPD (активные оптоэлектронные защитные устройства)** и их интерфейсы должны удовлетворять категории частей, рассматриваемых систем управления, требующих мер техники безопасности, чтобы обеспечить предохранительную функцию (стоп машины или ее надежный останов в режим «ожидание»).

## Выбор категории частей систем, требующих применения мер безопасности



### S СЕРЬЕЗНОСТЬ ВОЗМОЖНОЙ ТРАВМЫ

- S1** Легкая травма: возвращение в строй или требуется только первичная медицинская помощь;
- S2** Серьезная травма: потеря работоспособности или смертельный исход или требуется медицинская помощь в стационаре;

### F ЧАСТОТА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ

- F2** Нечасто: типично возникновение опасности менее, чем один раз в час;
- F2** Часто: типично возникновение опасности более, чем один раз в час;

### P ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗБЕЖАНИЯ ОПАСНОСТИ

- P1** Вероятно: можно выбрать безопасный путь или достаточно большое время возникновения опасности или скорость движения робота (механизма) менее, чем 250 мм/сек;
- P2** Не вероятно: невозможно выбрать безопасный путь или неадекватное время реакции или скорость движения робота (механизмов) выше, чем 250мм/сек;

- (green) Предпочтительная категория
- (yellow) Возможная категория, может потребоваться дополнительное оборудование;
- (white) Применение данной категории избыточно



## Безопасное расстояние

В общем виде формула для расчета минимального безопасного расстояния выглядит как

$$S = (K \times T) + C, \text{ где}$$

**S** – минимальная дистанция в мм, измеренная от опасной зоны до точки, линии, плоскости обнаружения или до защитного поля;

**K** – скорость, с которой анатомическая часть тела «нарушителя» приближается к зоне риска;

**T** – время «выбега» всей системы с сек., включает в себя время, необходимое для обнаружения проникновения в наблюдаемую зону ( $t_1$ ) и время, необходимое для перевода оборудования в безопасное состояние ( $t_2$ );

$$T = t_1 + t_2;$$

**C** – дополнительная дистанция безопасности в мм, в основе которой лежит учет возможности внедрения в опасную зону до срабатывания защитного устройства;

### Факторами, определяющими величину безопасного расстояния, являются:

- скорость приближения;
- способность обнаружения (разрешающая способность) защитного устройства;
- тип и настройка защитного устройства.

В случае, если расстояние между зоной риска и защитным устройством  $< 0,5$  м, скорость приближения принимается равной  $2,0$  м/с ( $2000$  мм/с);

Для расстояний  $> 0,5$  м  $K=1,6$ м/с ( $1600$ мм/с);

В некоторых случаях для мобильных систем необходимо использовать векторную сумму скоростей «нарушителя» и мобильной защитной системы.

Способность обнаружения (разрешение) – это параметрическое пороговое значение чувствительного сигнала, определяемое изготовителем, которое приводит к срабатыванию защитного устройства.

В случае с приемопередающими системами разрешение определяется показателем « $d$ » - интервал между лучами с учетом диаметра луча.

| Разрешение « $d$ », мм | Надбавка « $C$ », мм |
|------------------------|----------------------|
| $< 14$                 | 0                    |
| → $14 < 20$            | 80                   |
| → $20 < 30$            | 130                  |
| → $30 < 40$            | 240                  |
| → $40$                 | 850                  |

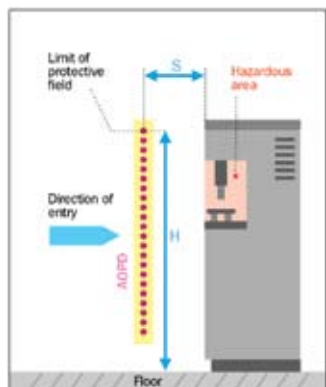
Любое защитное устройство должно устанавливаться таким образом, чтобы им точно определялся и контролировался доступ в зону опасности. Для устройств защиты пальцев и кистей рук или защите опасных зон, человек, находящийся в зоне не должен быть не опознан.

Если рассчитанное минимальное расстояние удовлетворяет эргономическим требованиям, следует дополнительно проверить, выполнена ли установка и конфигурация защитного устройства таким образом, чтобы не было возможным неопознанное пребывание людей в пределах

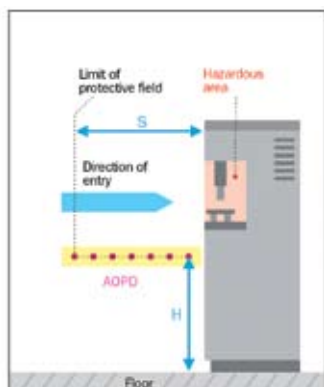
опасной зоны.

Если рассчитанное минимальное расстояние является большим и, исходя из эргономических требований, непригодным, то следует определить, возможно ли, либо снизить общее время остановки машины, либо выбрать защитное устройство с более высоким разрешением. Например при общем времени остановки  $100$  мс для оптоэлектронного устройства с разрешением  $35$ мм следует соблюдать расстояние безопасности  $368$ мм, а при разрешении  $14$ мм – эта дистанция составит только  $200$ мм.

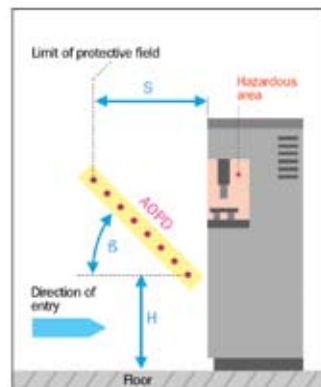
В общем случае различают три типа сближения:



Сближение/проникновение под прямым углом к плоскости защиты



Сближение/проникновение параллельно к плоскости защиты



Сближение под углом

# Оптоэлектронные защитные устройства

Приведенная ниже таблица содержит формулы для расчета расстояния безопасности «S»

| Тип сближения  | Разрешение, мм       | Мин. защитная дистанция, мм  | Комментарии   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
|--|----------------------|--|---|--------------|--------------------------|---|---------------------|---|----------------|---|----------|---|-----|
| Под прямым углом<br>$\beta = 90^\circ (\pm 5^\circ)$ | $d \leq 40\text{mm}$ | $S = 2000T + 8(d - 14)$<br>При $S > 100\text{mm}$  | Высота нижнего луча $< 300\text{ mm}$<br>Высота верхнего луча $> 900\text{ mm}$<br><br><table border="1"> <thead> <tr> <th>Кол-во лучей</th> <th>Рекомендуемые высоты, мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>300, 600, 900, 1200</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>300, 700, 1100</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>400, 900</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>750</td> </tr> </tbody> </table> | Кол-во лучей | Рекомендуемые высоты, мм | 4 | 300, 600, 900, 1200 | 3 | 300, 700, 1100 | 2 | 400, 900 | 1 | 750 |
|  | Кол-во лучей         | Рекомендуемые высоты, мм   |   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
|  | 4                    | 300, 600, 900, 1200  |   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
|  | 3                    | 300, 700, 1100   |   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
| 2  | 400, 900             |  |   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
| 1  | 750                  |  |   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
| $40 < d < 70\text{mm}$                               | $S = 1600T + 850$    |  |   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
| $d > 70\text{mm}$<br>многолучевая система            | $S = 1600T + 850$    |  |   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
| однолучевая система                                  | $S = 1600T + 1200$   |  |   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
| Параллельное<br>$\beta = 0^\circ (\pm 5^\circ)$      | –                    | $S = 1600T + (1200 - 0,4 \times H)$<br>где $1200 - 0,4 \times H > 850\text{ mm}$   | $15 \times (d - 50) < H < 1000\text{ mm}$<br>если $H > 300\text{mm}$ – необходимо учитывать риск неопознанного проникновения под лучами $d < H/15 + 50$   |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |
| Под углом<br>$5^\circ < \beta < 85^\circ$            | –                    | Для $\beta > 30^\circ$ - как для сближения под прямым углом<br>Для $\beta < 30^\circ$ - как для параллельного сближения<br>S рассчитывается для самого удаленного луча и высоте $< 1000\text{ mm}$ | $d < H/15 + 50$ относится к нижнему лучу  |              |                          |   |                     |   |                |   |          |   |     |

Категории частей систем, требующих применения мер по безопасности (EN 954-1, ISO 13849-1)

| Категории | Краткие требования   | Поведение системы  | Принципы обеспечения безопасности                                   |
|-----------|--|--|---|
| B         | Части систем, требующих применения мер безопасности и/или их защитные устройства, а также их компоненты, должны быть сконструированы, изготовлены, выбраны, смонтированы и скомбинированы таким образом, чтобы они смогли выдержать ожидаемые воздействия.   | Проявление неисправности может привести к потере защитной функции.   | Характеризуется преимущественно выбором конструктивных компонентов. |
| 1         | Требования B должны быть выполнены. Должны применяться испытанные компоненты и испытанные защитные принципы.   | Проявление неисправности может вести к потере защитной функции, но вероятность проявления неисправности меньше, чем в случае B.  |   |
| 2         | Должны быть выполнены требования 1. Защитные функции должны проверяться через регулярные промежутки времени с использованием системы управления машин.   | Проявление неисправности может вести к потере защитной функции в промежутках между проверками. Потеря защитной функции распознается проведением проверки.  | Характеризуется преимущественно структурой                          |
| 3         | Должны быть выполнены требования 1. Части систем, требующих применения мер безопасности должны быть выполнены таким образом, чтобы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- отдельные неисправности в каждой из этих частей не приводила бы к потере защитной функции;</li> <li>- отдельная неисправность в любое время определялась осуществимыми в разумных пределах средствами.</li> </ul>   | Защитная функция сохраняется при проявлении отдельной неисправности. Некоторые, но не все, неисправности распознаются. Накопление неисправностей может в последствии привести к потере защитной функции. |   |
| 4         | Должны быть выполнены требования 1. Части систем, требующих применения мер безопасности должны быть выполнены таким образом, чтобы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- отдельные неисправности в каждой из этих частей не приводила бы к потере защитной функции;</li> <li>- отдельная неисправность определяется перед выполнением защитной функции или в процессе выполнения защитной функции или, если определение неисправности невозможно, накопление неисправностей не должно в последствии привести к потере защитной функции.</li> </ul> | Защитная функция сохраняется при проявлении отдельной неисправности. Неисправности своевременно распознаются, чтобы предотвратить потерю защитной функции.   |   |

# Системы промышленной безопасности фирмы SICK Industrial Safety Systems



## Защитные световые завесы

### Принцип работы

Световые (лучевые) завесы используются для защиты пальцев и рук персонала, обслуживающего оборудование с опасностью травматизма, а также для защиты доступа в опасные зоны. Системы являются электрочувствительными устройствами и состоят из блоков излучателя и приемника оптически связанные между собой множеством световых лучей. При прерывании хотя бы одного луча приемное устройство генерирует выходной электрический сигнал, который активирует прерывание опасного

состояния контролируемой системы или установки (остановка процесса или перевод в состояние ожидания). Для защиты в двух сопряженных плоскостях дополнительно может использоваться колонка с отражающим зеркалом. В зависимости от типа системы лучи могут расположены с шагом 14/20/30/40 мм, высота защитного поля 300 – 1800 мм, максимальная ширина защитного поля – 19 м (при использовании зеркала дистанция уменьшается на 10%).

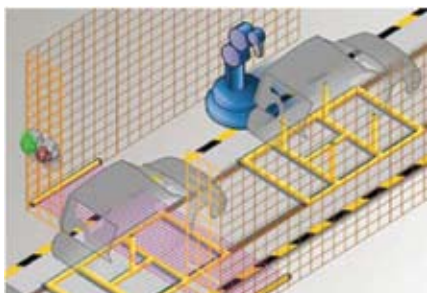
### Преимущества световых завес SICK

Применение защитных световых завес SICK предполагает исчерпывающее решение задач защиты людей и машин с выполнением требований мирового уровня.

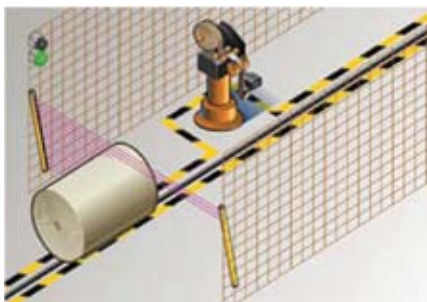
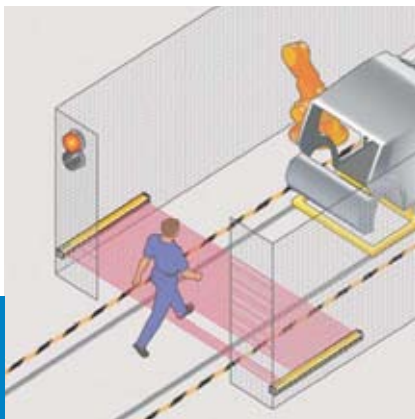
- Быстрая установка и запуск.
- Индивидуальная адаптация к конкретным условиям применения посредством CDS программирования или предустановленными заказчиком функциями.
- Могут применяться в сырых местах с большими температурными колебаниями (в корпусе IP67).
- Возможность работы с универсальными интерфейсными блоками уменьшает затраты на проектирование и поддержание запчастей.

### Применение

Прессы, автоматические машины и механизмы, роботизированные площадки, транспортные линии, системы с обработкой объекта на поддонах, ткацкие и деревообрабатывающие станки и т.п.



**Защита доступа:**  
Защитная световая горизонтальная завеса без дополнительных датчиков и механизмов. Программируется конфигурация поддона.



**Защита доступа с распознаванием обрабатываемого материала и людей.**  
Используется метод «бланкирования» – необходимое количество лучей программируется таким образом, чтобы при заданной последовательности их прерывания не генерировался контрольный сигнал.

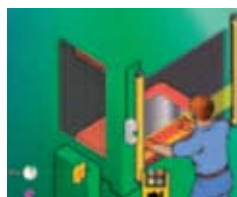


Классическая защита рук/пальцев:  
Окно для загрузки/выгрузки деталей защищено световой завесой, предотвращающей работы оборудования при проникновении в защищаемую зону рук обслуживающего персонала или сторонних предметов.

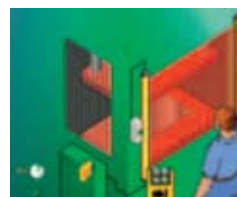
Ниже показан частный случай применения световой завесы с использованием функции PSDI:



Сформированное завесой окно для загрузки/выгрузки деталей предотвращает несанкционированный старт машины при проникновении в опасную зону выше или ниже разрешенной зоны (функция PSDI).



Автоматический старт рабочего цикла без дополнительных нажатий пусковых кнопок (например, двуручный контроль).



Защитная функция в течение рабочего цикла.

Уникальное PSDI окно, сформированное в защитном поле световой завесы (обозначается как PSDI функция), позволяет наравне с защитной функцией, также управлять рабочим циклом машины в следующих вариантах:

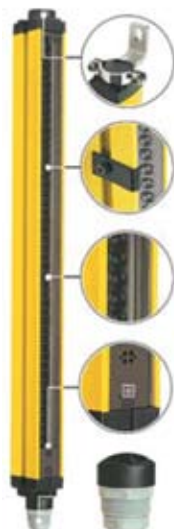
■ **PSDI модель однократного прерывания** – рабочее движение машины начинается после прерывания и освобождения защитного поля световой завесы;

■ **PSDI модель двойного прерывания** – старт рабочего движения машины начинается после прерывания и освобождения защитного поля световой завесы дважды подряд.

#### Преимущества функции PSDI:

- опасная зона машины постоянно защищена;
- уменьшаются неумышленные запуски рабочих циклов;
- не требуются дополнительные условия для запуска рабочего цикла.

Модели световых завес с реализацией функции PSDI позволяют повысить производительность оборудования до 30%.



Исчерпывающий уровень аксессуаров и решений для крепежа обеспечивают различные варианты установки.

Дополнительный фронтальный экран для использования в зонах с тяжелыми условиями эксплуатации (например, для защиты от сварочных искр). Возможно взрыво-защищенное исполнение для АTEX применений в зонах по типу 2 и 22 (II кат. 3G/3D).

Дисплей для отображения состояния прибора. Дисплей может быть повернут на 180° в зависимости от установочного положения излучателя/приемника.

Все периферийные технологии могут быть подключены, используя универсальные интерфейсы: от релейных модулей (прямой контроль защитных функций) до электрических шин передачи информации.



Световые завесы имеют наиболее высокий уровень безопасности, минимальные размеры (особенно в варианте с отдельным подключающим блоком), различные сервисные функции, интегрированные в систему. Все системы обладают иммунитетом к интерференции при совместной работе с другим оборудованием благодаря высокому уровню электромагнитной совместимости (ЭМС).

| Варианты защиты | Категория            | Разрешение (мм)   | Мониторинг внешних устройств | Блокировка рестарта | Кодирование лучей | Выбор рабочей модели 1) | PSDI модель 1) | Бланкирование | Интерфейсы и шины (взаимодействие) | ATEX II 3G/3D 3) | Продукт                  |
|-----------------|----------------------|-------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------------|----------------|---------------|------------------------------------|------------------|--------------------------|
|                 |                      |                   | ✓                            | ✓                   | ✓                 | ✓                       | ✓              | ✓             | ✓                                  | ✓                |                          |
|                 | Type 4               | 14 / 20 / 30 / 40 | ✓                            | ✓                   | ✓                 | ✓                       | ✓              | ✓             | ✓ <sup>2)</sup>                    | ✓                | S4000 Продвинутая версия |
|                 |                      | 14 / 30           | ✓                            | ✓                   | ✓                 | ✓                       | ✓              | –             | ✓ <sup>2)</sup>                    | ✓                | S4000 Стандарт           |
|                 | Type 4               | 20                | ✓                            | ✓                   | –                 | –                       | –              | –             | ✓                                  | –                | S4000 Микро              |
|                 |                      |                   | ✓                            | ✓                   | –                 | –                       | –              | –             | ✓                                  | –                | S4000 Микро (IP67)       |
|                 |                      |                   | ✓                            | –                   | –                 | –                       | –              | –             | ✓                                  | –                | S4000 Базовая версия     |
|                 | Type 2               | 20 / 30 / 40      | ✓                            | –                   | ✓                 | –                       | –              | –             | ✓                                  | –                | S2000 Стандарт           |
|                 |                      | 30                | ✓                            | –                   | ✓                 | –                       | –              | –             | ✓                                  | –                | S2000 Стандарт (IP67)    |
|                 | Type 2 <sub>4)</sub> | 30                | ✓                            | ✓                   | ✓                 | –                       | –              | –             | ✓                                  | –                | S2000 RES/EDM            |
|                 |                      |                   | ✓                            | –                   | ✓                 | –                       | –              | –             | ✓                                  | –                | S2000 Каскадный          |
|                 |                      |                   | ✓                            | ✓                   | –                 | –                       | –              | ✓             | ✓                                  | –                | LGT                      |

1) С интерфейсом UE 402

2) С UE1000 и шиной передачи данных (расширяет функциональные возможности, позволяет проводить диагностику и конфигурирование)

3) Во взрывозащищенном исполнении

4) По стандарту EN 50100

# Защитные световые завесы



«Продвинутая» и стандартная версия C4000 используются в любых вариантах защиты – для точечной защиты и защиты площадей, где требуется надежная защита. Имеют удобные функции:

- кнопка аварийной остановки или кнопка перезагрузки подключаются непосредственно к системе (через дополнительное соединение);
- конфигурирование и диагностика через RS-232 интерфейс;
- настройка и диагностика по 7-ми сегментному дисплею;- каскадирование (до 3-х систем);
- применение диагностического выхода для отображения статуса состояния;

«Продвинутая» версия имеет дополнительные функции:

- «бланкирование» – позволяет определенным объектам находиться в защитном поле (кабели, подставки, кронштейны и т.п.);
- быстрая настройка и различные комбинации зон «бланкирования»;

Размеры защитного поля: 300 ... 1800 мм  
 Дистанции сканирования: 0...6м / 0...19 м  
 Габарит сечения корпуса 48 x 40 мм

Возможные функции в комбинации с интерфейсами SICK

| Комбинация с | Байпас | PSDI | PSDI окно | Обучение | Переключение рабочего состояния | Конфигурирование памяти |
|--------------|--------|------|-----------|----------|---------------------------------|-------------------------|
| UE 402       | ✓      | ✓    | ✓         | ✓        | ✓                               | -                       |
| UE 440       | ✓      | -    | -         | ✓        | ✓                               | ✓                       |
| UE 417       | ✓      | ✓    | -         | ✓        | ✓                               | ✓                       |
| UE 4155      | ✓      | ✓    | ✓         | ✓        | ✓                               | -                       |

Базовая версия C4000 отличается упрощенным набором опций (только мониторинг внешних электрических устройств) и применяется в простых случаях, где не требуется дополнительных схемных решений и действий персонала.

Дистанция сканирования: 0...2,5м / 1...5м / 0...6м

Функции в комбинации с интерфейсами SICK:

| Комбинация с | Блокировка рестарта | PSDI |
|--------------|---------------------|------|
| UE 48-2 OS   | ✓                   | -    |
| UE 440       | ✓                   | -    |
| UE 470       | ✓                   | ✓    |



**S4000 микро** специально спроектирована для интегрирования в станки и машины с ограниченным пространством опасной зоны и места установки.

Размер защитного поля: 150...1200 мм

Дистанция сканирования: 0...2,5м / 1...5м / 0...6м

Габарит сечения корпуса: 33,5 x 28,5мм

В комбинации с интерфейсом SICK UE 470 реализуется функция PSDI.

**S4000 вход/выход** применяется в случаях, когда какой-либо материал/объект автоматически перемещается в зону повышенной опасности (сварочную, сборочную, погрузочную и т.п.) и в то же время доступ туда персонала должен быть надежно исключен. Применяется совместно с дополнительными сенсорами или другими устройствами ("muting" сенсоры и лампы, поворотные двери и др.). Типичное применение – сборочные линии в автомобильной и обрабатывающей промышленности.

Высота защитного поля 900...1500мм на дистанции 0,5...19

#### Функции в комбинации с интерфейсами SICK

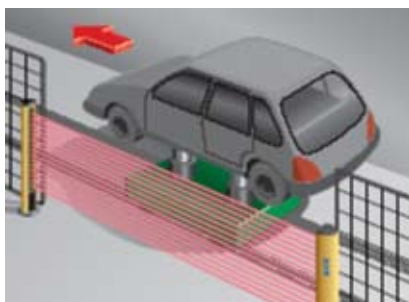
| Комбинация с | Байпас | Переключатель рабочей модели | Конфигурирование памяти |
|--------------|--------|------------------------------|-------------------------|
| UE 402       | ✓      | ✓                            | –                       |
| UE 440       | ✓      | ✓                            | ✓                       |
| UE 470       | ✓      | ✓                            | ✓                       |
| UE 4155      | ✓      | ✓                            | –                       |

При необходимости, для многофункциональных комплексных применений датчики SICK могут взаимодействовать с релейными блоками и контроллерами "Wieland".

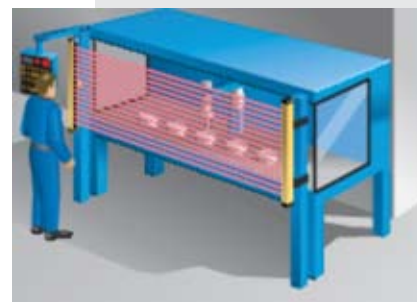
#### Типичные случаи применения световых завес S4000



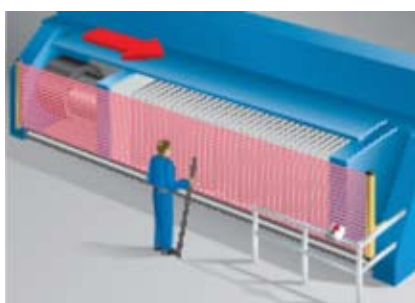
Защита места работы робота



Защита доступа (сборочные линии)



Защита места на оборудовании



Защита места (прессы)



Горизонтальная установка системы



Вход/Выход без дополнительных датчиков

# Защитные световые завесы

**C2000 стандарт** решает задачи, аналогичные C4000, но в зонах с меньшей категорией опасности. Ширина защитного поля – 0...6м / 2,5...19м, высота защитного поля – 150...1800мм. Габариты сечения корпуса для высот 150...1200мм – 34 x 29мм, для высот 1350...1800мм – 48 x 40мм.

Функции в комбинации с интерфейсами SICK:



Вариант применения C2000 в текстильной промышленности

| Комбинация с | Блокировка рестарта | "Muting" |
|--------------|---------------------|----------|
| LE 20        | ✓                   | -        |
| LE 20 Muting | ✓                   | ✓        |
| UE 48-2 OS   | ✓                   | -        |
| UE 48-3 OS   | ✓                   | -        |



Световые завесы **C2000 каскад** позволяют гибко адаптировать систему в сложных установочных условиях, максимальное количество лучей при каскадировании – 180 лучей (три системы).

Вариант применения каскада из 2-х систем C2000 на печатном оборудовании.

В компактной системе **LGT** контрольные и отображающие состояние функции интегрированы в отдельный блок, что позволило уменьшить габариты сечения корпуса системы до 10 x 30мм. Высота защитного поля – 150...900мм при ширине поля 0,1...6м. Реализуются функции RES/EDM, бланкирование, 7-ми сегментный дисплей.



Применение системы LGT в упаковочной промышленности.

Применение световых завес - прессы, автоматические укладчики, роботизированные установки, транспортные линии, паллетизаторы, текстильные и деревообрабатывающие станки и т.п.

## Защитные многолучевые фотоэлектрические выключатели

### Принцип работы

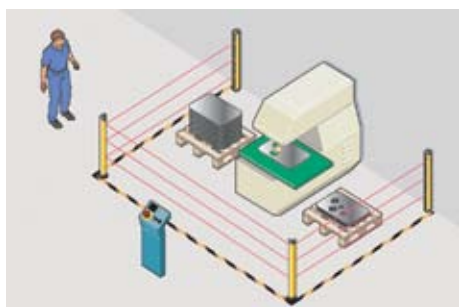
Многолучевые фотоэлектрические выключатели – электрочувствительные системы, состоят из блоков излучателя и приемника или из одного блока, включающего излучатель и приемник, оптически напрямую или через отражающие зеркала связанных между собой двумя и более световыми лучами.

При прерывании как минимум одного луча приемник генерирует выходной электрический сигнал, который активирует прерывание опасного состояния контролируемой системы или установки (остановка процесса или перевод в состояние ожидания).

### Применение

Многолучевые системы используются там, где должен быть защищен доступ в опасные зоны или где должна быть под контролем сама зона. В некоторых случаях такие устройства также могут быть настроены на контроль доступа с определением разницы между человеком и подающимся в рабочую зону материалом. Применение стандартных компонентов позволяет находить гибкие решения для

различных задач – от простой защиты доступа до комплексного применения с реализацией логических схем и дополнительных функций. Многолучевые защитные устройства в большинстве случаев – наиболее рациональное решение с точки зрения оптимального сочетания уровня защиты и стоимости.



Машиностроение: система M4000 или MSL с зеркальными стойками вокруг штамповочного станка



Защита доступа с функцией «muting» на транспортной линии

Системы серии M4000 и MSL должны применяться в опасную зону или для контроля самой зоны (горизонтальное положение), если требуется защита категории по типу 4.

Система серии M2000 – прямой выбор для применений, где требуется категория защиты по типу 2.

Варианты применений еще более возрастают при использовании интерфейсных блоков, например LE 20. Также существуют системы в защитном исполнении IP67 для работы в условиях повышенного воздействия окружающей среды.

# Защитные многолучевые фотоэлектрические выключатели

| Вариант защиты   | Категория            | Количество лучей                  | Дистанция сканирования (м) | Система излучатель/приемн | Система с пассивной частью | «muting»        | Кодировка лучей | Блокировка перезапуска | Мониторинг внешних устройств | Продукт        |
|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------------|----------------|
| <br> | Type 4 <sup>1)</sup> | 2 ... 35                          | 0.5 ... 20<br>15 ... 70    | ✓                         | –                          | ✓ <sup>4)</sup> | –               | ✓                      | ✓                            | MSL            |
|  |                      | 2 ... 12                          | 0.5 ... 70                 | ✓                         | –                          | ✓ <sup>5)</sup> | ✓               | ✓                      | ✓                            | M4000          |
|  |                      | 1 <sup>2)</sup> , 2 <sup>2)</sup> | Max. 7.5 <sup>3)</sup>     | –                         | ✓                          | ✓ <sup>4)</sup> | –               | ✓                      | ✓                            | MSLZ           |
|  | Type 2               | 2 ... 9<br>2 ... 4                | 0 ... 25<br>0 ... 70       | –                         | ✓                          | ✓ <sup>5)</sup> | ✓               | ✓                      | ✓                            | M4000 A/P      |
|  |                      |                                   |                            | ✓                         | –                          | ✓ <sup>6)</sup> | ✓               | –                      | ✓                            | M2000 стандарт |
|  |                      | 2 ... 9                           | 0 ... 25                   | ✓                         | –                          | ✓ <sup>6)</sup> | ✓               | –                      | ✓                            | M2000 IP67     |
|  |                      |                                   |                            | ✓                         | –                          | ✓ <sup>6)</sup> | ✓               | ✓                      | ✓                            | M2000 RES/EDM  |
|  |                      |                                   |                            | ✓                         | –                          | ✓ <sup>6)</sup> | ✓               | –                      | ✓                            | M2000 каскад   |
|  |                      | 1 <sup>2)</sup>                   | 0 ... 6                    | –                         | ✓                          | ✓ <sup>5)</sup> | –               | –                      | ✓                            | M2000 A/P      |
|  |                      |                                   |                            | –                         | ✓                          | ✓ <sup>6)</sup> | –               | ✓                      | ✓                            |                |

1) В соответствии с EN50100

2) Пассивная сторона – зеркальный отражатель

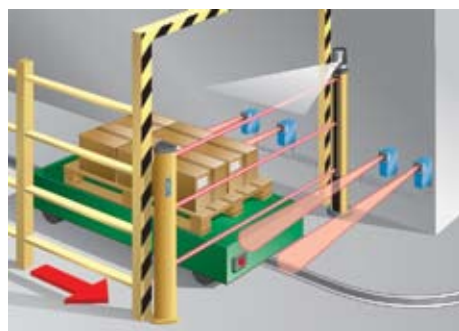
3) В зависимости от типа устройства и отражателя

4) С использованием дополнительного интерфейса

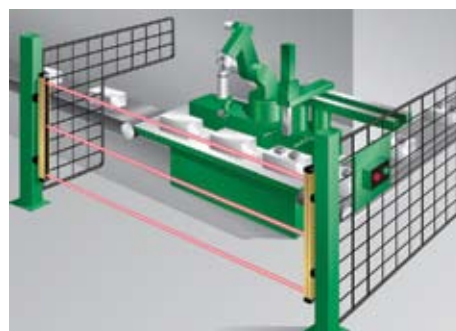
5) С использованием UE 403

6) С использованием LE 20

Многолучевая система **MSL** давно и успешно применяется для защиты доступа и площадей в опасных зонах – в механизированных центрах, роботизированных установках, автоматизированных конвейерных линиях, транспортных системах и складах. Разделение лучей (шаг) от 50 до 500мм. Максимальная высота – 1750мм.



Защита доступа с функцией «muting»



Защита доступа к роботизированной станции

Вариант **MSLZ** представляет собой систему с блоком излучателя/приемника с одной («активной») стороны и одним или более отражающим зеркалом с другой («пассивной») стороны. В некоторых случаях – когда подведение соединительных кабелей затруднительно – этот способ установки является единственно возможным.



Защита доступа с функцией «muting» в упаковочных и транспортных системах



Вариант **MSLZ** представляет собой систему с блоком излучателя/приемника с одной («активной») стороны и одним или более отражающим зеркалом с другой («пассивной») стороны. В некоторых случаях – когда подведение соединительных кабелей затруднительно – этот способ установки является единственно возможным.

В системе **M4000** реализованы удобные сервисные функции:

- торцевой колпачок с лампой для индикации состояния прибора;
- кнопочное конфигурирование системы;
- интегрированный AS интерфейс для совместной работы с другой контрольной системой;
- диагностический электрический выход;
- отдельный электроразъем M12 для прямого подключения сигнала «перезагрузка»;
- интегрированный лазерный прицел для каждого луча;



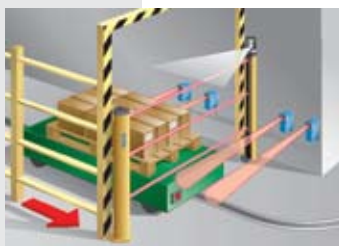
# Защитные многолучевые фотоэлектрические выключатели



Совместно с интерфейсом SICK UE 403 вводятся дополнительные возможности:

- гибкое конфигурирование функции «muting» через программу CDS;
- конфигурирование памяти, что позволяет быстро провести замену излучателя/приемника без перенастроек;
- реализация цифрового выхода RS232/CDS;

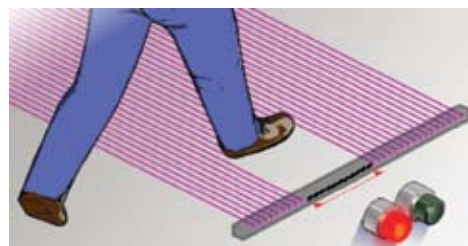
Межлучевое расстояние в стандартных и расширенных вариантах системы M4000 может составлять 220...500мм в зависимости от выбранной высоты контролируемой зоны или 60/80мм для системы контроля поверхности (горизонтальное расположение излучателя/приемника, длина контролируемой поверхности до 1800мм при ширине до 70мм).



Стандартное применение для защиты доступа



Применение с функцией «muting» (с UE403) и «muting» лампой

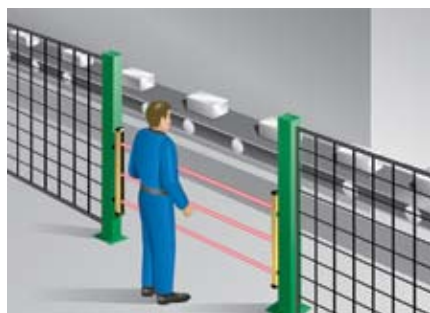


Контроль поверхности и Разрешение 60-80мм

Варианты многолучевой системы M2000 позволяют осуществлять защиту доступа с набором функций, включающих мониторинг внешних устройств (EDM), самодиагностику, кодирование лучей, ручной и автоматический рестарт там, где требуется категория защиты тип 2. Для применения в местах с повышенным воздействием окружающей среды или моющих средств выпускается вариант с уровнем исполнения IP67. Функции рестарта и «muting» возможны при совместной работе с интерфейсами SICK:

| Комбинация с | Блокировка рестарта | “Muting” |
|--------------|---------------------|----------|
| LE 20        | ✓                   | –        |
| LE 20 Muting | ✓                   | ✓        |
| UE 48-2 0S   | ✓                   | –        |
| UE 48-3 0S   | ✓                   | –        |

При необходимости, для многофункциональных комплексных применений защитные системы SICK могут взаимодействовать с релейными блоками и контроллерами “Wieland”.



## Однолучевые защитные фотоэлектрические выключатели



Такие фотоэлектрические выключатели состоят либо из излучателя и приемника, либо из излучателя и приемника совместно с каким-либо интерфейсным блоком.

Эти устройства отличаются большой дистанцией сканирования, разнообразием форм и размеров, соответствуют защитным категориям 2 и 4, что позволяет широко применять их в различных областях машиностроения и технологических процессах: в робототехнике, станках, машинных центрах, складах и транспортных линиях и т.п.

Простота установки и эксплуатации, взаимозаменяемость и рациональные цены – не оспоримые преимущества таких датчиков-выключателей.

Все однолучевые выключатели SICK имеют уровень исполнения IP67, что вполне достаточно для применения их в экстремальных условиях – при температурах от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  и высокой влажности.

# Однолучевые защитные фотоэлектрические выключатели



| Вариант защиты | Категория | Количество датчиков | Дистанция сканирования (м)      | Рабочая температура окружающей среды (°C) | Тип         | Размеры (мм)                       | «muting»        | Блокировка перезапуска | Мониторинг внешних устройств | Продукт     |
|----------------|-----------|---------------------|---------------------------------|---|-------------|------------------------------------|-----------------|------------------------|------------------------------|-------------|
|                | Type 4    | 8 <sup>1)</sup>     | 0 ... 5<br>0 ... 10<br>0 ... 60 | -20 ... +55                               | Cylindrical | M18 x 108<br>M18 x 98<br>M30 x 100 | —               | ✓ <sup>1)</sup>        | ✓ <sup>1)</sup>              | L4000/L400  |
|                |           | 1                   | 0.5 ... 18<br>15 ... 70         | -25 ... +55                               | Rectangular | 156 x 50 x 116                     | —               | ✓ <sup>4)</sup>        | ✓ <sup>4)</sup>              | WSU/WEU26/2 |
|                | Type 2    | 6 <sup>2)</sup>     | 0 ... 10/12 <sup>3)</sup>       | -40 ... +60                               | Rectangular | 49 x 15 x 41.5                     | ✓ <sup>2)</sup> | ✓ <sup>2)</sup>        | ✓ <sup>2)</sup>              | WS/WE 12-2  |
|                |           |                     | 0 ... 12/18 <sup>3)</sup>       | -25 ... +60                               | Rectangular | 75.5 x 17.6 x 33.5                 | ✓ <sup>2)</sup> | ✓ <sup>2)</sup>        | ✓ <sup>2)</sup>              | WS/WE 18-3  |
|                |           |                     | 0 ... 40/50 <sup>3)</sup>       | -40 ... +60                               | Rectangular | 87.5 x 27 x 65                     | ✓ <sup>2)</sup> | ✓ <sup>2)</sup>        | ✓ <sup>2)</sup>              | WS/WE 24-2  |
|                |           |                     | 0 ... 25/35 <sup>3)</sup>       | -40 ... +60                               | Rectangular | 80 x 24 x 53.5                     | ✓ <sup>2)</sup> | ✓ <sup>2)</sup>        | ✓ <sup>2)</sup>              | WS/WE 27-2  |
|                |           |                     | 0 ... 16/22 <sup>3)</sup>       | -40 ... +60                               | Cylindrical | M18 x 80                           | ✓ <sup>2)</sup> | ✓ <sup>2)</sup>        | ✓ <sup>2)</sup>              | WS/WE 27-2  |

1) Совместно с UE 401

2) Совместно с LE20/LE20 Muting

3) Типично/Максимально

4) Совместно с LCU-X

Система **L4000** состоит из интерфейсного блока UE 401, к которому может быть подключено до 4-х датчиков (в комбинации излучатель/приемник) L4000/L400, как одиночная пара или до 8-ми пар датчиков в каскадном варианте. Блок UE 401 является связующим звеном между датчиками и машинным контроллером, имеет два полупроводниковых выхода PNP. Для автономного применения с переключением силовых исполнительных устройств дополнительно, совместно с **L4000**, могут использоваться интерфейсы SICK UE10 с различными комбинациями переключающих контактов (нормально закрытые/нормально открытые).

Блок UE 401 позволяет контролировать рабочее состояние системы благодаря цветному индикаторному светодиоду и отображению информации на дисплее.

Для контроля на дистанции до 60м используются датчики **L4000** в металлическом цилиндрическом корпусе M30 (оптическая линия – по оси, диаметр луча 26 мм) и датчики L400 на дистанции до 10м в металлическом или пластиковом корпусе M18 (оптическая линия – по оси или радиальная, диаметр луча 12мм). Благодаря большой дистанции сканирования, для решения комплексных задач могут применяться отражающие зеркала (рефлекторы).



Семь дверей упаковочной машины защищены однолучевой системой L400 с двумя отражающими зеркалами. Имеет ряд преимуществ перед электро-механическими выключателями, решающими аналогичные задачи: простота установки и настройки, большой ресурс работы, в течение всего срока службы не требует дополнительных финансовых затрат, связанных с обслуживанием.



Однолучевой фотоэлектрический выключатель WSU/WEU 26-2 (комбинация излучатель/приемник) используется для защиты доступа в опасные зоны на промышленных у или предприятиях в любых отраслях. Датчики устанавливаются на необходимом расстоянии от опасной зоны или точки и коммутируют выключающий сигнал на машину или систему при прерывании светового луча (диаметр луча 23мм).

- Универсальное применение
- Релейный выход
- Универсальный вольтаж питающего напряжения
- Защищенная конструкция
- Большая рабочая дистанция
- Обогрев экрана (опция)



Другие однолучевые переключатели сконструированы аналогичным образом в комбинации излучатель/приемник, имеют транзисторный выход, комбинируются с различными интерфейсными блоками для переключения силовых цепей и отличаются набором функций, материалами и некоторыми опциями.



#### WS/WE 12-2

- Компактная конструкция
- Инфракрасное излучение
- Нечувствителен к внешним источникам света
- Литой корпус

#### WS/WE 18-3

- Компактная конструкция
- Излучение – красный видимый свет
- Пластиковый корпус



#### WS/WE 24-2

- Встроенный обогрев
- Большая рабочая дистанция
- Излучение – красный видимый свет
- Компактная конструкция
- Литой корпус

# Однолучевые защитные фотоэлектрические выключатели



## WS/WE 27-2

- Встроенный обогрев
- Большая рабочая дистанция
- Излучение –красный видимый свет
- Компактная конструкция
- Пластиковый корпус

## VS/VE 18-2

- Цилиндрическая конструкция
- Большая рабочая дистанция
- Излучение –красный видимый свет
- Металлический корпус



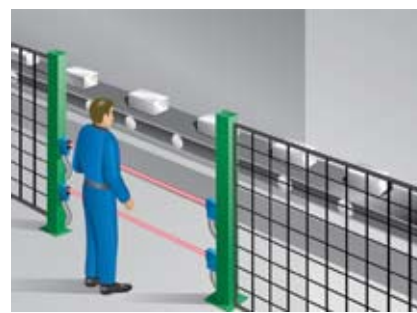
### Возможные комбинации работы с интерфейсными блоками SICK

| Комбинация с | Категория | Переключающие выходы     | Возможное кол-во датчиков | Блокировка перезапуска | Мониторинг внешних устройств | Muting |
|--------------|-----------|--------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------------|--------|
| LE20         | 2         | 2 PNP                    | 6                         | ✓                      | ✓                            | -      |
| LE20 Muting  | 2         | 2PNP                     | 6                         | ✓                      | ✓                            | ✓      |
| UE10-3 OS    | -         | Реле(3 НО, 1НЗ контакты) | -                         | -                      | ✓                            | -      |
| UE10-2 OS    | -         | Реле (2 НО контакты)     | -                         | -                      | ✓                            | -      |

При необходимости, для многофункциональных комплексных применений датчики SICK могут взаимодействовать с релейными блоками и контроллерами "Wieland".



Защита подходов на самодвижущейся платформе (совместно со сканером S3000)



Защита доступа на конвейерной системе


# Защитные электромеханические выключатели с «вынесенным» актуатором

## Защитные электромеханические выключатели с «вынесенным» актуатором

Выключатели имеют один или несколько контактов в комбинации НЗ (нормально-замкнутый) или НО (нормально-открытый). Нормально-замкнутый контакт защитного выключателя – контакт «позитивного действия», т.е. каждое вынужденное

воздействие на контакты означает каждый раз разделение этих контактов между собой. Нормально-открытые контакты в первую очередь служат как сигнальные контакты и не должны использоваться в защитных электрических цепях.



| Вариант защиты  | Количество контактов НЗ/НО | Материал корпуса | Количество x размер кабельных вводов | Усилие срабатывания | Тип актуатора | Продукт  |
|---|----------------------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------|----------|
|  | 1/1<br>2/0                 | Plastic          | 1 x M20                              | 10 N                | Язычковый     | i10      |
|   | 1/0<br>2/1                 |                  | 1 x M16 or 3 x M16                   | 10 N                |               | i11 mini |
|   | 1/1<br>2/1                 |                  | 1 x M16                              | –                   |               | i12 S    |
|   | 1/1<br>2/0                 |                  | 3 x M20                              | 30 N                |               | i16 S    |
|   | 2/1                        |                  | 3 x M20                              | –                   |               | i17 S    |
|   | 3/1                        |                  | 1 x M20                              | –                   |               | i100 S   |
|   | 3/1<br>2/2                 | 1 x M20          | 5 N                                  | i110 S              |               |          |
|   | 2/1                        | Metal            | 1 x PG13.5                           | –                   | Рычажный      | i1001    |
|   | 2/1                        |                  | 1 x PG13.5                           | –                   | Язычковый     | i1002    |

# Защитные электромеханические выключатели с «вынесенным» актуатором

Защитные выключатели могут быть активированы с различных направлений, т.е. актуатор может быть установлен с требуемой стороны за счет поворота головки выключателя на 90 или 180°.

Возможны до пяти направлений установки актуатора в зависимости от типа выключателя. В большинстве случаев выключатели имеют «язычковые» актуаторы специальной формы, свойственной (кодированной) только для



определенного выключателя. Такие актуаторы, вставленные в приемное гнездо выключателя конструктивно мешают изменить достигнутое состояние выключателя.

Серия дополнительно имеет актуатор рычажного типа с конструктивно «кодированным» валом вращения. Он приводится в действие не толкающей силой, как в случае с «язычковыми» актуаторами, а приложением крутящего момента.

Выключатели имеют большой ресурс работы (1000 000 рабочих циклов) при способности переключений силовых цепей с уровнем рабочих токов от 0,005... 10А в зависимости от применяемого напряжения.

Выключатели серии i1000 могут быть доукомплектованы адаптером с ключом – он устанавливается между головкой выключателя и блоком переключателей или отдельно – это дает возможность расширить понятие защиты доступа как показано ниже.

## Функция доступа

Базовый блок + блок головки + ключ доступа (адаптер).

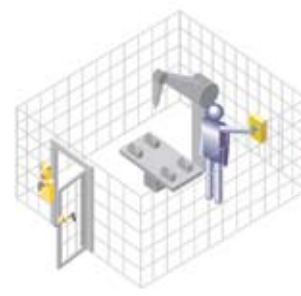
Только тот, кто имеет ключ доступа, может получить доступ к машине.



Машина активна, ключ не вставлен



Ключ вставлен, машина переходит в режим ожидания



Теперь дверь может быть открыта

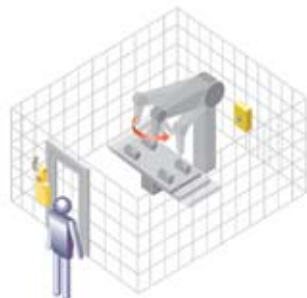
Адаптер ключа доступа установлен между головкой и блоком переключателей. Если ключ не вставлен в адаптер, дверь – в положении «закрыто». Дверь может быть открыта только при вставленном в блок ключе доступа.

## Функция права доступа

Базовый блок + блок головки + адаптер ключа доступа.

В этом случае никто не может запустить машину за пределами защитной зоны.

Машина запускается изнутри зоны с помощью ключа доступа.



Машина активна, дверь закрыта, ключ вставлен



Ключ извлечен, машина переходит в режим ожидания, дверь может быть открыта



Оператор внутри зоны, ключ вставлен во внутренний защитный блок, машина работает (модель «право доступа»)

## Электромеханические защитные запирающие устройства

Электромеханические защитные запирающие устройства имеют дополнительную функцию запираения защитных дверей или решеток, на которых установлены подобные устройства. Параметр «запирающая сила» означает максимальную силу, которая может действовать на запорный механизм устройства. В зависимости от типа устройства максимальная «запирающая сила» достигается только с помощью дополнительных фиксирующих винтов, которые входят в комплект поставки (например i200-Lock).

Запорные устройства могут быть механическими или электрическими.

В механическом устройстве запираение происходит после вставления актуатора.

В электрических устройствах для активирования функции запираения электропитание должно подаваться на запирающий магнит после вставления в устройство запорной части актуатора.

В случае пропадания подачи электропитания такое устройство может быть разблокировано механически.



| Защитное применение | Количество контактов НЗ/НО 1) | Количество контактов НЗ/НО 1) | Тип актуатора | Наличие сигнальных контактов | Количество x размер кабельных вводов | Запирающая сила | Тип запираения механический(м)/электрический(е) | Продукт    |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------|---|------------|
|                     | 2/1                           | Пластик                       | Язычковый     | ✓                            | 3 x M20                              | 1200 N          | м/е   | i10 Lock   |
|                     | 2/1<br>3/0                    | Пластик                       | Язычковый     | —                            | 1 x M20                              | 1200 N          | м   | i14 Lock   |
|                     | 4/1<br>3/2                    | Пластик                       | Язычковый     | ✓                            | 3 x M20                              | 2000 N          | м/е   | i200 Lock  |
|                     | 4/2                           | Металл                        | Рычажный      | ✓                            | 1 x PG13.5                           | 2500 N          | м   | i1001 Lock |
|                     | 4/2                           | Металл                        | Язычковый     | ✓                            | 1 x PG13.5                           | 2500 N          | м   | i1002 Lock |

## Защитные электромеханические выключатели позиционные («концевые» выключатели)



Электромеханические выключатели имеют один или несколько контактов в комбинации НЗ (нормально-замкнутый) или НО (нормально-открытый). Нормально-замкнутый контакт защитного выключателя – контакт «положительного действия», т.е. каждое вынужденное воздействие на контакты означает каждый раз разделение этих контактов между собой. Нормально-открытые контакты в первую очередь служат как сигнальные контакты и не должны использоваться в защитных электрических цепях.

Материалы корпусов выключателей можно разделить на две большие группы – металл и пластик. Металлические корпуса – анодированные литые под давлением легкие металлы, существуют версии с цинковым покрытием. Пластмассовые корпуса производятся исключительно из армированного стеклопластика.

### Принципы переключения

Базовый блок + блок головки + адаптер ключа доступа.

В этом случае никто не может запустить машину за пределами защитной зоны.

Машина запускается изнутри зоны с помощью ключа доступа.

#### ■ Переключение замедленного действия

Скорость, с которой активируется переключающий элемент напрямую влияет на скорость замыкания или открывания контактов. Для обоих случаев активирования и отпускания контактов, позиция точки переключения одинакова.

#### ■ Переключение моментального действия

Переключающие элементы и как следствие открывание/замыкание контактов реагируют независимо от скорости активирования. Контакты имеют разные точки переключения в зависимости от направления движения актуатора, т.е. при нажатии и отпуске точки переключения имеют разные позиции.



**i10P**



**i10R**

- количество НЗ/НО контактов – 2/1;
- контакты замедленного действия;
- актуаторы: поворотный и роликовый нажимной;
- материал корпуса – армированный термопластик;
- исполнение IP66;
- ресурс: 10 млн. циклов переключения;



**i100P**



**i100R**

- количество НЗ/НО контактов – 3/1;
- контакты замедленного действия;
- актуаторы: поворотный и роликовый нажимной;
- материал корпуса: легкие сплавы, литье;
- исполнение IP67;
- ресурс: 30 млн. циклов переключения;



**i110R**

- количество НЗ/НО контактов – 1/1; 2/2; 3/1;
- для версии контактов 1/1 – мгновенное действие,
- остальные – замедленного действия;
- актуаторы: поворотный и роликовый нажимной;
- материал корпуса – литье, оцинковка;
- исполнение IP66;
- ресурс: 10 млн. циклов переключения;

## Защитные выключатели «петли»

Вариант «концевых» переключателей для установки непосредственно на ось поворота защитного устройства. Для этого актуатор выключателя используется вместо существующего петлевого штока защитного

устройства (двери, ворота и т.п.) и может быть твердотельным или полым. Позиция точки переключения – регулируемая. Материал штока – нержавеющая сталь.



| Защитное применение | Количество НЗ/НО | Материал корпуса | Тип штока     | Длина штока | Исполнение | Продукт |
|---------------------|------------------|------------------|---------------|-------------|------------|---------|
|                     | 1/1              | термопластик     | твердотельный | 55 mm       | IP 67      | i10N    |
|                     | 2/1              |                  |               | 85 mm       |            |         |
|                     | 2/1              | металл           | полый         | 36.5 mm     | IP 66      | i110N   |

Ресурс (циклы срабатывания) 1 млн.

Все варианты защитных переключателей могут использоваться в комбинации с защитными реле и контроллерами для интегрирования в контрольные системы.



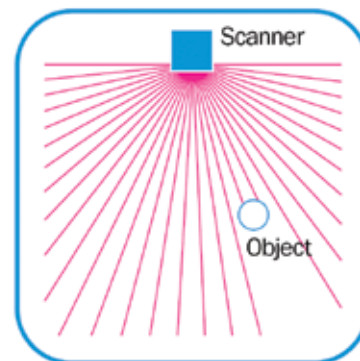
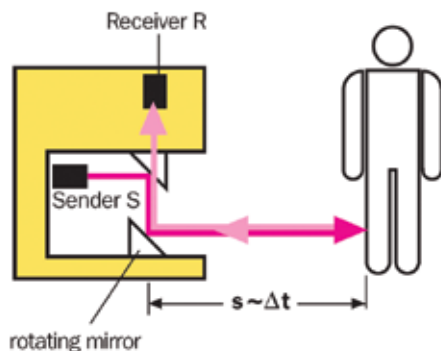
## Защитные лазерные сканеры



| Защитное применение | Дистанция сканирования (м) | Угол сканирования (°)                          | Количество переключаемых полей 1) | Количество подключаемых энкрементальных энкодеров | Контроль контакторов (EDM) | Интерфейс подключения к шине | Определение отражающих меток | Выход данных измерения | Продукт                   |
|---------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|---|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------|
|                     | 5.5 / 7                    | 190  | 8                                 | 2   | ✓                          | ✓                            | ✓                            | -                      | S 3000 Professional       |
|                     |                            |  | 4                                 | -   | ✓                          | ✓                            | ✓                            | -                      | S3000 Advanced            |
|                     |                            |  | 1                                 | -   | ✓                          | ✓                            | ✓                            | -                      | S3000 Standard            |
|                     |                            |  | 8                                 | -   | ✓                          | ✓                            | ✓                            | -                      | S3000 Remote              |
|                     | 2                          | 270  | 8                                 | 2   | ✓                          | ✓                            | ✓                            | ✓                      | S3000 Professional CMS    |
|                     |                            |  | 4                                 | 2   | ✓                          | ✓                            | ✓                            | -                      | S300                      |
|                     | 4                          | 180  | 1                                 | -   | -                          | -                            | -                            | -                      | PLS                       |
|                     | 1.5                        | 180  | 1                                 | -   | -                          | -                            | -                            | -                      | PLS укороченная дистанция |
|                     | -                          | -  | 8                                 | 2   | ✓                          | -                            | -                            | -                      | Интерфейс LSI             |
|                     |                            | Защитная камера для защиты людей (для прессов) |                                   |   |                            |                              |                              |                        | V4000 (для пресса)        |

1) Установочные поля включают защищенные поля и поля предупреждения

**Лазерный сканер** – компактная система, которая сканирует окружающее пространство световыми лучами («оптический радар»). Если излучаемый световой импульс (луч) сталкивается с объектом, отраженная его часть определяется фотоприемником сканера. Время между излучением светового импульса и приемом его отраженной части определяет дистанцию до объекта (измерение «время полета луча»).



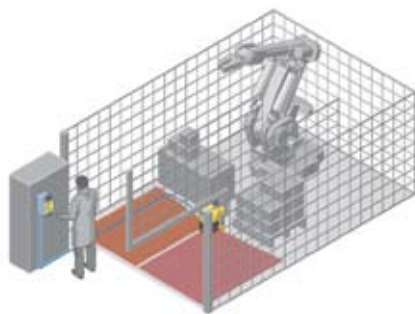
Веерное сканирование пространства

Лазерные сканеры преимущественно используются для мониторинга площадей (защита опасных зон). Соответствующие стандарты позволяют конечно использовать такие устройства для защиты доступа и рабочих мест.

Различаются два способа применения:

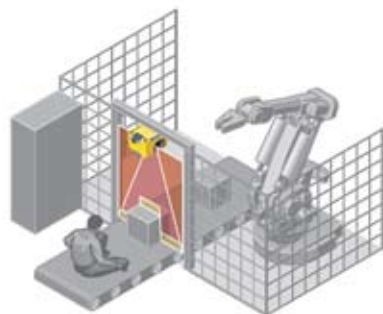
## Стационарные применения

- **горизонтальное положение** (для трубогибных станков, машинных центров, роботизированных площадок и т.д.)



Защита двух отдельных рабочих площадей одним сканером S3000 с контроллером

- **вертикальное положение** (вход/выход, защита рук)



Защита доступа в вертикальной плоскости с «контролем контура»

## Мобильное применение

- мониторинг перемещения автоматизированных движущихся средств, узкие проходы для штабелеров и т.д.



Серия сканеров S3000 включает ряд моделей с различным набором возможностей, едиными базовыми параметрами:

- Модульная концепция построения;
- Диапазон сканирования защитного поля 5,5 или 7 м при зоне предупреждения до 49 м;
- Запоминающее устройство для конфигурации;
- Выбираемое разрешение;
- Сертифицирована для вертикального применения;
- 7-сегментный дисплей;
- Интегрированное устройство контроля контакторов (EDM)
- Устройство для соединения с системами шин данных.



### Важнейшие области применения

- Универсальное применение
- Релейный выход
- Универсальный вольтаж питающего напряжения
- Защищенная конструкция
- Большая рабочая дистанция
- Обогрев экрана (опция)

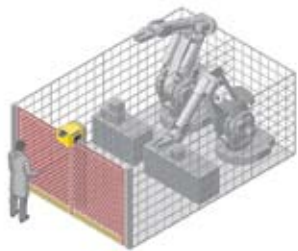
### S3000 Professional

Для комплексного применения, до 8-ми переключаемых зон защиты/предупреждения. Зоны удобно определяются с помощью персонального компьютера. Применяется в стационарных и мобильных вариантах.



Автоматическое транспортное средство с одним направлением движения.

Переключение зон защиты/предупреждения – в зависимости от скорости движения с использованием сигналов инкрементального энкодера.



## S3000 Advanced

4 переключаемые зоны защиты/предупреждения, Применяется в мобильных вариантах с одним направлением движения и в стационарных вариантах для защиты доступа с несколькими рабочими зонами.



## S3000 Standard

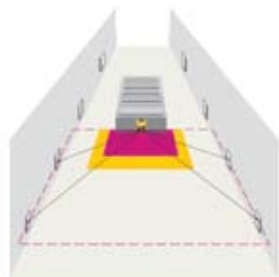
Для стандартного применения с одной зоной предупреждения и одной зоной защиты. Работают в горизонтальном и вертикальном вариантах установки.



## S3000 Remote

Для комплексного применения в комбинации с основными и подчиненными устройствами, например два направления движения свободно перемещающегося транспортного средства. Переключение 8-ми зон защиты/предупреждения в зависимости от скорости движения ( с использованием инкрементального энкодера).

Комплексное применение в комбинации с S3000 Professional при движении транспортного средства в двух направлениях. В одном направлении движения одновременно и независимо друг от друга могут контролироваться несколько зон защиты (например экстренный останов и безопасное движение с «ползучей» скоростью).



## S3000 Professional CMS

С помощью этого сканера впервые стало возможным соединить вместе защиту персонала и сканирование периметра. Система открывает новые возможности в области логистики и погрузочно-разгрузочных работ. До 8-ми зон переключения.

Дополнительные преимущества:

- Выдача данных измерений через интерфейс RS-422 в режиме реального времени
- Распознавание отражающих маркеров на расстоянии до 30 м
- Передача данных о скорости движения для регистрации пройденного пути
- Защита персонала и мониторинг периметра в одном сканере

Ультра-компактная версия S300 – полный аналог серии S3000 используется в стационарных и мобильных вариантах с дистанциями защитного поля до 2 м при поле предупреждения до 6 м.



**V4000 Press Brake(Прессовый тормоз)** – камера для персональной защиты для прессов. Включает в себя блоки излучателя и приемника в которые интегрированы многофункциональные датчики с интерфейсными платами. Устанавливаются над линией пересечения опасной зоны и предохраняет от ударов в процессе быстрого опускания плунжера или режущей/гибочной кромки. Система обнаруживает проникновение в опасную зону рук/пальцев и генерирует электрический сигнал для выключения питания пресса. Система дает возможность простого конфигурирования для конкретных условий применения – от установки линейных шкал доступа до расчета машинных данных, таких как верхнее положение режущей линии, скорость, направление движения и расстояние остановки.



- Дает возможность постоянного мониторинга и настройки защитных параметров
- Исчерпывающая самодиагностика
- Простое интегрирование в систему машинного контроля
- Быстрое и простое конфигурирование и установка
- Высокий иммунитет против вибраций и смещения линии визирования
- Оптимизирована, как защитная модель для большинства известных гибочных процессов
- Исключает ненужные остановки машины и уменьшает гидравлические удары в приводах

#### Параметры защитного поля:

- дистанция 0...7,5 м
- высота 6...26 мм
- глубина 40 мм

#### Разрешение:

- min – 10 мм, max – 14 мм

#### Время реакции

- 10 мс

|  |    |
|--|----|
| ■ Решения для промышленной автоматизации                             | 3  |
| ■ Краткий обзор применений   | 4  |
| ■ Правила и стандарты  | 8  |
| ■ Оптоэлектронные защитные устройства                                | 15 |
| ■ Защитные световые завесы   | 21 |
| ■ Защитные многолучевые фотоэлектрические выключатели                | 27 |
| ■ Однолучевые защитные фотоэлектрические выключатели                 | 31 |
| ■ Защитные электромеханические выключатели с «вынесенным» актуатором | 35 |
| ■ Электромеханические защитные запирающие устройства                 | 37 |
| ■ Концевые выключатели   | 38 |
| ■ Защитные выключатели «петли»                                       | 40 |
| ■ Защитные лазерные сканеры  | 41 |

Промышленные системы безопасности **SICK**



# SICK AG в России



Официальное представительство  
компании SICK AG в России:

ООО «ЗИК»

113184, Москва  
Средний Овчинниковский переулок,  
д.8, офис 513

Телефон +7 095 775 0531  
Факс +7 095 775 0536  
E-mail [info@sick-automation.ru](mailto:info@sick-automation.ru)  
[www.sick-automation.ru](http://www.sick-automation.ru)

# SICK