

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ КОМПАНИИ SICK AG

Олег Лысенко, к.т.н., инженер по продажам, SICK LLC

В статье рассматриваются фотоэлектрические датчики немецкой фирмы SICK, которые широко используются в пищевой, упаковочной, автомобильной и полупроводниковой промышленности.

В данной статье можно ознакомиться с номенклатурой и техническими характеристиками основных типов фотоэлектрических датчиков, выпускаемых немецкой компанией SICK AG.

Разработка все более сложных «интеллектуальных» сенсоров и сенсорных систем, предназначенных для автоматизации производственных и технологических процессов, является основным направлением деятельности фирмы SICK AG. Небольшая фирма, основанная в 1946 г., за время своего существования превратилась в крупный международный концерн, обеспечивающий работой примерно 4000 сотрудников. В 2004 г. годовой оборот компании превысил 500 млн. евро. Постоянное внедрение новейших технологий и продуманная ценовая политика обеспечивают фирме SICK лидирующие позиции на мировом рынке. В частности, на рынке фотоэлектрических и оптических датчиков с расширенными возможностями (датчики расстояния, датчики цвета и контраста, датчики люминесцентных меток и т.д.) по объему продаж данных типов изделий фирма SICK AG занимает первое место в мире.

Как и в остальной продукции фирмы, в фотоэлектрических датчиках SICK используются новейшие достижения науки, техники и технологий, что позволяет достичь оптимального соотношения показателя цена/характеристики. Авторами многих из этих разработок являются специалисты фирмы. Стоит отметить, что на научные разработки она тратит приблизительно 9% от годового оборота.

Фотоэлектрические датчики можно использовать практически во всех отраслях промышленности в качестве своеобразных бесконтактных выключателей для подсчета, обнаружения, позиционирования и других задач на любой технологической линии. Большое распро-

странение фотодатчики получили не только в производственной области, но и в бытовом хозяйстве. Таким образом, они находят свое применение везде, где требуется автоматическое управление.

Компания SICK AG начинала свою деятельность с фотоэлектрических датчиков и в настоящее время является мировым лидером в данной области. В ассортименте выпускаемых изделий следует выделить следующие классы:

- фотоэлектрические датчики с отражением от объекта (proximity photoelectric switches);

- фотоэлектрические датчики с отражением от рефлектора (reflex photoelectric switches);

- фотоэлектрические датчики на основе пересечения луча (through-beam photoelectric switches);

- фотоэлектрические датчики с подавлением переднего фона (proximity photoelectric switches with fore-ground suppression);

- фотоэлектрические датчики с подавлением заднего фона (proximity photoelectric switches with background suppression);

- фотоэлектрические датчики с оптоволоконным кабелем (fiber-optic photoelectric switches).

В первой части статьи следует более подробно остановиться на фотоэлектрических датчиках с отражением от объекта, с отражением от рефлектора и на основе пересечения луча.

На рынке достаточно много фирм, которые выпускают подобного вида изделия. На первый взгляд, изделия одной фирмы незначительно отличаются от продукции другой. Однако современные фотоэлектрические датчики представляют собой сложные устройства. В них инженеры воплотили современные технологии и последние достижения науки. Например, датчики фирмы SICK AG всегда отличаются высокой надежностью и высококачественной немецкой оптикой. Что каса-

ется последних разработок в этой области, то фирма SICK воплотила их в третьем поколении фотоэлектрических датчиков Connect 3. Среди отличительных свойств данных датчиков следует отметить:

- самое лучшее на данный момент подавление рассеянного света от различных источников освещения;

- электронное подавление нежелательных отражений луча от зеркальных объектов;

- нечувствительность к сильным электромагнитным излучениям;

- рабочий диапазон температур от -40 до 60°C ;

- высокую надежность работы даже при сильных перепадах температуры;

- высокую степень защиты IP67, химически стойкий корпус;

- нечувствительность к вибрациям и ударам;

- полностью электронное измерение дистанции (отсутствие поворотных линз);

- очень тонкий световой пучок (позволяет отслеживать сверхмалые объекты);

- сверхточное подавление заднего фона;

- обнаружение проблемных объектов: прозрачных и с высокой отражательной способностью; светлых и темных; на близком и большом расстоянии;

- высокую частоту работы, очень быстрое время отклика;

- возможность установки в очень тесных пространствах и проведения настройки через шину.

Остановимся на классе фотоэлектрических датчиков, которые работают по принципу отражения от объекта (см. рис. 1). Это наиболее недорогие фотоэлектрические датчики, чувствительность которых изменяется с помощью потенциометра.

Светлые объекты отражают больше света, чем темные и, кроме того, светлый объект можно обнаружить на большей дистанции. Для того чтобы достичь подобных результатов с темным объектом, чувствительность датчика увеличивается с помощью вращательного потенциометра.

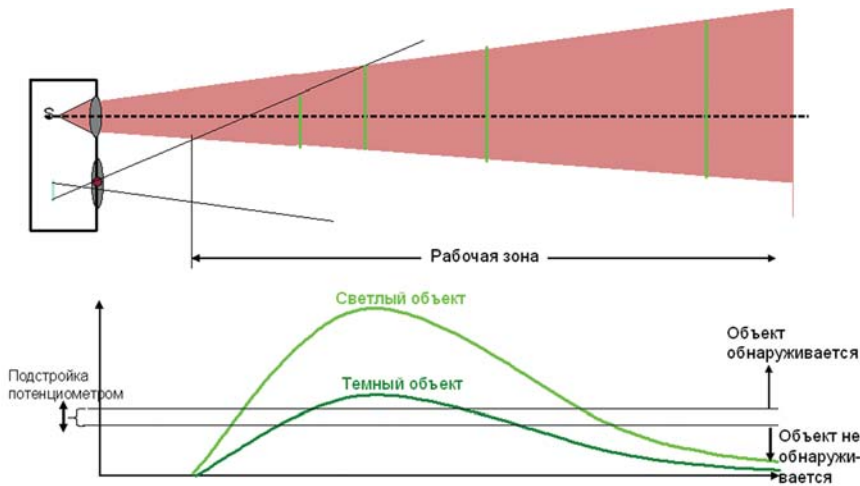


Рис. 1. Принцип работы датчика с отражением от объекта

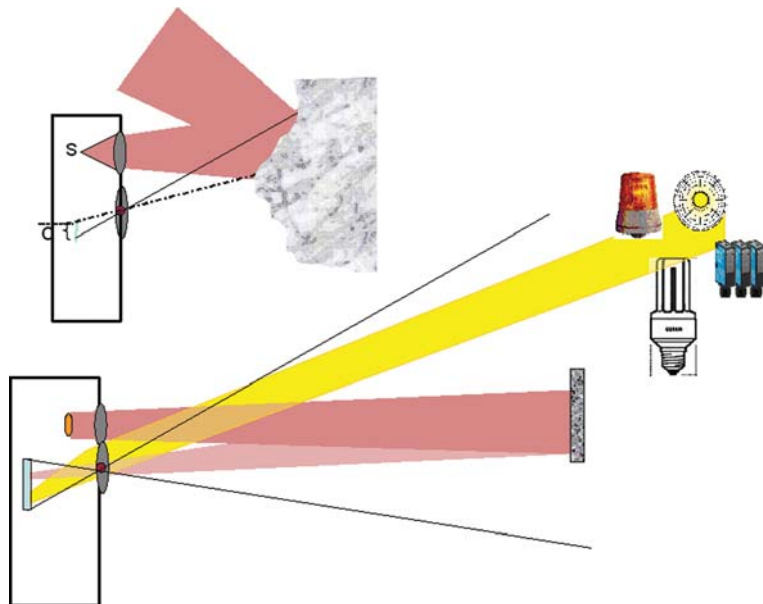


Рис. 2. Проблемы, возникающие при отражении от объекта

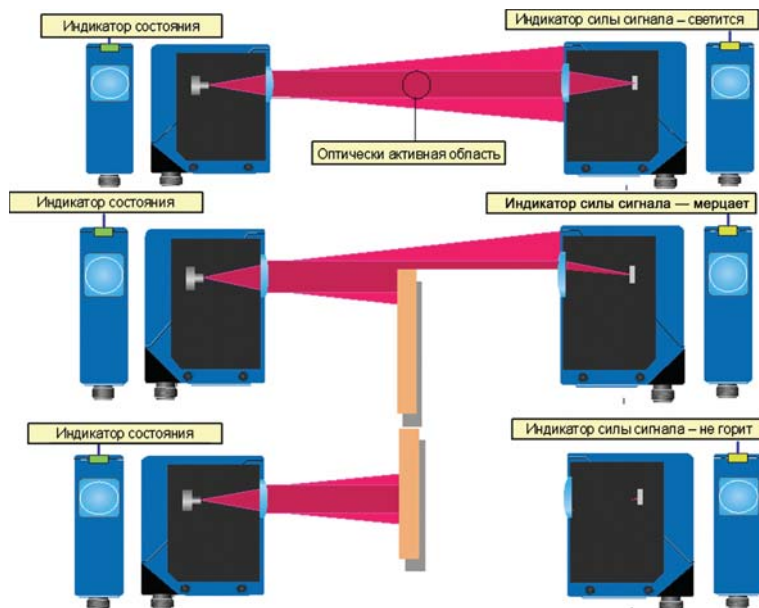


Рис. 3. Принцип работы датчика на основе пересечения луча

Следует отметить, что для этих датчиков определенную проблему составляет распознавание темных объектов на светлом заднем фоне. В то же время эти устройства — идеальный выбор для обнаружения светлых объектов на темном заднем фоне. Следует также упомянуть о существовании определенных проблем с обнаружением зеркальных предметов со сложной геометрией поверхности, а также о возможности негативного влияния внешних источников освещения (см. рис.2).

Основные достоинства этого типа датчиков следующие: отсутствует необходимость в рефлекторе, невысокая стоимость, возможность надежного определения светлых объектов на черном фоне. К недостаткам следует отнести отсутствие подавления переднего и заднего фона и проблемы с определением черных объектов на светлом фоне.

Следующий тип датчиков — фотоэлектрические датчики, работающие по принципу пересечения луча. В этом методе передатчик и приемник разделены по корпусам, что позволяет устанавливать их напротив друг друга на рабочем расстоянии. Принцип работы основан на том, что передатчик постоянно посылает световой луч, поступающий в приемник. Если световой сигнал датчика прерывается в результате перекрытия сторонним объектом, приемник немедленно реагирует, меняя состояние выхода. Принцип действия датчика на основе пересечения луча представлен на рисунке 3.

Основными преимуществами данного типа датчиков является большой диапазон работы (до 350 м), надежное обнаружение объектов в пыльных и влажных помещениях, обнаружение объектов с высокой отражательной способностью, а также обнаружение небольших объектов. Недостатками являются большая стоимость, чем датчиков с отражением от объектов, большие трудности при установке, а также настройке датчиков из-за наличия двух компонентов. Данные проблемы по настройке датчиков проиллюстрированы на рисунке 4.

Следующая большая группа датчиков — фотоэлектрические датчики, работающие на основе отражения оптического луча от рефлектора (отражателя). Световой луч отражается от рефлектора, и отраженный луч детектируется датчиком. Эти устройства бывают двух видов: датчики с двумя линзами и датчики с автокол-

лимацией, принцип действия которых представлен на рисунке 5.

Использование поляризационных фильтров позволяет избежать сложных ситуаций при обнаружении ряда объектов. Принцип работы поляризационного фильтра представлен на рисунке 6.

Применение лазерных диодов позволяет добиться значительно большего рабочего диапазона при одновременном сохранении высокого разрешения.

Следует выделить ряд серий фотоэлектрических датчиков с отражением от рефлектора, предназначенных для обнаружения прозрачных объектов. Эти датчики характеризуются чрезвычайно низким гистерезисом. Даже свет незначительной интенсивности, вернувшийся от отражателя и прошедший через прозрачный объект, надежно детектируется сенсором.

Применение нерекондованных рефлекторов, как правило, приводит к значительному сокращению рабочей дистанции и появлению целого ряда проблем с обнаружением объектов.

Основными достоинствами датчиков с отражателем является возможность детектирования объекта с нулевой дистанции от датчика, легкая установка, большой диапазон работы (до 45 м), простая регулировка, обнаружение всех типов объектов, в том числе объектов с зеркальными поверхностями и прозрачных объектов.

Из недостатков следует отметить проблемы обнаружения объектов из деполаризационных материалов (плексиглас, ламинированная пленка) и ненадежное определение малых объектов на больших расстояниях.

Остальные типы фотоэлектрических датчиков будут рассмотрены в следующей статье, в которой также будет дан более подробный обзор выпускаемой продукции. В этой статье ограничимся тем, что приведем классификацию серий фотоэлектрических датчиков фирмы SICK по размерам корпуса в соответствии со следующими группами:

- миниатюрные серии (W2, W4, W100, W150 и т.д.);
- компактные серии (W9, W11, W12, W14 и т.д.);
- стандартные серии (W23, W27, W34 и т.д.);
- серии с круглым сечением корпуса (V12, V18, V180, MH15 и т.д.).

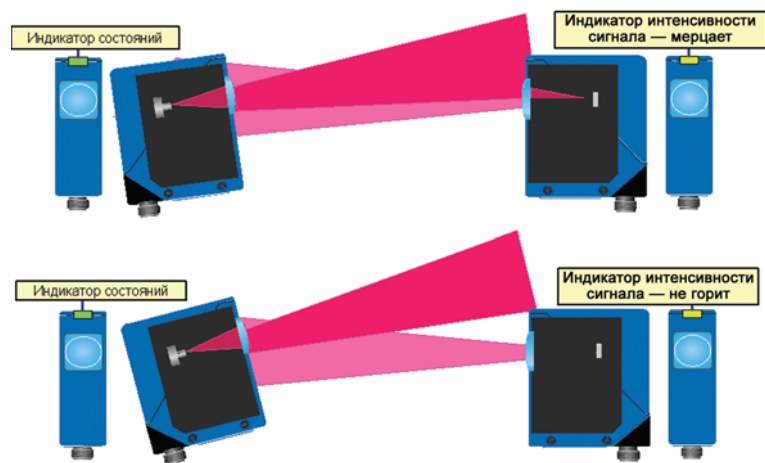
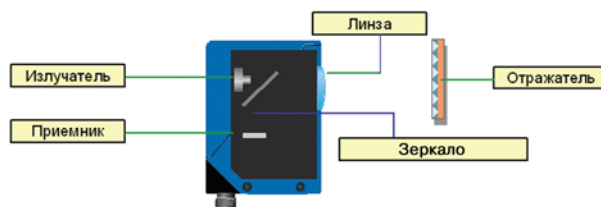


Рис. 4. Проблемы, возникающие при работе датчика на основе пересечения луча

Принцип работы датчика с автоколлимацией



Принцип работы датчика с двумя линзами

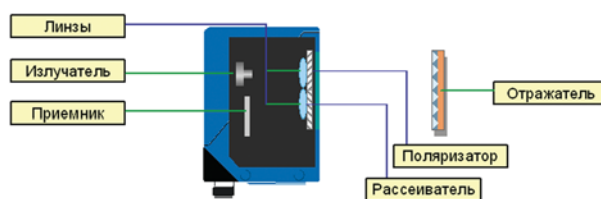


Рис. 5. Принцип работы датчика с отражением от рефлектора

Для каждого конкретного заказчика подбирается фотоэлектрический датчик, который удовлетворит его требованиям. Наиболее интересные серии будут рассмотрены в следующей статье.

Областями применения фотоэлектрических датчиков являются:

- автомобильная промышленность (датчики фирмы SICK, в частности, рекомендованы для применения на предприятиях АВТОВАЗ);
- конвейерное производство;
- упаковочные машины;
- пищевая промышленность;
- целлюлозно-бумажная промышленность;
- металлургия;
- станкостроение.

Более подробную информацию о фотоэлектрических датчиках можно получить на сайтах www.sick-automation.ru, www.sick.com, а

также в московском представительстве немецкой компании SICK AG.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы презентаций компании SICK.
2. www.sick-automation.ru.
3. www.sick.com.
4. extranet.sick.de.

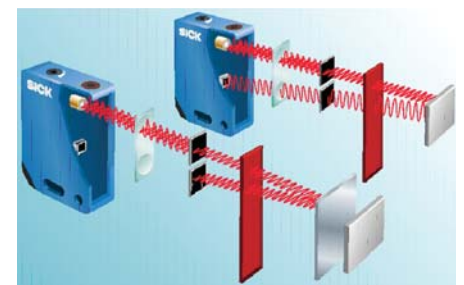


Рис. 6. Принцип работы поляризационного фильтра