

## Фотоэлектрические датчики компании SICK AG третьего поколения и их применение

Олег ЛЫСЕНКО,  
к. т. н.

oleg.lysenko@sick-automation.ru

**В статье рассказывается о третьем поколении фотоэлектрических датчиков немецкой фирмы SICK, появление которых в значительной степени обусловлено формированием новых рыночных стандартов. Эти датчики предназначены для решения самых сложных задач в самых различных промышленных сферах — от пищевой и упаковочной промышленности до автомобильной и полупроводниковой индустрии.**

### Введение

Фотоэлектрические датчики широко используются во многих промышленных сферах в составе электронных систем управления производственных технологических линий для подсчета, обнаружения, позиционирования объектов. Понимание функциональных различий в принципах (способах) работы датчиков — первый шаг к их правильному выбору и созданию надежной, «безошибочной» технологической линии. Следующий шаг в данном направлении — комплексный учет ключевых факторов, обусловленных в равной степени как отрицательным влиянием окружающей среды (влажность, температура, запыленность, взрывоопасная газовая атмосфера, вибрация или электромагнитные помехи), так и инженерными требованиями (габариты датчика, рабочее расстояние и тип выходного сигнала).

### Принцип действия и основные типы датчиков

Важнейшими функциональными отличиями фотоэлектрических датчиков являются бесконтактный принцип и цифровой (переключаемый логический) выход, что используется для создания бесконтактных фотоэлектрических переключателей, решающих многие задачи на любой технологической линии с предоставлением выходной информации в цифровой форме: подсчет, обнаружение и т. д.

Фотодатчики могут излучать свет в инфракрасном, красном или зеленом цветовом диапазоне видимого спектра. Выходной управляющий сигнал датчика представляет собой логическое «да» или «нет». Задача датчика — обнаружить объект на расстоянии, варьируемом в пределах рабочего диапазона, в зависимости от выбранного типа датчика и типа оптической системы. В зависимости от типа

выхода различают транзисторные, тиристорные или релейные датчики.

Большинство фотоэлектрических датчиков компании SICK всех типов выпускается в прямоугольных корпусах: металлических или пластмассовых. (Некоторые типы датчиков имеют цилиндрическую форму корпуса.) Датчики выпускаются в «вертикальном» или «горизонтальном» исполнении, в зависимости от расположения оптической системы в корпусе датчика.

Большинство серий фотодатчиков SICK выпускается с поддержкой различных исполнений контактного интерфейса электрического соединителя: например, встроенный проводной интерфейс или резьбовой разъем. Почти все базовые типы датчиков поддерживают высокие классы защиты от воздействия окружающей среды, вплоть до IP67 и IP68. Это означает, что датчики способны работать даже под струями воды.

Различают три основных разновидности оптических схем фотоэлектрических датчиков:

- на основе перекрытия луча;
- по принципу отражения от рефлектора;
- на основе отражения от объекта.

Знание принципов работы каждой из оптических систем позволяет правильно выбрать датчик для решения поставленной задачи.

*Фотоэлектрические датчики на основе перекрытия (прерывания) луча.* В этом случае приемник и излучатель располагаются напротив друг друга таким образом, чтобы световой поток излучателя попадал непосредственно в приемник. Объект определяется, когда он перекрывает путь луча от излучателя к приемнику. Настройка взаимного расположения излучателя и приемника заключается в том, чтобы обеспечить попадание в приемник максимального количества светового потока в отсутствие объекта, и минимальное — при наличии такового.

Под рабочим диапазоном датчиков данного типа понимается максимальное расстояние между излучателем и приемником, допускающее функциональную работоспособность датчика. Если необходим большой рабочий диапазон, используются фотодатчики с лазерными излучателями.

*Фотоэлектрические датчики с отражением от рефлектора.* Фотоэлектрические датчики данного типа содержат излучатель и приемник в одном корпусе. Световой луч распространяется от излучателя до рефлектора-цели и затем, отражаясь, попадает в приемник. Так же, как и в предыдущем случае, объект обнаруживается, если он прерывает световой луч.

Рабочий диапазон расстояния от датчика до рефлектора (отражателя) называется диапазоном расстояний датчика. Эффективный луч, достигающий приемника (часть луча, необходимая для обеспечения функциональной работоспособности датчика), представляет собой усеченный конус, одно из оснований которого сформировано линзами датчика, а второе представляет собой фигуру, образованную при отражении от рефлектора конического светового пучка излучателя.

Довольно часто используются специальные отражатели, позволяющие отражать световой поток от рефлектора к датчику в том же направлении, что и первоначальное направление пути светового потока от излучателя к рефлектору.

Значительный размер диаметров оснований эффективного луча стандартных фотоэлектрических датчиков не позволяет обнаруживать с высокой точностью малые объекты, которые не способны перекрыть световой луч от излучателя.

Поскольку отраженный от рефлектора луч не сфокусирован, датчики, работающие на обратное отражение, обычно применяются для обнаружения только достаточно больших объектов. Если же требуется малый размер эффективного луча, в качестве источников света используются лазерные диоды.

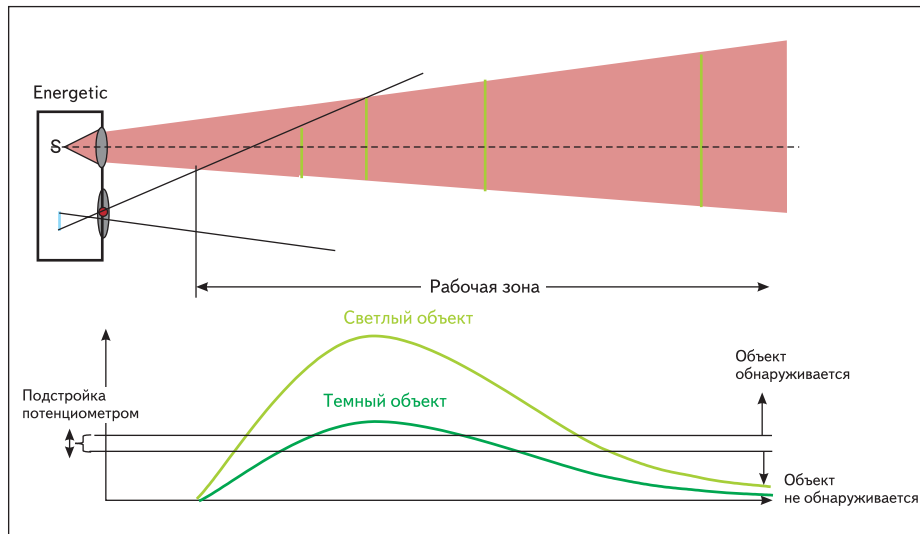


Рис. 1. Принцип работы фотоэлектрического датчика с отражением от объекта

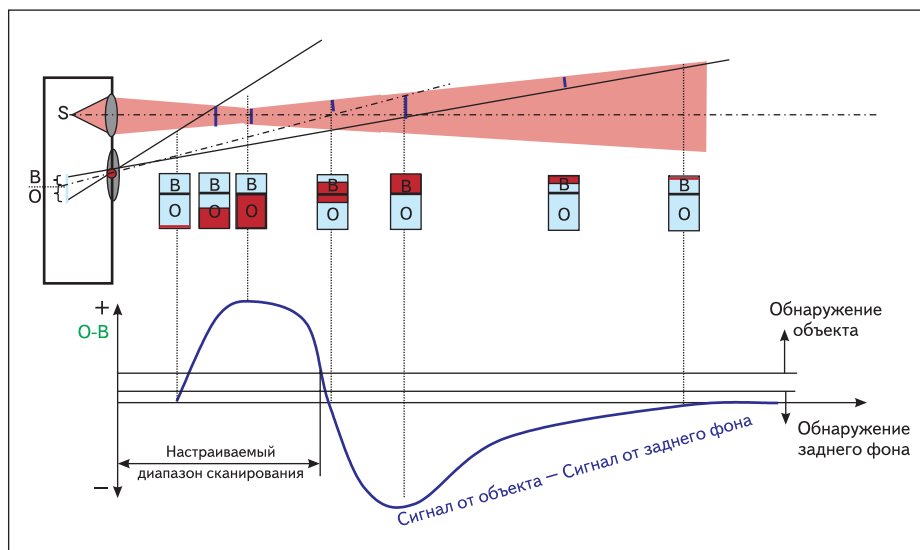


Рис. 2. Принцип работы фотоэлектрического датчика с подавлением заднего фона

Фотоэлектрические датчики с отражением от объекта (рис. 1) обнаруживают объект, расположенный перед датчиком, по отраженному от объекта излучению. Свет от излучателя падает на поверхность и отражается под самыми разными углами, но некоторая доля рассеянного от поверхности объекта излучения попадает в приемник датчика. Схема с рассеянным отражением не столь эффективна, поскольку только малая часть света от излучателя достигает приемника. К тому же подобные датчики не защищены от ложных срабатываний при отражении от блестящих поверхностей. Очевидно также, что цвет объекта играет значительную роль: рабочий диапазон датчика при обнаружении яркого белого объекта будет значительно больше, чем при детектировании черного.

Интересной разновидностью данного типа датчиков являются фотоэлектрические датчики с подавлением заднего фона (рис. 2), которые определяют объекты в пределах на-

страиваемой области сканирования. Все объекты, расположенные за пределами указанной области, не влияют на результаты измерений.

### Описание третьего поколения фотоэлектрических датчиков SICK AG

Компания SICK AG разработала третье поколение фотоэлектрических переключателей **Connect 3**. Датчики нового поколения соответствуют новым стандартам, работающим на рынке, в отношении надежности, эффективности и универсальности:

- **надежность:** датчики работают в жестких условиях эксплуатации — при температуре от  $-40$  до  $+60$  °C, устойчивы к внешним источникам света и агрессивным средам (от горюче-смазочных материалов до мощных химических средств) и сильным электромагнитным помехам;

- **функциональность:** высокоточное детектирование как прозрачных объектов, так и объектов с зеркальной поверхностью, детектирование объектов любого цвета, при любых условиях освещенности, а также удаленных на различные расстояния;
- **эффективность:** сокращение времени обработки информации, автоматизация промышленных процессов, бесперебойность работы промышленного оборудования, легкость монтажа и подключения к сетевой шине, удобство настройки, минимальное время ввода в эксплуатацию;
- **универсальность:** соответствие стандартам европейского союза и UL, а также ГОСТ.

### Новые серии фотодатчиков третьего поколения и области их применения

Фотоэлектрические датчики Connect 3 представлены тремя сериями:

1. **W 4-3** — датчики в портативном корпусе для жестких условий эксплуатации;
2. **W 18-3** — датчики для упаковочной промышленности с высоконадежным детектированием, невосприимчивые к помехам;
3. **W 27-3** — датчики для конвейерного оборудования, допускающие большое расстояние сканирования и предполагающие легкость монтажа.

В ассортименте компании имеются датчики со следующими характеристиками:

- Напряжение питания: 10–30 В пост. тока или 24–240 В перем. тока.
- Диапазон рабочих температур:  $-40 \dots +60$  °C.
- Настройка: режим «teach-in».
- Класс защиты: IP67.
- Соответствие стандартам: CE, UL, CCC, GOST.

Миниатюрный размер и значительные функциональные возможности стандартного фотоэлектрического датчика — два главных признака новой серии **W4-3**. Данная серия создана для установки при недостатке пространства. Отличительными особенностями данной серии являются:

- малые габаритные размеры ( $32 \times 16 \times 12$  мм), прямоугольный корпус с металлической резьбой для монтажа;
- оптическая система, гарантирующая высокую точность при детектировании небольших, прозрачных объектов и предметов с зеркальными поверхностями;
- эксплуатация в жестких условиях: повышенная влажность, яркая освещенность, сильные электромагнитные помехи (соответствие стандарту EN61000-4-2).

Первым шагом компании по обновлению серии **W4-2** стал выпуск фотоэлектрических датчиков третьего поколения с подавлением заднего фона **WTB4-3**, которые предназначены для бесконтактного определения объектов в диапазоне расстояний от 4 до 150 мм.

Таблица 1

Наименование	Диапазон сканирования, мм	Габаритные размеры, мм	Тип выхода	Тип подключения
WTB4-3P1362	4–150	32×16×12	PNP, Q	кабель 2 м
WTB4-3P2162			PNP, Q	разъем M8, 3 контакта
WTB4-3P2262			PNP, Q темн.	разъем M8, 4 контакта
WTB4-3P2264			PNP, Q темн., Q свет.	разъем M8, 4 контакта
WTB4-3P3162			PNP, Q	кабель 100 мм с разъемом M8, 3 контакта

Примечание:

Q темн — срабатывание на черный цвет и на белый цвет;

Q свет — срабатывание на черный цвет и на белый цвет.



Рис. 3. Фотоэлектрические датчики серии W4-3

Представляют интерес датчики, предназначенные для решения ряда специальных задач. Датчики серии **WTV4-3 V-optic** с конусообразным источником света уверенно обнаруживают блестящие зеркальные поверхности, например, блестящие кофейные пакеты, оцинкованные металлические листы, CD и DVD диски, а также прозрачные объекты, например, оконные стекла, массивы прозрачных компакт-дисков, пластиковую пленку и прозрачную упаковку.

Для обнаружения перфорированной бумаги и перфорированной металлической ленты, электронных плат с отверстиями и пазами, а также материалов с сетчатой структурой предназначена серия **WTB4-3 Line**.

При работе в агрессивной среде используются датчики в тефлоновом корпусе **W4-3 Teflon** (рис. 3) с наиболее высокой степенью защиты IP68, востребованной в фармацевтической, пищевой и полупроводниковой промышленности.

Фотоэлектрические датчики серии **W4-3** широко применяются в пищевой промышленности, индустрии напитков, полупроводниковой промышленности и табачной отрасли, в многообразном спектре сфер применения упаковочных машин.

Некоторые примеры использования данного типа датчиков:

- Погрузочно-разгрузочные операции, робототехника (рис. 4). Датчик с подавлением заднего фона **WT4-3** используется при дефиците пространства для установки, наличии большого количества внешних

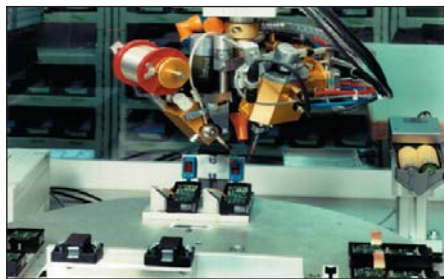


Рис. 4. Применение датчиков W4 в робототехнике

источников света, сложного заднего фона (например, в виде стальных зеркальных поверхностей, которые создают блики, негативно влияющие на работу датчика).

- Определение наличия электронных печатных плат при их изготовлении. Датчики **W4-3** (рис. 5), применяемые при нехватке места для установки, работают в чрезвычайно тяжелых условиях: в присутствии внешних направленных источников света, при наличии зеркальных поверхностей движущихся металлических частей машины. При этом сами платы могут быть изготовлены из различных материалов самого различного цвета.

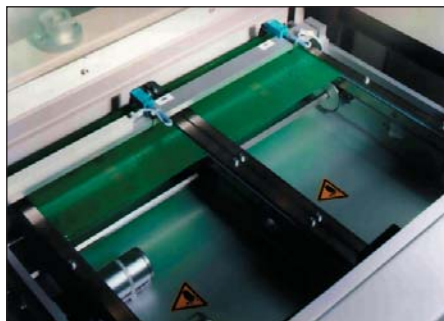


Рис. 5. Применение датчиков W4 при изготовлении печатных плат

- Применение в упаковочных машинах, осложненное условиями присутствия зеркальных поверхностей, зеркального заднего фона и наличия взаимовлияющих источников света при одновременном расположении в рабочем пространстве нескольких датчиков.

В системах автоматизации производства требуются оптические датчики, надежные



Рис. 6. Фотоэлектрические датчики серии W18-3

в эксплуатации и универсальные в применении. Промышленные интеллектуальные датчики должны не только работать в соответствии с высокой скоростью информационного обмена производственного процесса, но и решать, по сути, несколько технологических задач. В этом отношении представляет интерес серия в узком корпусе **W18-3** (рис. 6), которая создана на основании накопленного опыта компании и заказчиков, использующих датчики данной серии в решении самых различных задач.

Серию отличают следующие признаки:

- узкий корпус датчика, широкий круг применений: возможность монтажа датчика на любое промышленное оборудование, эксплуатация в жестких индустриальных условиях, невосприимчивость к засветке и световым вспышкам, возможным в процессе производства;
- эффективность измерений: опция автоколлимации обеспечивает надежное детектирование объектов на минимальном расстоянии, детектирование объектов нестандартной формы, с поверхностью из отражающих материалов;
- простота и надежность настройки: луч направляется на объект с одновременным нажатием кнопок «+» и «-» (режим «teach-in») в течение 2 с — и рабочий диапазон устройства настроен; более тонкая настройка диапазона выполняется вручную нажатием клавиш «+» или «-»; светодиодный индикатор информирует о рабочем состоянии датчика в момент начала работы и при его дальнейшей эксплуатации.

В зависимости от производственных задач выпускаются различные модификации датчиков серии **W18-3**:

- датчики с подавлением заднего фона **WT18-3**, позволяющие регулировать расстояние сканирования как посредством обычного потенциометра, так и с помощью двух кнопок «+» и «-» в режиме «teach-in»; в качестве источника излучения может быть использован светодиод (или инфракрасный диод для тяжелых условий эксплуатации);
- оптические датчики с отражением от рефлектора **WL18-3**, отличающиеся высокой точностью наведения луча на тестируемый объект и допускающие минимальный диаметр луча и точки наведения;
- датчики, работающие по принципу прерывания луча, применяемые на удаленных технологических участках (на расстоянии до 20 м).

Датчики серии **W18-3** применяются в самых различных областях промышленности:

- Для обнаружения присутствия и размеров объектов в холодных помещениях на складах и на конвейерах. Датчики **WL18-3** и **WT18-3** точно определяют присутствие коробки на конвейере. Выбор этого типа датчиков обусловлен возможностью его стабильной работы в условиях низкой тем-

Таблица 2. Датчики с отражателем

Наименование	Диапазон сканирования, м	Габаритные размеры, мм	Тип выхода	Тип подключения
WL18-3N130	0–7	17×75×33	NPN, Q	кабель 2 м
WL18-3N430			NPN, Q	разъем M12, 4 контакта
WL18-3N630			NPN, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WL18-3N730			NPN, Q	кабель 2 м
WL18-3P130			PNP, Q	кабель 2 м
WL18-3P430			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WL18-3P630			PNP, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WL18-3P730			PNP, Q	кабель 2 м
WL18-3P480			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WL18-3P680			PNP, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)

Таблица 3. Фотоэлектрические датчики с подавлением заднего фона

Наименование	Диапазон сканирования, мм	Габаритные размеры, мм	Тип выхода	Тип подключения
WT18-3N130	50–600	17×75×33	NPN, Q	кабель 2 м
WT18-3N430			NPN, Q	разъем M12, 4 контакта
WT18-3P130			PNP, Q	кабель 2 м
WT18-3P430			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WT18-3N431			NPN, Q	разъем M12, 4 контакта
WT18-3P131			PNP, Q	кабель 2 м
WT18-3P431			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WT18-3N110			NPN, Q	кабель 2 м
WT18-3N410			NPN, Q	разъем M12, 4 контакта
WT18-3N610			NPN, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WT18-3P110			PNP, Q	кабель 2 м
WT18-3P410			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WT18-3P610			PNP, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WT18-3P111			PNP, Q	кабель 2 м
WT18-3P411			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WT18-3P120			PNP, Q	кабель 2 м
WT18-3P420			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта

Таблица 4. Фотоэлектрические датчики, работающие на прерывание луча

Наименование	Диапазон сканирования, м	Габаритные размеры, мм	Тип выхода	Тип подключения
WS/WE18-3N130	0–20	17×75×33	NPN, Q	кабель 2 м
WS/WE18-3N630			NPN, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WS/WE18-3P130			PNP, Q	кабель 2 м
WS/WE18-3P430			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WS/WE18-3P630			PNP, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)

пературы, при наличии оптической интерференции и внешних источников света, а также нечувствительностью датчиков к сильным магнитным полям.

- В операциях сборки при изготовлении цветных карандашей: датчик WT18-3 позволяет осуществить упаковку карандашей различного цвета в пеналы в условиях сильной вибрации, загрязненности, при на-

личии внешних источников света и блестящих поверхностей, создающих блики.

- В операциях загрузки-выгрузки на роботизированной ячейке. Вибрации, внешние источники света, блики от удаленных объектов, взаимное влияние датчиков друг на друга создают большие сложности в организации операций загрузки-выгрузки. Применение датчика WT18-3 позволяет автоматизировать процесс и точно устанавливать соответствующие детали в гнезда в процессе быстрых машинных циклов.
- В типичных задачах подсчета при упаковке продуктов питания. Возможно использование WT18-3 и WL18-3 для подсчета количества объектов в сложных условиях работы: вибрации, присутствие внешних источников света, отражающих зеркальных частей машин, моющих и дезинфицирующих средств.
- Для контроля присутствия древесной плиты на лесопильных заводах. Как и в предыдущем примере, типичные условия вибрации, присутствие внешних источников света и древесной пыли обосновывают выбор датчика WT18-3 для решения данной задачи и осуществления надежного контроля.

В 2005 году будет налажен промышленный выпуск прочих типов фотоэлектрических датчиков, относящихся к третьему поколению:

- на основе перекрытия луча **WS/WE18-3**, с рабочим расстоянием до 4 м;
- с отражением от рефлектора **WL18-3**, с рабочим расстоянием до 7 м;
- для обнаружения прозрачных объектов **WLG18-3**, с рабочим расстоянием до 1,6 м;
- ряд специальных датчиков.

И наконец, одна из самых популярных серий на рынке — фотоэлектрические датчики серии **W27-3** (рис. 7) в стандартном корпусе, отличающиеся следующим набором характеристик:



Рис. 7. Фотоэлектрические датчики серии W27-3

- универсальность использования: модели для работы на постоянном и переменном напряжении питания, отдельная серия в соответствии со стандартом АТЕХ, прямое подключение к сетевой шине управления;
- не требует дополнительных настроек, готовность к эксплуатации;
- лазерный диод 660 нм, большое расстояние сканирования — до 35 м.

Фотоэлектрические датчики серии **W 27-3** специально разработаны для тяжелых условий эксплуатации (сильная вибрация, перепады высоких температур, световые засветки). Одно из важнейших преимуществ датчиков данной серии — универсальность применения.

В линейку датчиков серии **W 27-3** входят устройства с различным диапазоном рабочего напряжения: от 24 В постоянного тока до 24–240 В переменного тока, с различным временем задержки на выходе и нагревом фронтальной плоскости. Датчики могут быть интегрированы в различные системы управления. Отдельная линия фотоэлектрических датчиков **W 27-3 Ex** разработана в соответствии со стандартом 3G/3D (ATEX).

Необходимо отметить, что третье поколение фотоэлектрических приемопередатчиков компании SICK отличается высокими показателями эффективности, надежности и безопасности. Датчики невосприимчивы к засветкам, ярким световым вспышкам и удобны в установке и эксплуатации. Для ввода устройства в эксплуатацию достаточно направить световой луч на объект и нажать кнопку на корпусе датчика.

Таблица 5. Фотоэлектрические датчики с подавлением заднего фона

Наименование	Диапазон сканирования, мм	Габаритные размеры, мм	Тип выхода	Тип соединителя
WTB27-3E2641	30–1100	25×80×54	NPN	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WTB27-3F2641			PNP, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WTB27-3P2441			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WTB27-3P2443			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WTB27-3P3741			PNP, Q	кабель 150 мм с разъемом Q7, DC
WTB27-3R2641			Реле	разъем Q6, 6 контактов (AC/DC)
WTB27-3S1541			Реле	кабель 2 м
WTB27-3S3741			Реле	кабель 150 мм с разъемом Q7, 7 контактов AC/DC
WTB27-3E2411			NPN, Q	разъем M12, 4 контакта
WTB27-3E2611			NPN, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WTB27-3F2411			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WTB27-3F2611			PNP, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WTB27-3P1111			PNP, Q	кабель 2 м
WTB27-3P2411			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WTB27-3P2421			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WTB27-3P3711			PNP, Q	кабель 150 мм с разъемом Q7, DC
WTB27-3N2413			NPN, Q	разъем M12, 4 контакта
WTB27-3P1113	PNP, Q	кабель 2 м		
WTB27-3P2413	PNP, Q	разъем M12, 4 контакта		
WTB27-3R2611	Реле	разъем Q6, 6 контактов (AC/DC)		
WTB27-3S1511	Реле	кабель 2 м		
WTB27-3S3711	Реле	кабель 150 мм с разъемом Q7, 7 контактов AC/DC		

Таблица 6. Датчики с отражателем

Наименование	Диапазон сканирования, м	Габаритные размеры, мм	Тип выхода	Тип соединителя
WL27-3E2631	0,1–15	25×80×54	NPN, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WL27-3F2631			PNP, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WL27-3P1131			PNP, Q	кабель 2 м
WL27-3P2430			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WL27-3P243			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WL27-3P2450			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WL27-3P2451			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WL27-3P3730			PNP, Q	кабель 150 мм с разъемом Q7, 7 контактов DC
WL27-3R2631			Реле	разъем Q6, 6 контактов (AC/DC)
WL27-3S1531			Реле	кабель 2 м
WL27-3S3731			Реле	кабель 150 мм с разъемом Q7, 7 контактов AC/DC

Таблица 7. Фотоэлектрические датчики, работающие на прерывание луча

Наименование	Диапазон сканирования, м	Габаритные размеры, мм	Тип выхода	Тип соединителя
WSE27-3E2631	0–35	25×80×54	NPN, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WSE27-3F2631			PNP, Q	разъем Q6, 6 контактов (DC)
WSE27-3P2430			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WL27-3P2450			PNP, Q	разъем M12, 4 контакта
WSE27-3P3730			PNP, Q	кабель 150 мм с разъемом Q7, 7 контактов DC
WSE27-3R2631			Реле	разъем Q6, 6 контактов (AC/DC)

Фотоэлектрические излучатели с подавлением заднего фона **WTV 27-3** снабжаются интерфейсом подключения напрямую к сетевой шине, что исключает расходы на дополнительное оборудование для диагностики и дистанционной настройки.

Фотоэлектрические датчики серии **W 27-3** могут быть использованы: в конвейерном оборудовании, на складах продукции, в автомобильной промышленности, деревообрабатывающей промышленности и системах дверного доступа.



Рис. 8. Применение датчиков W27 для обнаружения паллет на складе

Можно привести ряд конкретных примеров применения:

- Обнаружение коробок на конвейере. Оптические помехи, сильные электромагнитные излучения, наличие отражающих и блестящих поверхностей, а также самые различные типы поверхностей коробок — выбираем датчик WTV27-3 с подавлением заднего фона.
- Обнаружение паллет на складах (рис. 8) и конвейерах. С учетом присутствия бликов, электромагнитных излучений, оптических помех выбран датчик WL27-3 с отражением от рефлектора.
- Обнаружение шин в автомобильной промышленности (рис. 9). Основные проблемы при обнаружении подобной продук-

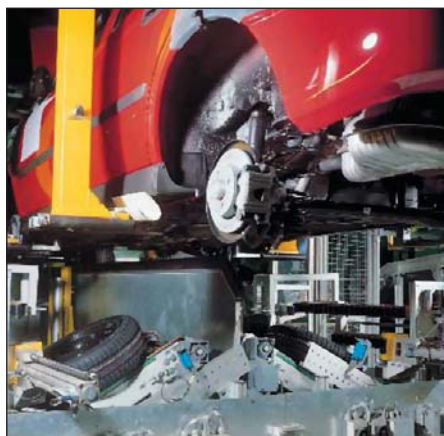


Рис. 9. Применение датчиков W27 для обнаружения автомобильных шин



Рис. 10. Серия во взрывозащищенном корпусе W27-3Ex

ции создают черный цвет шин, вибрации, оптические помехи и блики, а также сильные электромагнитные излучения. Для решения этой задачи выбран фотодатчик с подавлением заднего фона WTV27-3.

- Контроль наличия и позиционирование паллет в пищевой промышленности и индустрии напитков. Причинами выбора датчиков WL27-3 являются оптические помехи, очень низкие температуры и отражения от металлических поверхностей различных объектов.

Отдельного упоминания заслуживает новая серия датчиков W27-3Ex (рис. 10) во взрывозащищенном корпусе, которая соответствует самым высоким категориям 3G и 3D в соответствии со стандартом АТЕХ и предназначена для использования в химической, газовой, нефтехимической, цементной, деревообрабатывающей, лакокрасочной и ряде других отраслей.

В заключение отметим, что стандартная гарантия на фотоэлектрические датчики составляет 2 года. Кроме датчиков, рассмотренных в статье и предназначенных для решения самых сложных задач, компания выпускает также упрощенные модели датчиков в самых различных корпусах и для различных целей. ■

## Литература

1. [www.sick.com](http://www.sick.com)
2. Лысенко О. Фотоэлектрические датчики компании SICK AG // Компоненты и технологии. 2005. № 5, 6.
3. [www.sensor.ru](http://www.sensor.ru)
4. [www.sick-automation.ru](http://www.sick-automation.ru)
5. [extranet.sick.de](http://extranet.sick.de)