

Фотобарьеры для систем промышленной безопасности

Алексей ЛАПТОВ
Сергей КОСТИН
straus@avtograd.ru

Статья продолжает цикл материалов по системам промышленной безопасности на основе фотоэлектрических барьеров (световых завес), начатый в № 7'2006.

В предыдущей публикации рассматривалась серия фотобарьеров ВБ3.65, имеющая различные исполнения по шагу и количеству лучей в зоне чувствительности, образованной в пространстве между излучателем и приемником. Размер зоны чувствительности по высоте в данной серии был ограничен количеством лучей (не более 16).

Производственно-комерческая фирма «СТРАУС» (www.straus-com.ru) разработала и начала производство новой серии фотобарьеров ВБ3.64, значительно отличающейся размерами зоны чувствительности. Конструктивно фотобарьер серии ВБ3.64 также состоит из двух разнесенных узлов: передатчика (излучателя) и приемника, соединенных кабелем связи (рис. 1).

Корпуса передатчика и приемника имеют одинаковую длину и выполнены из легкосплавного профиля. Вся серия фотобарьеров содержит 79 исполнений, различающихся по высоте контролируемой зоны (разрешающая способность устройств — 20 мм). Дополнительно имеются серии исполнений с разрешающей способностью 40, 60 и 80 мм (рис. 2,



Рис. 1. Внешний вид фотобарьера серии ВБ3.64

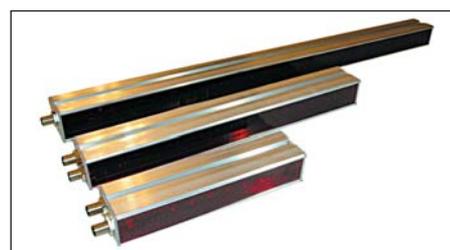


Рис. 2. Серии исполнений фотобарьеров с различной разрешающей способностью

Варианты исполнения определяются в обозначении фотобарьера следующим образом:

- ВБ — выключатель бесконтактный;
- 3 — оптический;
- 64 — корпус в виде легкосплавного профиля 40×50 мм;
- **_**_** — высота контролируемой зоны (мм) — расстояние между лучами или разрешающая способность (мм) — количество лучей;
- Т — излучатель (передатчик), R — приемник;

Таблица 1. Варианты исполнения фотобарьера при разрешающей способности 20 мм (шаг лучей 20 мм)

№ №	Высота контролируемой зоны	Кол-во лучей	Обозначение	Длина L (мм)
1	40 мм	2	ВБ3.64.40-20-02.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.40-20-02.Р6000.1.1.С4	130
2	60 мм	3	ВБ3.64.60-20-03.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.60-20-03.Р6000.1.1.С4	150
3	80 мм	4	ВБ3.64.80-20-04.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.80-20-04.Р6000.1.1.С4	170
4	100 мм	5	ВБ3.64.100-20-05.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.100-20-05.Р6000.1.1.С4	190
5	120 мм	6	ВБ3.64.120-20-06.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.120-20-06.Р6000.1.1.С4	210
***	***	***	***	***
***	***	***	***	***
76	1540 мм	77	ВБ3.64.1540-20-77.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1540-20-77.Р6000.1.1.С4	1630
77	1560 мм	78	ВБ3.64.1560-20-78.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1560-20-78.Р6000.1.1.С4	1650
78	1580 мм	79	ВБ3.64.1580-20-79.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1580-20-79.Р6000.1.1.С4	1670
79	1600 мм	80	ВБ3.64.1600-20-80.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1600-20-80.Р6000.1.1.С4	1690

Таблица 2. Варианты исполнения фотобарьера при разрешающей способности 40 мм (шаг лучей 40 мм)

№ №	Высота контролируемой зоны	Кол-во лучей	Обозначение	Длина L (мм)
1	80 мм	2	ВБ3.64.80-40-02.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.80-40-02.Р6000.1.1.С4	170
2	120 мм	3	ВБ3.64.120-40-03.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.120-40-03.Р6000.1.1.С4	210
3	160 мм	4	ВБ3.64.160-40-04.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.160-40-04.Р6000.1.1.С4	250
4	200 мм	5	ВБ3.64.200-40-05.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.200-40-05.Р6000.1.1.С4	290
5	240 мм	6	ВБ3.64.240-40-06.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.240-40-06.Р6000.1.1.С4	330
***	***	***	***	***
***	***	***	***	***
36	1480 мм	37	ВБ3.64.1480-40-37.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1480-40-37.Р6000.1.1.С4	1570
37	1520 мм	38	ВБ3.64.1520-40-38.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1520-40-38.Р6000.1.1.С4	1610
38	1560 мм	39	ВБ3.64.1560-40-39.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1560-40-39.Р6000.1.1.С4	1650
39	1600 мм	40	ВБ3.64.1600-40-40.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1600-40-40.Р6000.1.1.С4	1690

Таблица 3. Варианты исполнения фотобарьера при разрешающей способности 60 мм (шаг лучей 60 мм)

№ №	Высота контролируемой зоны	Кол-во лучей	Обозначение	Длина L (мм)
1	120 мм	2	ВБ3.64.120-60-02.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.120-60-02.Р6000.1.1.С4	130
2	180 мм	3	ВБ3.64.180-60-03.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.180-60-03.Р6000.1.1.С4	150
3	240 мм	4	ВБ3.64.240-60-04.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.240-60-04.Р6000.1.1.С4	170
4	300 мм	5	ВБ3.64.300-60-05.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.300-60-05.Р6000.1.1.С4	190
5	360 мм	6	ВБ3.64.360-60-06.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.360-60-06.Р6000.1.1.С4	210
***	***	***	***	***
***	***	***	***	***
22	1380 мм	23	ВБ3.64.1380-60-23.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1380-60-23.Р6000.1.1.С4	1470
23	1440 мм	24	ВБ3.64.1440-60-24.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1440-60-24.Р6000.1.1.С4	1530
24	1500 мм	25	ВБ3.64.1500-60-25.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1500-60-25.Р6000.1.1.С4	1590
25	1560 мм	26	ВБ3.64.1560-60-26.Т6000.х.х..С4 ВБ3.64.1560-60-26.Р6000.1.1.С4	1650

Таблица 4. Варианты исполнения фотобарьера при разрешающей способности 80 мм (шаг лучей 80 мм)

№ №	Высота контролируемой зоны	Кол-во лучей	Обозначение	Длина L (мм)
1	160 мм	2	ВБ3.64.160-80-02.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.160-80-02.R6000.1.1.C4	250
2	240 мм	3	ВБ3.64.240-80-03.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.240-80-03.R6000.1.1.C4	3300
3	320 мм	4	ВБ3.64.320-80-04.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.320-80-04.R6000.1.1.C4	410
4	400 мм	5	ВБ3.64.400-80-05.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.400-80-05.R6000.1.1.C4	490
5	480 мм	6	ВБ3.64.480-80-06.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.480-80-06.R6000.1.1.C4	570
***	***	***	***	***
***	***	***	***	***
16	1360 мм	17	ВБ3.64.1360-80-17.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.1360-80-17.R6000.1.1.C4	1450
17	1440 мм	18	ВБ3.64.1440-80-18.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.1440-80-18.R6000.1.1.C4	1530
18	1520 мм	19	ВБ3.64.1520-80-19.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.1520-80-19.R6000.1.1.C4	1610
19	1600 мм	20	ВБ3.64.1600-80-20.T6000.х.х..C4 ВБ3.64.1600-80-20.R6000.1.1.C4	1690

Таблица 5. Техническая характеристика фотобарьера (для всех вариантов исполнения)

Излучатель	ВБ3.64.**-**-**T6000.х.х..C4
Приемник	ВБ3.64.*-**-**R6000.1.1.C4
Вид излучения	Инфракрасный
Максимальная ширина контролируемой зоны	6,0 м
Внешняя освещенность максимальная	5000 Лк
Напряжение питания	Постоянное 10–30 В
Потребляемая мощность	Не более 3 Вт
Время реакции (срабатывания)	7–35 мсек (определяется исполнением)
Время возврата в исходное состояние	0,6 сек
Количество выходов	2
Тип выхода	PNP ключ
Состояние выхода при отсутствии объектов в контролируемой зоне	Замкнут
Коммутируемый выходом ток (постоянный)	Не более 1000 мА
Коммутируемое напряжение (пост.)	Постоянное 10–30 В
Защита от переплюсовки питания	Есть
Защита от короткого замыкания выхода	Есть
Световая индикация состояния лучей	Есть
Световая индикация состояния выхода	Есть
Способ подключения	Разъем C4
Материал корпуса	Алюминий
Габаритные размеры (без крепежа)	40×50×L (мм)
Габаритные размеры (с крепежом)	60×70×L (мм)
Степень защиты	IP65

- **6000** — максимальная ширина контролируемой зоны;
- **х** — для излучателя (передатчика),
1 — выход PNP (для приемника);
- **х** — для излучателя (передатчика),
1 — напряжение питания 10–30 В (для приемника);
- **C4** — подключение с помощью разъема C4.

Пример обозначения приемника фотобарьера с высотой зоны чувствительности 1600 мм, имеющего 80 лучей, расположенных с шагом 20 мм, с шириной зоны чувствительности до 6 метров, с двумя PNP-выходами и напряжением питания от 10 до 30 В,

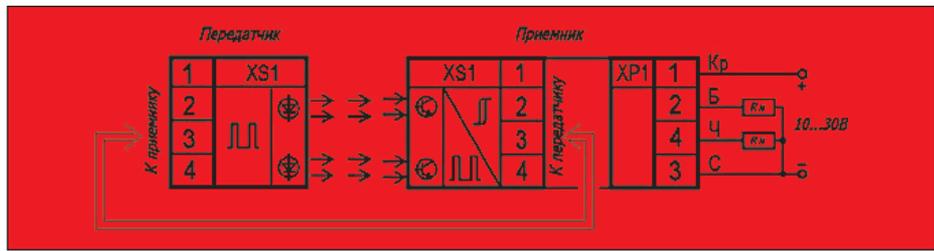


Рис. 3. Схема подключения

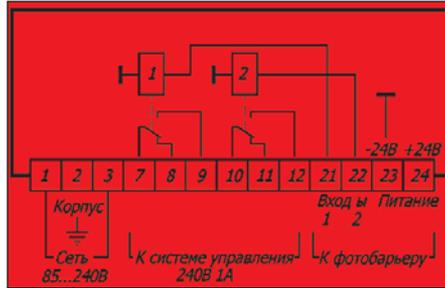


Рис. 4. Схема подключения с адаптером S4004

подключаемого с помощью разъема C4: **ВБ3.64.1600-20-80.R6000.1.1.C4**.

Питание осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 10 до 30 В. Фотобарьер имеет два выходных ключа PNP-типа. К выходам фотобарьера можно подключать входы контроллера системы управления. В качестве нагрузки также могут использоваться обмотки исполнительных или промежуточных реле (рис. 3).

По заказу возможна комплектация внешним источником питания — адаптером S4004, который позволяет (рис. 4):

- использовать для питания фотобарьера сеть напряжением 85–240 В переменного или постоянного тока;
- подключать нагрузку повышенной мощности и коммутировать постоянный или переменный ток величиной до 1 А с напряжением до 240 В.

Крепление фотобарьера при установке на технологическом оборудовании производится болтами, шпильками и гайками с резьбой М6 через отверстия в монтажных уголках. Уголки фиксируются в пазах корпуса. Монтажные уголки имеют резиновые демпферы. Уголки на корпусе фотобарьера могут размещаться на любой из трех сторон корпуса (кроме чувствительной, лицевой) и в любом положении по всей длине корпуса (рис. 5).

Фиксация выбранного положения уголка осуществляется затяжкой пар винтов на уголках. Для перемещения уголка достаточно ослабить винты (рис. 6).

В исходном состоянии, когда в контролируемой зоне отсутствуют какие-либо объекты, в области индикации приемника светятся все красные светодиодные индикаторы, два зеленых индикатора и высвечивается цифра «1». Выходные ключи находятся в замкнутом состоянии.

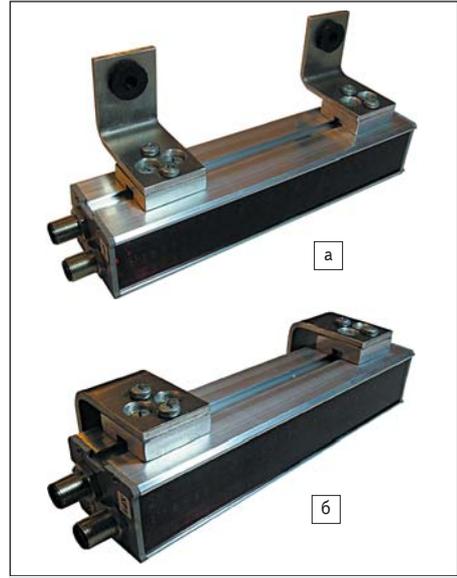


Рис. 5. Примеры крепления фотобарьеров



Рис. 6. Внешний вид кронштейна

При перекрытии любого луча гаснет красный индикатор, соответствующий перекрытому лучу, и оба зеленых индикатора. Выходные ключи при этом размыкаются. Возврат в исходное состояние происходит через 0,6 с после удаления объекта из контролируемой зоны.

Поскольку количество лучей в максимальном варианте исполнения достигает 80, то индикация перекрытых лучей производится посегментно. Вся зона чувствительности по высоте разделена на сегменты по 320 мм (по 16 лучей). На индикаторе высвечивается номер сегмента и состояние лучей

в текущем сегменте. Переключение сегментов индикации производится кнопкой. При этом на индикацию выводится номер текущего сегмента.

Оба выходных ключа управляются по разным цепям, но включаются и выключаются одновременно, то есть дублируют друг друга. При отказе одного ключа соответствующий зеленый индикаторный светодиод не светится. Дублирование ключей сделано с целью повышения надежности работы системы в целом. Ключи имеют защиту от индуктивного выброса при работе на обмотки исполнительных реле, защиту от перегрузки и короткого замыкания.

К преимуществам новой линейки фотобарьеров по отношению к предыдущим сери-

ям и аналогичным изделиям других производителей следует отнести:

- простоту формирования исполнений, так как количество лучей определяется количеством каскадно соединенных однотипных печатных плат, а шаг лучей — чередованием активных и пассивных (пустых) ячейек;
- отсутствие дорогостоящей оптики;
- ремонтпригодность;
- удобную индикацию состояния защищаемой зоны;
- невысокую стоимость;
- простоту монтажа и регулировки без применения специальных средств типа ПНВ (прибор ночного видения) или лазерного указателя, поскольку фотобарьер имеет достаточно широкий угол захвата.

Фотобарьер может применяться в следующем оборудовании:

- прессы и штамповочное оборудование;
- сварочные машины;
- ленточные транспортеры;
- автоматизированные склады;
- токарные, фрезерные и сверлильные станки;
- упаковочные машины;
- обрабатывающие центры и станки с ЧПУ.

Следует отметить также, что на заказ производитель может изготавливать фотобарьеры с параметрами, отличающимися от приведенных в таблицах 1–5. Например, можно увеличить шаг лучей до 100 мм для создания барьеров ограждения, изменить время реакции, алгоритм работы выхода, структуру выхода (NPN), аналоговый выход и т. д. ■