

Промышленные бесконтактные лазерные выключатели

Статья продолжает цикл материалов по оптическим датчикам положения, начатый в № 6'2005. В предыдущих публикациях рассматривались принципы работы и устройство оптических бесконтактных выключателей, используемых в качестве недорогих датчиков положения на технологическом оборудовании, а также давались общие рекомендации по их применению. За время, прошедшее после публикации, производственно-коммерческая фирма «СТРАУС» разработала и начала производство новых серий оптических бесконтактных выключателей (далее — датчиков). Каждая серия содержит различные исполнения как по способу регистрации объектов (Т, D и R), типу и функции выхода, способу подключения, так и по типу излучения (инфракрасное, видимое, лазерное).

Алексей ЛАПТОВ
Сергей КОСТИН
straus@avtograd.ru

Малая расходимость лазерного луча (составляет для разных исполнений датчиков от 5 до 20 угловых минут) позволяет получить:

- увеличенную разрешающую способность, позволяющую регистрировать объекты с размерами до 0,5 мм;
- увеличенный функциональный резерв (повышенная устойчивость к загрязнению оптики);
- увеличенное максимальное расстояние срабатывания (до 16 м для типа R).

Кроме того, очевидным преимуществом датчиков положения на основе лазерного излучения по отношению к традиционным датчикам на основе инфракрасного или красного излучения является удобство и легкость наведения на объект срабатывания или на световозвращатель по отчетливо наблюдаемому лазерному пятну.

Длина волны лазерного излучения равна 650 нм (красный свет).

Все датчики (рис. 1) относятся к 1-му классу защиты по лазерному излучению, то есть безопасны для кожных покровов и сетчатки глаза.

В качестве объектов срабатывания могут быть использованы подвижные детали механизмов, зубчатые колеса, обрабатывающий инструмент, изделия на конвейере или на стеллаже, упаковки готовой продукции, поток свободно падающих таблеток или капсул, мелкая тара, стеклянная посуда, перфорация или отверстия, место обрыва ленты или кабеля и т. п.

Коэффициент отражения объекта срабатывания существенного значения не имеет.

В большинстве исполнений лазерных датчиков предусмотрены:

- светодиодный индикатор качества настройки (по цвету) на объект срабатывания;
 - светодиодный индикатор состояния выхода (состояния электронного ключа);
 - регулятор настройки чувствительности.
- Все датчики имеют:
- защиту от переплюсовки питающего напряжения;
 - защиту от короткого замыкания и перегрузки выхода;
 - защиту от ЭДС самоиндукции при работе на индуктивную нагрузку.

Некоторые варианты содержат:

- регулятор задания времени задержки включения-выключения (у датчиков с задержкой);
- кнопку управления (у обучаемых датчиков).

По типу выхода датчики имеют следующие варианты исполнений:

- 1 PNP-ключ, замыкающий;
- 1П PNP-ключ, программируемый;
- 2 NPN-ключ, замыкающий;
- 2П NPN-ключ, программируемый;
- 3 PNP-ключ, размыкающий;
- 4 NPN-ключ, размыкающий;
- 5 сдвоенный PNP-ключ, переключающий;
- 6 сдвоенный NPN-ключ, переключающий;
- 56П сдвоенный PNP+NPN-ключ, программируемый;
- 7 ключ постоянного и переменного тока до 240 В, 0,3 А, замыкающий;
- 8 ключ постоянного и переменного тока до 240 В, 0,3 А, размыкающий;
- 12 переключающие контакты реле (240 В, 1 А).

Для исполнений с индексом П предусмотрен вход программирования режима работы выходных ключей постоянного тока. При подключении входа программирования к минусу питания выходной ключ нормально разомкнут, при подключении к плюсу питания — нормально замкнут. Имеются варианты ключей на максимальный ток 0,3 и 1 А.

По способу подключения датчики делятся на четыре группы:

- подключение с помощью встроенного кабеля (тип К);
- подключение с помощью встроенного кабеля со штуцером (тип Z), который позволяет использовать для защиты кабеля металлорукав или пластиковую трубку;
- подключение с помощью разъема (тип С4);
- подключение с помощью клеммного соединения (тип В).



Рис. 1. Датчик ВБ3.18М.65.TRL5000.5.1.К

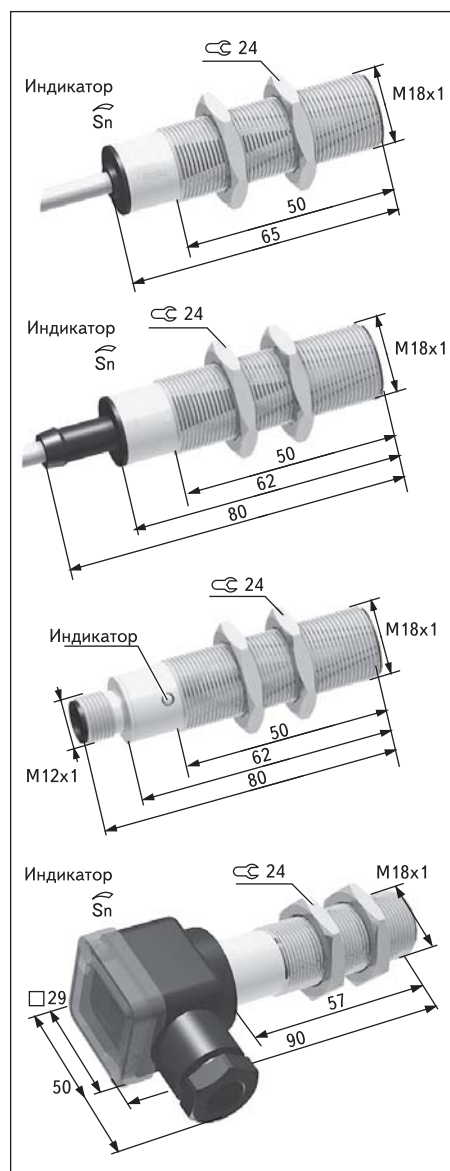


Рис. 2. Исполнения датчиков в корпусах 18М

Лазерные датчики изготавливаются в следующих типах корпусов:

- латунные цилиндрические с резьбой 18М (рис. 2) со степенью защиты IP67;
- пластмассовые прямоугольные 36 (рис. 3) со степенью защиты IP65;
- специальные со съемной прозрачной крышкой 48 (рис. 4) со степенью защиты IP67).

Использование цветовой индикации

Цветовая индикация предназначена для:

- визуальной оценки качества настройки выключателя на объект срабатывания;
- оценки функционального резерва;
- оценки степени загрязнения оптики.

Цветной светодиодный индикатор качества настройки облегчает процесс установки датчика при монтаже на технологическом оборудовании. При приближении объекта срабатывания к датчику индикатор начина-

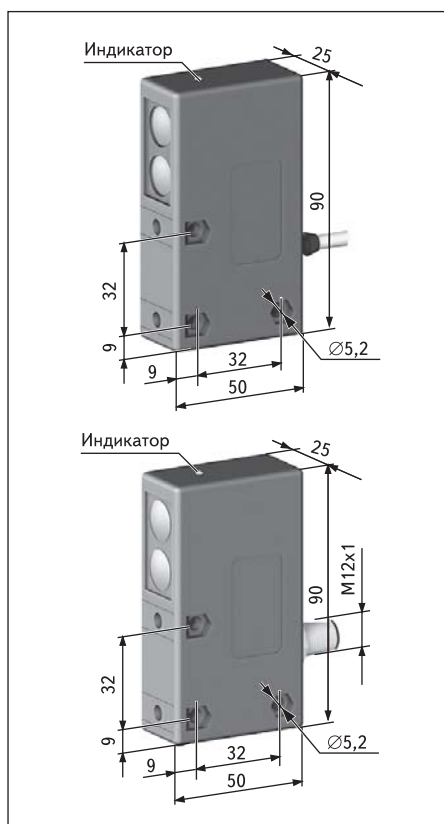


Рис. 3. Исполнения датчиков в корпусах 36

ет светиться зеленым светом, что свидетельствует о срабатывании на объект в зоне неуверенного приема сигнала и переключения выходного ключа. Замкнутое состояние ключа отображается красным индикатором состояния выхода.

При дальнейшем приближении объекта срабатывания цвет индикатора качества плавно изменяется от зеленого к желтому и затем к красному. Красный цвет свидетельствует о том, что объект находится в зоне уверенного срабатывания.

При удалении объекта из зоны чувствительности индикатор качества гаснет и электронный ключ возвращается в исходное состояние.

Настройку следует производить таким образом, чтобы цвет индикатора качества при



Рис. 5. Датчик контрастной метки B53.48.xx.TRL100.1.1.K

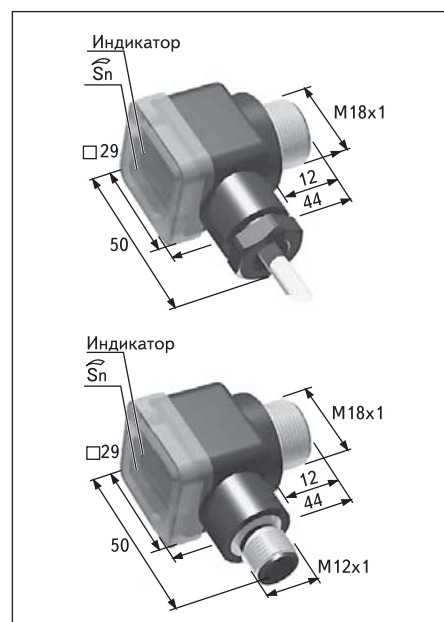


Рис. 4. Исполнения датчиков в корпусах 48

наличии объекта срабатывания на заданном расстоянии был красным, и индикатор должен гаснуть при удалении объекта срабатывания из зоны чувствительности. При этом будет обеспечен функциональный резерв, который необходим для работы в запыленных помещениях и при повышенной влажности. Настройка осуществляется регулированием чувствительности.

В некоторых случаях (например, если отражение происходит от глянцевой поверхности) может потребоваться подбор угла падения лазерного луча на объект срабатывания.

Датчик контрастной метки

Лазерное излучение используется также и в датчике контрастной метки (рис. 5, таблица). Датчик метки предназначен для обнаружения контрастной метки на фоне с иным коэффициентом отражения.

Типичным примером применения датчика является контроль метки на движущейся полосе пленки с нанесенным рисунком, например, при изготовлении пакетов или упа-

Таблица. Основные технические характеристики датчика метки B53.48.xx.TRL100.1.1.K

Напряжение питания	10–30 В пост. тока
Пulsации напряжения питания	не более 15%
Потребляемый ток, мА	не более 20
Материал оптики	стекло
Расстояние воздействия, мм	30–100
Структура выхода	р-п-р
Максимальный ток нагрузки, мА	300
Максимальная частота срабатывания, Гц	400
Состояние выхода при отсутствии объекта срабатывания	включен
Диапазон уровней посторонних засветок, лк	0–5000
Рабочий диапазон температур, °С	от 0 до +50
Габариты, мм	43×50×29
Вес (без кабеля), г	80
Материал корпуса	АБС, латунь
Степень защиты	IP67

ковки. Метка служит указателем места обрезки пленки. Прохождение метки инициирует процесс обрезки.

Работа датчика основана на принципе световой локации красным светом, то есть сам выключатель излучает зондирующие лазерные импульсы видимого красного спектра (630 нм), принимает отраженный от объектов свет, обрабатывает принятый сигнал и, в зависимости от наличия контрастной метки в зоне чувствительности, включает или выключает встроенный электронный ключ.

Выключатель имеет режим настройки на метку, режим обучения на метку и рабочий режим контроля метки.

Режим настройки: навести красный луч на контрастную метку и, удерживая нажатой кнопку управления, вращением шлица регулятора чувствительности с помощью отвертки добиться оранжевого свечения индикатора состояния. (В данном режиме работа дат-

чика не отличается от работы обычного датчика, и срабатывание происходит при свечении индикатора качества. Зеленый цвет свидетельствует о низком уровне отраженного сигнала. При приближении объекта срабатывания к выключателю или при увеличении чувствительности цвет постепенно изменяется от зеленого к оранжевому и затем к красному. Красный цвет свидетельствует о высоком уровне отраженного сигнала. Цвет свечения индикатора при наведении на метку и на фон должен заметно отличаться.)

Режим обучения: отпустить кнопку. Датчик в момент отпускания запомнит настройку на данную конкретную метку.

Режим работы: после отпускания кнопки датчик переходит в режим работы, то есть будет происходить размыкание выходного ключа и выключение индикатора только на заданную метку, все остальные объекты будут вызывать замыкание выходного ключа и цветовую индикацию. ■