

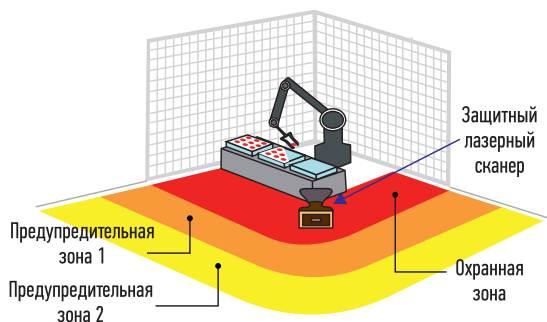
# ЛАЗЕРНЫЕ СКАНЕРЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ В ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОНАХ

БИЛЛ ДЖОВИНО (BILL GIOVINO)

Статья посвящена использованию лазерных сканеров для мониторинга производственных рабочих зон и обеспечения безопасности операторов, приближающихся к опасному оборудованию. В качестве примера рассмотрены промышленные лазерные сканеры от Banner Engineering и IDEC, которые могут контролировать участок пола для обнаружения людей и принятия мер безопасности — включения аварийной сигнализации, замедления работы или полной остановки оборудования.

На большинстве объектов промышленной автоматизации есть опасные участки. В первую очередь это зоны работы автоматического или полуавтоматического оборудования — сварочных аппаратов, сверхмощных сборно-разборных машин, роботов и других открытых механизмов. Приблизиться к такому оборудованию во время его использования чрезвычайно опасно. Однако к этим зонам требуется быстрый и легкий доступ в нерабочее время, поэтому установка громоздких ограждений и ворот непрактична.

**РИС. 1. ▼**  
Типичные зоны вокруг лазерного сканера безопасности: в предупредительных зонах включается сигнализация, в охранной происходит аварийная остановка оборудования



Опасную зону могут выделять цветные светоотражающие полосы на полу, но они не дают гарантированной защиты. Более эффективное средство — активная система обнаружения, которая способна предпринять определенные шаги по безопасности, если человек войдет в опасную зону.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Обслуживающий персонал, работающий в непосредственной близости от промышленного оборудования, должен быть защищен от непреднамеренного включения машин. Сегодня, например, операторы подвергаются риску получить травму из-за все более популярных движущихся роботов. Если робот находится на отдельной сборочной линии, его можно отгородить, но если это рабочее место оператора, то в производственном процессе может потребоваться легкий доступ сотрудников к каким-либо частям агрегата. Кроме того, все механизмы в любом случае должны быть защищены, чтобы посторонние лица не смогли коснуться опасных узлов.

Обеспечивать безопасность на предприятии лучше не после монтажа оборудования, а еще на самых ранних этапах планирования и проектирования.

Один из способов защиты сотрудников — использование лазерных сканеров. Эти сканеры излучают в выбранную область несколько сфокусированных лучей, которые, отражаясь, поступают обратно в фотоприемник. Таким образом создается двумерная карта плоскости пола в зоне действия сканера. Прерывание лазерного луча в сканируемой области интерпретируется как опасное событие. Сканер можно запрограммировать, чтобы в этом случае выполнялось определенное действие — включалась световая и звуковая сигнализация или отключалось опасное оборудование. Это обеспечивает безопасность операторов, одновременно увеличивая время безотказной работы устройств и повышая производительность предприятия.

Вся область, подлежащая сканированию, должна находиться в прямой видимости лазерного сканера безо-

пасности. Если установка защитного лазерного сканера в рабочей зоне изначально не планировалась, в сканируемой области могут быть объекты, создающие слепые зоны на пути луча. Хуже того, в этой области могут быть большие и неподвижные препятствия, например несущие колонны. Этих недочетов можно избежать, если требования по установке защитных лазерных сканеров будут учтены в самом начале проектирования производства.

Рабочая зона изначально должна быть оборудована защитным лазерным сканером. Он программируется с помощью специализированного ПО с функциями визуального представления. Как показано на рис. 1, обычно создается одна или несколько предупредительных зон и охранная зона. Как правило, при попадании человека в предупредительную зону включается сигнализация, а в охранную — отключается оборудование.

### РАБОТА ЗАЩИТНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА

Контроль проникновения в область работы сканера осуществляется по заданному алгоритму обнаружения, который использует программируемую частоту дискретизации лазера. По умолчанию большинство сканеров настроено на удвоенную частоту дискретизации, то есть объект должен быть обнаружен два раза подряд для инициации срабатывания. Для предотвращения ложных срабатываний (например, из-за металлических частиц или пролета насекомых) необходимо увеличить частоту дискретизации. При этом не только уменьшится количество ложноположительных результатов, но и увеличится время обнаружения, поэтому можно повысить безопасность за счет увеличения расстояния обнаружения, что даст больше времени для выполнения необходимых действий.

Рассмотрим пример лазерного сканера безопасности — Banner Engineering SX5-B (рис. 2), предназначенного для крупных промышленных объектов. Максимальная дальность его действия составляет 5,5 м в охранной зоне и 40 м в предупредительной. Сканер подключается к объекту посредством сети Ethernet и стандартного разъема M12. Класс его защиты — IP65, что делает его невосприимчивым к пыли и водя-

ным брызгам. Лазерные рецепторы отфильтровывают видимый свет, защищая сканер от помех от окружающего света. SX5-B может быть сконфигурирован для шести зон, например пяти предупредительных и одной охранной.

Сканер оснащен цветным жидкокристаллическим дисплеем для отображения состояния устройства. Доступно 27 различных состояний, диагностических сообщений и ошибок, включая нарушение предупредительной или охранной зон, а также указание на необходимость очистки лазерных детекторов.

Угол охвата SX5-B — 275°. Сканер может отфильтровывать ложные срабатывания из-за пыли, грязи или мелкого мусора.

Высота устройства составляет 152 мм, поэтому его установка не мешает работе. Программное обеспечение для настройки сканера простое в использовании и позволяет создавать зоны обнаружения различных конфигураций: прямоугольную, круглую или неправильной формы. Такая гибкость позволяет настраивать SX5-B для мониторинга только необходимого участка, исключая заведомо безопасные.

### ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ЗАЩИТНЫХ ЛАЗЕРНЫХ СКАНЕРОВ

Для защиты больших зон можно использовать лазерный сканер SE2L-H05LPC от IDEC (рис. 3). Он обладает тем же функционалом, что и SX5-B, с дополнительным преимуществом в виде возможности подключения четырех сканеров SE2L, действующих совместно.

SE2L-H05LPC подключается к локальной сети с помощью водонепроницаемого разъема 100Base-T Ethernet, настройка осуществляется на компьютере через порт USB 2.0. Данные конфигурации могут быть также переданы на другое устройство SE2L с использованием карты памяти microSD.

Высота SE2L составляет 95 мм, что позволяет устанавливать его на небольших площадях. Угол работы устройства — 270° при максимальной дальности обнаружения 5 м. Сканер может отфильтровывать окружающий свет и имеет класс защиты IP65, что предотвращает попадание пыли и делает его более устойчивым к ложным срабатываниям.



Рис. 2. ◀ Лазерный сканер безопасности Banner Engineering SX5-B



Рис. 3. ◀ Защитный лазерный сканер IDEC SE2L-H05LPC

Для мониторинга больших площадей пола есть возможность подключить до четырех сканеров SE2L. Один хост SE2L будет подключен к главной плате управления или программируемому логическому контроллеру, отвечающему за оборудование и сканеры. К порту RS-485 главного сканера можно подключить до трех сканеров SE2L. Сигнал тревоги или индикация события с любого из этих трех сканеров будет передаваться на главный сканер по линии связи RS-485. Затем хост будет передавать соответствующий сигнал ПЛК или любому из аварийных индикаторов. Это позволяет всем четырем сканерам совместно использовать общие индикаторы тревоги для своих рабочих зон, значительно упрощает настройку устройств и сокращает количество проводов.

### ВЫВОДЫ

Безопасность людей является приоритетной задачей на объектах промышленной автоматизации. Некоторые зоны слишком опасны для людей при работе оборудования, но в то же время к ним необходим легкий доступ во время останова. Защитные лазерные сканеры обеспечивают простое и эффективное средство контроля пространства вокруг опасного оборудования. ●