

Обзор продукции

Серийная продукция марки «Сенсор»

Каталог представляет Вам продукцию предприятия «Сенсор» – бесконтактные выключатели и бесконтактные датчики.

Основной продукцией нашего предприятия являются бесконтактные выключатели. Их также называют: датчики положения, датчики приближения, бесконтактные датчики, бесконтактные конечные выключатели.

В соответствии с ГОСТ Р 50030.5.2 выпускаются:

- индуктивные;
- емкостные;
- ультразвуковые;
- оптические бесконтактные выключатели.

Кроме этого, выпускаются датчики, использующие бесконтактные чувствительные элементы, но не попадающие под регламентацию ГОСТ Р 50030.5.2, а именно:

- датчики уровня;
- оптические защитные барьеры;
- датчики контроля скорости;
- датчики положения с аналоговым выходом;
- взрывобезопасные датчики положения и искрозащитные барьеры;
- оптические датчики метки;
- датчики определения горячего металла.





В каталоге представлена информация о серийной продукции «Сенсор». Наше предприятие выпускает более 1200 типоразмеров изделий. Ведутся новые разработки. По техническому заданию заказчика возможна разработка и изготовление изделий с параметрами, отличающимися от параметров, приведенных в каталоге.

Информированность заказчиков о бесконтактных выключателях может быть различной. Исходя из этого, каталог содержит текстовую информацию о применении, функционировании, методике выбора и особенностях эксплуатации каждой группы изделий.

Системы обозначений приведены на стр. 12-13, 47 и 126-127. Общие параметры, относящиеся ко всем бесконтактным выключателям «Сенсор», приведены на стр. 10-11.

В пределах одного раздела страницы табличной информации о параметрах конкретных типоразмеров группируются сначала по напряжению питания, затем – по видам корпусов.

Маркировка страниц для легкого поиска информации

	постоянное напряжение питания изделий с тремя или четырьмя выводами
	постоянное напряжение питания изделий с двумя выводами
	переменное напряжение питания изделий;
	переменное и постоянное напряжение питания изделий

Используемые сокращения в тексте каталога

ВБ	бесконтактный выключатель
ВБЕ	емкостный бесконтактный выключатель
ВБИ	индуктивный бесконтактный выключатель
ВБО	оптический бесконтактный выключатель
ВБУ	ультразвуковой бесконтактный выключатель

Благодарим наших постоянных заказчиков за рекомендации и помощь в создании данного каталога. Представлен каталог 2010 года, редакция 2. Вся информация для наших заказчиков по вопросам сотрудничества, дилерской сети и оформления заказов предоставлена на стр. 150.

Общие сведения и параметры бесконтактных выключателей

Описание и классификация

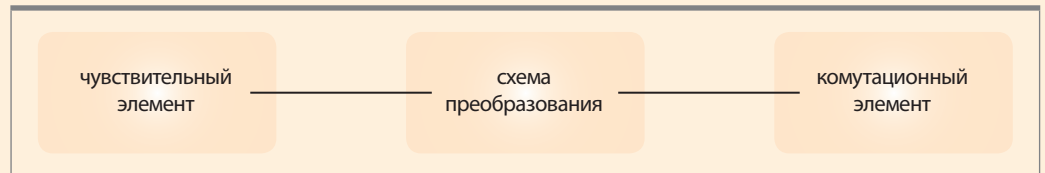
Описание

Бесконтактным выключателем (ВБ) называется выключатель, приводимый в действие внешним объектом без механического контакта выключателя и объекта.

Коммутация нагрузки производится полупроводниковыми элементами. Все это обеспечивает высокую надёжность работы бесконтактных выключателей.

В системах управления они, как правило, выполняют функции датчиков обратной связи, сигнализируя о завершении выполнения конкретным элементом оборудования команды на перемещение. Но этим их применение не ограничивается.

Упрощенная функциональная схема бесконтактного выключателя состоит из трех блоков



Входя в зону чувствительности бесконтактного выключателя, движущийся объект вызывает его срабатывание, при этом коммутационный элемент ВБ включает или отключает ток нагрузки (до 400 mA DC или до 250 mA AC). В качестве нагрузки может быть использован вход контроллера, электронной схемы или непосредственно обмотка реле, контактора.

Электрическая часть ВБ помещена в корпус из пластмассы или никелированной латуни. Для обеспечения работоспособности в экстремальных условиях эксплуатации электрическая часть герметизируется компаундом.

Бесконтактные выключатели марки «Сенсор» разработаны и выпускаются в соответствии с ГОСТ Р 50030.5.2 (IEC 60947-5-2). Классификация, терминология и система параметров ВБ в данном каталоге также приводятся согласно указанному стандарту.

Классификация

В основе классификации бесконтактных выключателей их основные характеристики, по ним строится и система обозначений (см. стр.12-13).

Бесконтактные выключатели классифицируются:

- 1) по принципу действия чувствительного элемента: индуктивные, емкостные, оптические, ультразвуковые, магнитные немеханические;
- 2) по условиям установки в конструкцию. Индуктивные и емкостные ВБ выпускаются утапливаемого или неутапливаемого исполнения. Последним необходимо наличие вокруг чувствительного элемента зоны, свободной от демпфирующего материала (см. стр. 59-60).

Оптические ВБ по особенностям чувствительного элемента подразделяются на три вида, описанных на стр. 104-105;

- 3) по возможностям коммутационного элемента. ВБ различаются по коммутационной функции и по типу выхода (схемам подключения). Возможные варианты отражены на стр. 16-17;
- 4) по особенностям конструктивного исполнения. ВБ различаются по форме корпуса (см. стр. 12-13) и по способу подключения (см. стр. 20-21).

Общие сведения и параметры бесконтактных выключателей

Термины

Основные определения

Бесконтактный выключатель. Позиционный выключатель, приводимый в действие внешним объектом воздействия без механического контакта выключателя с движущимся объектом.

Бесконтактный индуктивный выключатель. Бесконтактный выключатель, создающий электромагнитное поле в зоне чувствительности и имеющий полупроводниковый коммутационный элемент.

Бесконтактный емкостный выключатель. Бесконтактный выключатель, создающий электрическое поле в зоне чувствительности и имеющий полупроводниковый коммутационный элемент.

Бесконтактный оптический выключатель. Бесконтактный выключатель, обнаруживающий объекты, прерывающие или отражающие видимое или невидимое оптическое излучение, и имеющий полупроводниковый коммутационный элемент.

Бесконтактный ультразвуковой выключатель. Бесконтактный выключатель, передающий и принимающий ультразвуковые волны в зоне чувствительности и имеющий полупроводниковый коммутационный элемент.

Конструкция

Полупроводниковый коммутационный элемент. Элемент, выполняющий коммутацию тока в электрической цепи нагрузки посредством воздействия на проводимость полупроводника.

Активная поверхность бесконтактного выключателя. Поверхность ВБ, излучающая и воспринимающая электромагнитное или электрическое поле.

Относительная ось. Ось, перпендикулярная активной поверхности и проходящая через ее центр.

Срабатывание бесконтактного выключателя

Стандартный объект воздействия. Специальный объект, предназначенный для сравнительных измерений расстояний срабатывания и зоны чувствительности.

S – расстояние срабатывания. Расстояние, при котором объект воздействия, приближаясь к активной поверхности ВБ по относительной оси, изменяет выходной сигнал выключателя.

S_n – номинальное расстояние срабатывания. Условное значение расстояния срабатывания. Оно не учитывает допуски при изготовлении или отклонения, обусловленные внешними факторами, такими, как напряжение питания и температура.

S_r – реальное расстояние срабатывания. Расстояние срабатывания конкретного бесконтактного выключателя, измеренное при номинальном напряжении питания, определенных температуре и условиях монтажа.

S_u – используемое расстояние срабатывания. Расстояние срабатывания конкретного бесконтактного выключателя, измеренное во всем диапазоне рабочих напряжений и температур окружающей среды.

S_a – гарантированный интервал срабатывания. Интервал, начинающийся от активной поверхности, внутри которого гарантируется нормальная работа бесконтактного выключателя в нормированных условиях эксплуатации.

R – точность повторения. Изменение реального расстояния срабатывания (S_r) в нормированных условиях.

H – дифференциальный ход. Расстояние между точкой срабатывания ВБ при приближении объекта воздействия вдоль относительной оси и точкой возврата в исходное состояние при удалении объекта.

Общие сведения и параметры

бесконтактных выключателей

Термины

Характеристики коммутационного элемента

Независимое (мгновенное) срабатывание. Однократное без «дребезга» срабатывание коммутационного элемента, не зависящее от скорости движения объекта воздействия. Частота циклов срабатывания f . Число циклов срабатывания, произведенное бесконтактным выключателем за единицу времени.

Задержка готовности t_v . Промежуток времени между включением питания и моментом готовности выключателя к нормальному функционированию.

Электрические характеристики

U_e – номинальное напряжение. Напряжение питания, являющееся базовым для отсчета отклонений напряжения и при проведении испытаний.

U_b – диапазон рабочих напряжений. Диапазон номинальных напряжений питания с учетом допускаемых изготовителем верхних и нижних пределов номинальных напряжений.

U_d – падение напряжения. Напряжение, измеренное на активном выходе ВБ при протекании номинального тока.

I_e – номинальный ток. Максимально допустимое значение тока нагрузки, коммутируемое бесконтактным выключателем.

I_r – остаточный ток. Ток, протекающий в цепи нагрузки при выключенном состоянии коммутационного элемента ВБ.

I_m – минимальный рабочий ток. Ток, необходимый для сохранения включенного состояния коммутационного элемента ВБ.

I_o – собственный ток потребления. Ток, потребляемый от источника питания бесконтактным выключателем с тремя или четырьмя выводами при отключенной нагрузке.

Условия эксплуатации

Свободная зона. Пространство вокруг бесконтактного выключателя, свободное от присутствия материалов, способных влиять на характеристики ВБ.

Демпфирующий материал. Материал, который оказывает влияние на характеристики бесконтактного выключателя.

Бесконтактный выключатель утапливаемого исполнения встраиваемый заподлицо. Бесконтактный выключатель имеет утапливаемое исполнение, если демпфирующий материал может окружать ВБ до плоскости активной поверхности без влияния на характеристики ВБ.

Бесконтактный выключатель неутапливаемого исполнения. Бесконтактный выключатель имеет неутапливаемое исполнение, если вокруг его активной поверхности необходима свободная от демпфирующего материала зона для сохранения характеристик ВБ.

Примечания:

1. Термины приведены в соответствии с ГОСТ Р 50030.5.2.
2. Рисунки, поясняющие термины и значения соответствующих параметров, приведены в местах упоминания терминов.

Общие сведения и параметры бесконтактных выключателей

Общие параметры

В данной таблице указаны параметры, которые могут быть отнесены к группе или ко всем бесконтактным выключателям «Сенсор». Фактические значения параметров соответствуют ГОСТ Р 50030.5.2 или имеют лучшие значения.

Индивидуальные параметры конкретных изделий отражены на страницах каталога.

Название параметра	Значения фактические	Требования стандарта	Примечания
Функциональные параметры			
Реальное расстояние срабатывания для ВБИ и ВБЕ (S_r)	$0,9 S_n < S_r < 1,1 S_n$	$0,9 S_n < S_r < 1,1 S_n$	См. стр. 26, 56
Используемое расстояние срабатывания для ВБИ (S_u)	$0,9 S_r < S_u < 1,1 S_r$	$0,9 S_r < S_u < 1,1 S_r$	См. стр. 56-57
Используемое расстояние срабатывания для ВБЕ (S_u)	$0,8 S_r < S_u < 1,2 S_r$	$0,8 S_r < S_u < 1,2 S_r$	См. стр. 26
Гарантированный интервал срабатывания для ВБИ (S_a)	$0 < S_a < 0,81 S_n$	$0 < S_a < 0,81 S_n$	См. стр. 56-57
Гарантированный интервал срабатывания для ВБЕ (S_a)	$0 < S_a < 0,72 S_n$	$0 < S_a < 0,72 S_n$	См. стр. 26
Точность повторения (R)	Не более $0,1 S_r$	Не более $0,1 S_r$	
Дифференциальный ход (H)	Не более $0,2 S_r$	Не более $0,2 S_r$	См. стр. 56-57
Задержка готовности (t_v)	Не более 200 мс	Не более 300 мс	
Мгновенное срабатывание (без дребезга)	Соответствует ГОСТ	Согласно п. 7.2.1.14 ГОСТ	
Электрические параметры			
Падение напряжения для ВБ постоянного тока, имеющих 3 или 4 вывода (U_d)	Не более 2 В	Не более 3,5 В	
Падение напряжения для ВБ постоянного тока, имеющих 2 вывода (U_d)	Не более 6 В	Не более 9 В	
Падение напряжения для ВБ переменного тока, имеющих 2 вывода (U_d)	Не более 8 В	Не более 10 В	
Номинальный ток для ВБ постоянного тока (I_e)	200 мА	50 мА	или > 200 мА
Номинальный ток для ВБ переменного тока (I_e)	250 мА	200 мА	или > 250 мА
Минимальный рабочий ток для ВБ постоянного тока, имеющих 3 или 4 вывода (I_m)	Не более 0,1 мА	Не более 1 мА	
Минимальный рабочий ток для ВБ постоянного или переменного тока, имеющих 2 вывода (I_m)	Не более 5 мА	Не более 5 мА	
Остаточный ток для ВБ постоянного тока, имеющих 3 или 4 вывода (I_r)	Не более 0,01 мА	Не более 0,5 мА	
Остаточный ток для ВБ постоянного тока, имеющих 2 вывода (I_r)	Не более 1,5 мА	Не более 1,5 мА	
Остаточный ток для ВБ переменного тока, имеющих 2 вывода (I_r)	Не более 3 мА	Не более 3 мА	
Собственный ток потребления для ВБ постоянного тока, имеющих 3 или 4 вывода (I_o)	Не более 25 мА	Определяется	Кроме оптических ВБ
Наличие герметизации и класс (изоляция) ВБ	Класс II	Класс II	ГОСТ Р МЭК 536
Испытательное напряжение проверки изоляции для ВБ постоянного тока	500 В	500 В	
Испытательное напряжение проверки изоляции для ВБ переменного тока	1500 В	1500 В	

Общие сведения и параметры бесконтактных выключателей

Общие параметры

Название параметра	Значения фактические	Требования стандарта	Примечания
Эксплуатационные параметры			
Температура окружающей среды для ВБИ нормального исполнения	-45 ... +80 °С	-25 ... +70 °С	
Температура окружающей среды для ВБЕ нормального исполнения	-25 ... +80 °С	-25 ... +70 °С	
Температура окружающей среды для ВБИ холодоустойчивого исполнения	-55 ... +60 °С	Не нормируется	
Температура окружающей среды для ВБО	-25 ... +80 °С	-5 ... +55 °С	
Степень защиты IP по ГОСТ 14254 для ВБИ	IP67	IP65	Для ВБ без кабеля – IP65
Степень защиты IP по ГОСТ 14254 для ВБО и ВБЕ	IP65	IP54	
Влажность окружающего воздуха	Превышает треб. ГОСТ	< 90% при +20 °С	
Стойкость при испытании на влажное тепло, циклическое	Соответствует ГОСТ	Прил. В.8.1.2.5. ГОСТ	
Степень загрязнения окружающей среды	Соответствует ГОСТ	Степень 3	
Стойкость к быстрому изменению температуры	Соответствует ГОСТ	Прил. В.8.1.2.3. ГОСТ	
Климатическое исполнение серийных изделий (согласно ГОСТ 15150-69)	У1 для ВБИ	ГОСТ 15150 У3 для ВБО и ВБЕ	Возможно исп. Т2, В3.1а и др.
Вибрационная стойкость для ВБИ и ВБЕ	Превышает треб. ГОСТ	Согл. п. 7.4.1 ГОСТ	8 г при 10-100 Гц
Вибрационная стойкость для ВБО	Превышает треб. ГОСТ	Согл. п. 7.4.1 ГОСТ	8 г при 10-100 Гц
Стойкость к механическим ударам	Ускорение 50 г, имп. 10 мс	Ускорение 30 г, имп. 11 мс	
Предельные механические нагрузки, прикладываемые к встроенному кабелю	Превышает треб. ГОСТ	Прил. Стр. 8.1. ГОСТ	
Устойчивость к воздействию электромагнитных полей	Превышает треб. ГОСТ	3 В/м при 80-1000 М Гц	ГОСТ Р 51317.4.3
Устойчивость к импульсным помехам	Соответствует ГОСТ	1 кВ	ГОСТ Р 51317.4.4
Устойчивость к электростатическим разрядам	Соответствует ГОСТ	4 кВ	ГОСТ Р 51317.4.2
Допустимые излучения	Соответствует ГОСТ	Согл. п. 7.2.7 ГОСТ	
Максимальная величина пульсаций напряжения постоянного тока	Превышает треб. ГОСТ	Не более 0.1 Ue	Соотв. классу 5 мест разм. ТС
Устойчивость к кондуктивным помехам ВБИ	Соотв. классу 5 мест разм.ТС	Не нормируется	ГОСТ Р 51317.2.5
Устойчивость к кондуктивным помехам ВБЕ+ВБО	Соотв. классу 3 мест разм.ТС	Не нормируется	ГОСТ Р 51317.2.5
Категории применения коммутационного элемента	Соответствует ГОСТ	DC -13, AC-14	Также DC -12, AC-12
Условия механической установки в демпфирующем материале	Соответствует ГОСТ	Приложение А ГОСТ	См. стр. 27, 59-60
Посторонняя засветка для ВБО	Соответствует ГОСТ	Не более 5000 лк	

Общие сведения и параметры бесконтактных выключателей Система обозначений ВБ

Возможные варианты и позиции в обозначении

Пример обозначения конкретного

		ВБ О - М 18 - 76 К - 5 1 1 3
ВБ	<u>Выключатель бесконтактный</u>	
	<u>Принцип действия чувствительного элемента</u>	
Е	Емкостный	
И	Индуктивный	
О	Оптический	
У	Ультразвуковой	
	<u>Вид корпуса</u>	
Б	Корпус выключателя для наборного блока	
В	Пластмассовый цилиндр без резьбы	
Д	Металлический цилиндр без резьбы	
М	Металлический цилиндр с резьбой	
П	Пластмассовый корпус с квадратным поперечным сечением	
У	Пластмассовый корпус оптического выключателя	
Ф	Фланцевый корпус	
Ц	Пластмассовый цилиндр с резьбой	
Щ	Пластмассовый щелевой корпус	
Э	Металлический корпус защитного оптического барьера	
	<u>Диаметр или максимальный размер активной поверхности (щели), мм</u>	
	<u>Длина или высота корпуса, мм (для щелевых — код исполнения)</u>	
	<u>Способ подключения</u>	
К	Зажим под винт провода сечением до 2,5 мм ² . Диаметр отверстия гермоввода 7,5 мм (см. стр. 20)	
Р	Разъем с резьбой М12. По заказу может поставляться с ответной частью ПВ-С... (см. стр. 21, 145)	
С	Встроенный кабель со штуцером для крепления защиты кабеля. Длина по умолчанию 2 м. Наружный диаметр штуцера 9 мм (см. стр. 20)	
У	Встроенный кабель. Длина по умолчанию 2 м	
	<u>Исполнение</u>	
	<u>Для ВБИ и ВБЕ по условиям установки</u>	
1	Утапливаемое исполнение	
2	Неутапливаемое исполнение	
	<u>Для ВБО по типу и зоне чувствительности</u>	
1	$S_d = 0,1 - 1$ м. Рассеянное отражение от объекта	
2	$S_d = 0,5 - 8$ м. Отражение от световозвращателя	
3	$S_d = 0,01 - 0,1$ м. Рассеянное отражение от объекта	
5	$S_d = 0,01 - 0,4$ м. Рассеянное отражение от объекта	
6	$S_d = 0,1 - 1$ м. Отражение от световозвращателя	
7	$S_d = 0,1 - 2$ м. Отражение от световозвращателя	
8	$S_d = 0,1 - 4$ м. Отражение от световозвращателя	
9	$S_d = 0 - 16$ м. Прямой световой луч от источника до приемника	
	<u>Для ВБУ по зоне чувствительности</u>	
1	$S_d = 60 - 150$ мм.	
4	$S_d = 0,2 - 1$ м.	
	<u>Диапазон рабочих напряжений питания</u>	
1	10 – 30 В постоянного тока	
2	20 – 250 В переменного тока (для емкостных 60 -250 В)	
3	20 – 250 В переменного и постоянного тока	
	<u>Схема подключения выводов и тип выхода</u>	
1	RNP выход постоянного тока, схема подключения с тремя или четырьмя выводами	
2	NPN выход постоянного тока, схема подключения с тремя или четырьмя выводами	
3	Выход постоянного тока, схема подключения с двумя выводами и соблюдением полярности	
4	Выход переменного или постоянного тока, схема подключения с двумя выводами без соблюдения полярности	
5	Выход переменного тока, схема подключения с двумя выводами и заземлением корпуса	
7	Выход переменного или постоянного тока, схема подключения с четырьмя или пятью выводами, коммутация нагрузки контактами реле	
	<u>Функция коммутационного элемента</u>	
1	Замыкающий контакт (НО)	
2	Размыкающий контакт (НЗ)	
3	«ИЛИ» (и НО, и НЗ)	
4	Программируемый переключаемый выход (или НО, или НЗ)	

параметры корпуса

Общие сведения и параметры бесконтактных выключателей Система обозначений ВВ

типоразмера изделия

Возможные варианты и позиции в обозначении

- С А 7 1

Цифра второстепенной модификации*

Цифра основной модификации*

нет	Нет модификаций, базовое изделие
0	Прочие модификации
1	Влагостойкость по согласованию с Заказчиком
2	Материал корпуса по заказу
3	Стойкость к магнитному полю
4	Диапазон напряжения питания по заказу
5	Чувствительность по заказу
6	Теплостойкое исполнение
7	Длина кабеля по заказу
8	Ток нагрузки по заказу
9	Холодоустойчивое исполнение

Наличие регулировок и задержек*

нет	Нет регулировок
А	Регулировка чувствительности
Б	Регулировка задержки срабатывания
В	Регулировки задержек срабатывания и отпускания
Г	Регулировки чувствительности и задержек срабатывания и отпускания
Д	Регулировка чувствительности и фиксированная задержка срабатывания**
Е	Регулировка чувствительности и фиксированная задержка отпускания**

Наличие индикации и защиты выхода от перегрузок

Обозначение	Индикация срабатывания	Бистабильная защита от перегрузок по току и КЗ	Тактовая защита от перегрузок по току и КЗ	Индикация напряжения питания	Защита от выбросов напряжения
	Х	Нет	Нет	Нет	Нет
М	Имеется	Нет	Нет	Нет	Нет
К	Нет	Имеется	Нет	Нет	Имеется
Л	Имеется	Нет	Нет	Нет	Имеется
З	Имеется	Имеется	Нет	Нет	Имеется
С	Имеется	Нет	Имеется	Нет	Имеется
Н	Нет	Нет	Нет	Имеется	Нет

Кроме этого все бесконтактные выключатели постоянного тока имеют защиту от неправильной полярности питания. Описание работы бистабильной и тактовой защиты по току приведено на стр. 19.

* Наличие данных позиций в обозначении типоразмера изделия не является обязательным. По общетехническим соображениям не все возможные комбинации позиций в обозначении типоразмера могут быть реализованы. Выбор конкретного типоразмера следует производить из типоразмеров, предложенных на страницах каталога.

** После буквы указывается трехразрядное значение задержки в секундах. Пример: - ЛЕ.060

Выбор и эксплуатация бесконтактных выключателей

Общие рекомендации по выбору и применению

Выбор при замене

Потребность в бесконтактных выключателях может возникнуть:

- при замене вышедшего из строя аналогичного изделия;
- при разработке или модернизации оборудования с применением ВБ.

Изделия «Сенсор» с успехом заменяют как отечественные, так и импортные бесконтактные выключатели. Для подбора замены достаточно использовать таблицы замены, приведенные на стр. 22, 146-149 данного каталога, или получить рекомендацию наших специалистов.

Выбор при проектировании

Выбор бесконтактного выключателя при проектировании нового или модернизации существующего оборудования желательно проводить, учитывая три группы функциональных и эксплуатационных параметров:

- вид объекта, воздействующего на чувствительный элемент ВБ;
- требуемые параметры коммутационного элемента ВБ;
- параметры условий эксплуатации и конструктивные особенности оборудования.

Выбор по виду воздействующего объекта

Индуктивные ВБ срабатывают при приближении объектов из металла. Объектом может служить как металлический элемент конструкции, так и металлическая пластина, прикрепленная к контролируемой движущейся части оборудования.

Емкостные ВБ применяют для контроля перемещения или наличия любого материала, в том числе жидкого или сыпучего.

Оптические ВБ применяют для определения перемещения, наличия или контроля размеров объектов из любого непрозрачного материала.

Выбор по параметрам коммутационного элемента

Электрические параметры коммутационного элемента ВБ выбирают, исходя из параметров схемы питания (см. стр. 16-17) и характера коммутируемой нагрузки. Стандартными категориями применения для ВБ постоянного тока являются DC -12 и DC -13, при этом обеспечивается коммутация активной и индуктивной нагрузки (с учетом ограничений см. стр. 18-21).

Стандартными категориями применения для ВБ переменного тока являются AC-12 и AC-14, при этом обеспечивается коммутация активной нагрузки и слаботочной индуктивной нагрузки с током удержания до 0,2 А (изделия «Сенсор» позволяют коммутировать более мощную нагрузку).

При построении простых схем управления можно применить ВБ с напряжением питания переменного тока, тем самым исключить из схемы источник питания постоянного тока. Коммутационный элемент в этом случае может непосредственно управлять катушкой пускателя или аналогичным исполнительным элементом.

Рекомендуем вместо ВБ с функцией «НЗ» использовать аналогичные ВБ с функцией «ИЛИ».

При использовании напряжения питания постоянного тока мы настоятельно рекомендуем применять ВБ с защитой от перегрузки по току и ошибок подключения.

Выбор и эксплуатация

бесконтактных выключателей

Общие рекомендации по выбору и применению

Выбор по условиям эксплуатации

Исходя из конструктивных особенностей оборудования, выбираются габариты корпуса ВБ и расстояние срабатывания. При наличии значительных люфтов движущихся частей оборудования желательно применять ВБ с увеличенным расстоянием срабатывания. Конструктивные особенности оборудования определяют условия установки индуктивных и емкостных ВБ.

Условия эксплуатации ВБ могут быть достаточно жесткими. Бесконтактные выключатели изначально создавались для таких условий эксплуатации, где контактные конечные выключатели работали ненадежно или вообще не могли быть применены.

Степень защиты корпуса IP67 обеспечивает работоспособность ВБ под струями жидкости, но изделия с регулировкой имеют степень защиты IP65. По спецзаказу возможна поставка модифицированных изделий для эксплуатации в особых условиях и агрессивных средах.

Данные для заявки

Исходя из конкретной ситуации, заказчик при выборе изделия должен определить следующие данные, которые однозначно описывают и определяют типоразмер ВБ:

- принцип действия чувствительного элемента;
- напряжение питания и схему подключения;
- вид корпуса;
- размеры корпуса или соответствующее расстояние срабатывания;
- исполнение по условиям установки;
- функцию коммутационного элемента;
- способ подключения (электрический монтаж);
- вид защиты выходного каскада;
- модификацию (при необходимости).

Варианты этих данных отражены в Системе обозначений ВБ (см. стр. 12-13). По общетехническим причинам не все возможные сочетания параметров ВБ могут быть выполнимы. В серийную продукцию «Сенсор» входят только те ВБ, типоразмеры, чертежи и параметры которых представлены на листах табличной информации в соответствующих разделах каталога.

Порядок выбора параметров

В каждом конкретном случае заказчик (технический специалист или разработчик системы управления) определяет порядок выбора параметров, исходя из своих приоритетов. На сайте предприятия www.sensor-com.ru представлен многовариантный алгоритм выбора изделий «Сенсор».

Наиболее применяемые ВБ

Наиболее применяемые ВБИ и ВБЕ постоянного тока имеют в конце обозначения своего типоразмера комбинацию «...С-1111-З» или «...У-1111-З».

Наиболее применяемые ВБИ и ВБЕ переменного тока – «...251-Л».

С точки зрения оптимизации запасов датчиков на складах заказчика более рационально применять изделия со схемой «ИЛИ».

При возникновении вопросов по выбору ВБ обращайтесь к нашим менеджерам.

Выбор и эксплуатация бесконтактных выключателей

Схемы подключения и функции выхода

Бесконтактные выключатели марки «Сенсор» серийного исполнения выпускаются:

- для цепей постоянного тока с диапазоном рабочих напряжений 10–30 В;
- для цепей переменного тока с диапазоном рабочих напряжений 20–250 В (емкостные ВБ переменного тока – с диапазоном рабочих напряжений 60–250 В).

Функции коммутационного элемента

Функция включения (НО) обеспечивает протекание тока нагрузки при обнаружении объекта воздействия и прерывание протекания тока при отсутствии объекта воздействия.

Функция отключения (НЗ) обеспечивает прерывание протекания тока нагрузки при обнаружении объекта воздействия и протекание тока при отсутствии объекта воздействия.

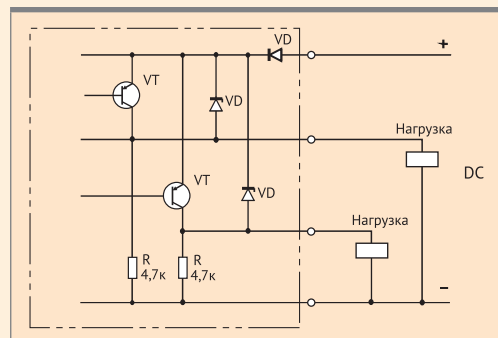
Функция включения-отключения или переключения («ИЛИ») является комбинированной функцией, включающей в себя как функцию включения, так и функцию отключения.

Программируемая функция – один выход ВБ может программироваться пользователем как функция НО или как функция НЗ.

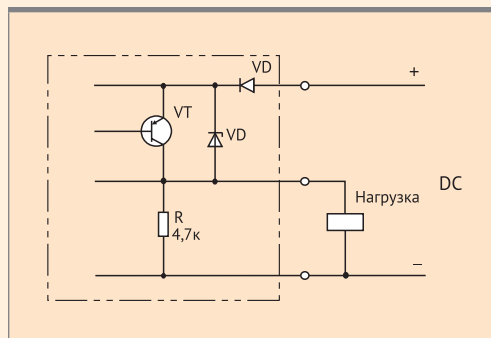
Схемы выходного каскада ВБ

Ниже приводятся примеры фрагментов схем коммутационных элементов различных ВБ с подключением питания и нагрузки.

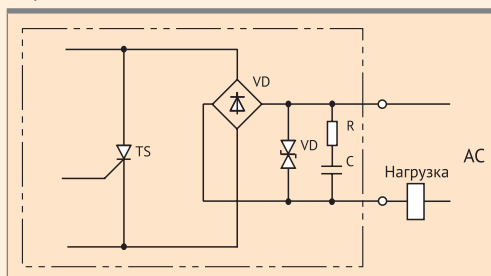
Постоянный ток, PNP, «ИЛИ»



Постоянный ток, PNP, НО или НЗ



Переменный ток



Выбор и эксплуатация бесконтактных выключателей

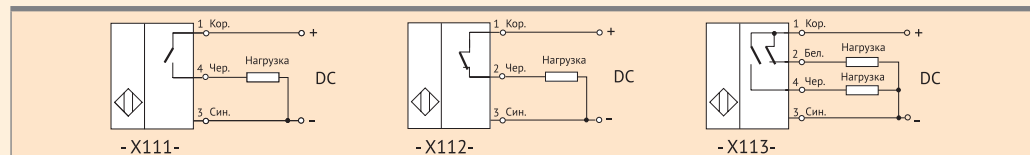
Схемы подключения и функции выхода

Возможные схемы подключения бесконтактных выключателей с различными коммутационными функциями

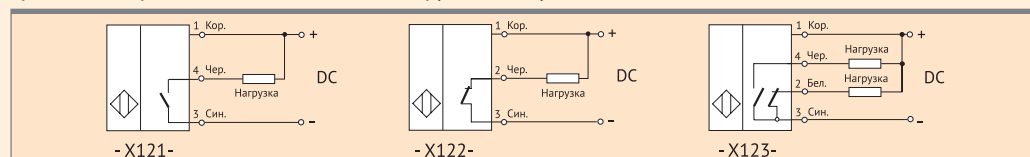
Под каждой схемой приведен фрагмент обозначения изделия, относящийся к подключению и коммутационной функции. Конкретная схема подключения данного типа поразмера ВВ указана на этикетке изделия.

Схемы для цепей постоянного тока

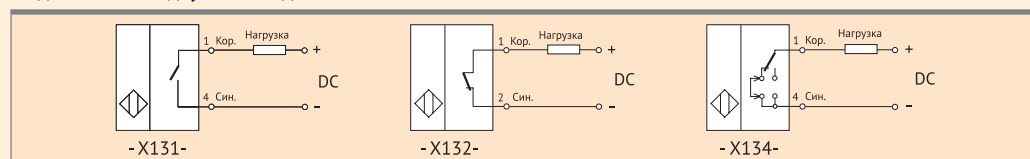
Три или четыре вывода. Подключение нагрузки между выходом и минусом питания (PNP-выход)



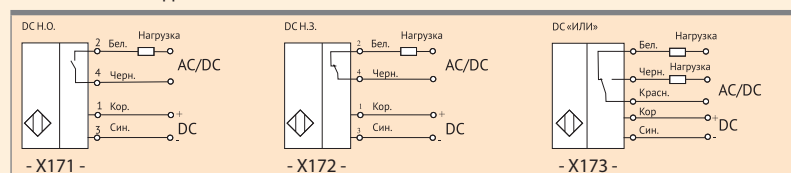
Три или четыре вывода. Подключение нагрузки между выходом и плюсом питания (NPN-выход)



Подключение с двумя выводами

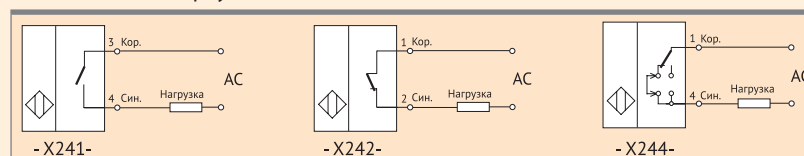


Релейный выход

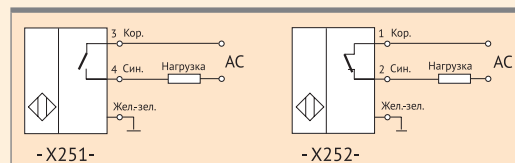


Схемы для цепей переменного тока

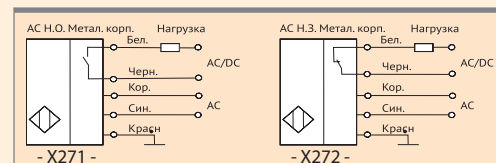
Пластмассовый корпус



Металлический корпус



Релейный выход (металлический корпус)



Релейный выход (пластмассовый корпус)



Выбор и эксплуатация бесконтактных выключателей

Указания по монтажу и эксплуатации

Эксплуатационные ограничения

1. Напряжение питания ВБ должно быть в пределах диапазонов рабочих напряжений питания, указанных в каталоге. Величина пульсаций напряжения питания постоянного тока не должна превышать 10% номинального напряжения питания.
2. Недопустимо подключать без нагрузки двухпроводные ВБ к источнику питания.
3. Для ВБ без защиты выхода от перегрузок превышение указанного на этикетке номинального тока нагрузки (даже кратковременное) может вывести изделие из строя. Поэтому, в частности, недопустимо проверять работоспособность таких изделий лампами накаливания в качестве нагрузки.
4. Исходя из общих правил разработки схем электрооборудования постоянного тока, при применении датчиков с маркировкой ...Х, ...М, ...Н следует параллельно индуктивной нагрузке, подключенной к ВБ, устанавливать диод, шунтирующий выбросы напряжения обратной полярности от ЭДС самоиндукции.
5. Исходя из правил ПУЭ не допускается прокладка цепей датчиков рядом с сильноточными цепями питания.
6. Бесконтактные выключатели с пластмассовым фланцевым корпусом должны крепиться на ровную площадку.
7. При монтаже металлических ВБ с резьбой на корпусе момент усилия затяжки крепежных гаек не должен превышать следующих значений:
 - Для изделий в металлическом корпусе с резьбой М08 – 0,2 кГм;
 - Для изделий в металлическом корпусе с резьбой М12 – 0,6 кГм;
 - Для изделий в металлическом корпусе с резьбой М18 – 1,6 кГм;
 - Для изделий в металлическом корпусе с резьбой М30 – 5,2 кГм;
 - Для изделий в пластмассовом корпусе с резьбой М18 – 0,16 кГм;
 - Для изделий в пластмассовом корпусе с резьбой М30 – 0,26 кГм.

Выбор и эксплуатация бесконтактных выключателей

Указания по монтажу и эксплуатации

Условия эксплуатации

Реальные условия эксплуатации бесконтактных выключателей на оборудовании достаточно жесткие, воздействия разносторонние. С другой стороны, бесконтактные выключатели являются электронными устройствами, и это накладывает ограничения на условия эксплуатации. Это противоречие разрешается введением в ГОСТ Р 50030.5.2 норм на условия эксплуатации. На предприятии «Сенсор» разработаны и изготавливаются изделия, работающие при условиях эксплуатации более жестких, чем предусмотрено стандартом. Конкретные параметры рабочих условий эксплуатации для ВБ приведены на стр. 10-11 каталога.

Если ВБ имеет регулировку расстояния срабатывания, то при монтаже производится настройка на конкретные условия. Остальные ВБ не требуют обслуживания.

Проектируя размещение индуктивных и емкостных ВБ на оборудовании, следует учитывать влияние окружающего демпфирующего материала. Конкретные рекомендации, учитывающие требования ГОСТ Р 50030.5.2, приведены на стр. 24-25, 54-55.

При разработке изделий «Сенсор» приняты специальные меры для того, чтобы они не выходили из строя при некачественном питании, перегрузках или ошибках обслуживающего персонала.

Все ВБ постоянного тока имеют защиту от неправильной полярности напряжения питания. Значительная часть изделий имеет встроенные ограничители напряжения. Кроме того, применяется встроенная защита от перегрузки по току и от короткого замыкания нагрузки. Вид защиты конкретного типоразмера определяет соответствующая буква обозначения (см. стр. 13).

«З» – бистабильная защита. При перегрузке выхода по току защита прерывает ток через бесконтактный выключатель. Для восстановления функционирования ВБ после срабатывания защиты следует кратковременно прервать подачу питающего напряжения или переключить его управляющим воздействием.

«С» – тактовая защита. При перегрузке выхода по току защита прерывает ток через бесконтактный выключатель. Через короткое время защита восстанавливает цепь и, если перегрузка осталась, вновь прерывает ток. Циклы повторяются до устранения перегрузки.

Механический монтаж

Крепежные отверстия и установочные размеры бесконтактных выключателей «Сенсор» соответствуют ГОСТ Р 50030.5.2.

Как отдельные изделия поставляются стопорные шайбы для предотвращения самопроизвольного отворачивания крепежных гаек в тяжелых условиях эксплуатации (см. стр. 144).

Бесконтактные выключатели с резьбой М8 поставляются в комплекте со стопорными шайбами.

Встроенный кабель может быть защищен от механических воздействий металлорукавом или пластиковой трубкой, надеваемой на штуцер бесконтактного выключателя.

На подвижных конструкциях рекомендуется закрепление кабеля непосредственно у ВБ для предотвращения повреждения кабеля в зоне ввода.

Выбор и эксплуатация бесконтактных выключателей

Указания по монтажу и эксплуатации

Электрический монтаж

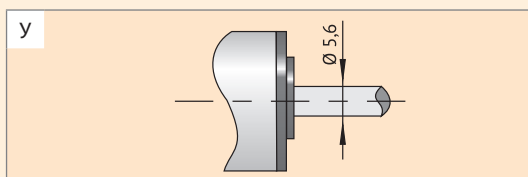
Схема электрического подключения ВБ, допустимый ток нагрузки, цветовая маркировка проводов или цифровая маркировка выводов отражены на этикетке каждого изделия.

Изделия «Сенсор» выпускаются в различных исполнениях по способу подключения, определяющих возможности электрического монтажа. Подключение ВБ к электрической части оборудования возможно:

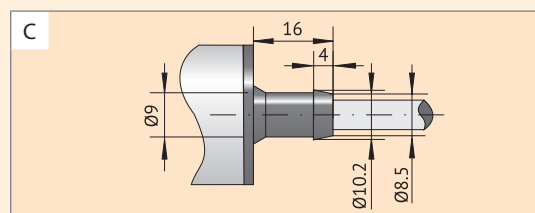
- встроенным кабелем, буква «У» в обозначении;
- встроенным кабелем со штуцером для крепления защиты кабеля, «С»;
- штепсельным разъемом, «Р»;
- зажимом проводов под винты в клеммной коробке, «К».

В изделиях «Сенсор» обычного исполнения применяется встроенный кабель типа ПВС с поливинилхлоридной изоляцией. Длина встроенного кабеля по умолчанию 2 м, сечение проводов для большинства изделий $0,35 \text{ мм}^2$, для миниатюрных датчиков – $0,12 \text{ мм}^2$. Цвета и назначение проводов кабеля соответствуют ГОСТ Р 50030.5.2 и отражены в схемах подключения.

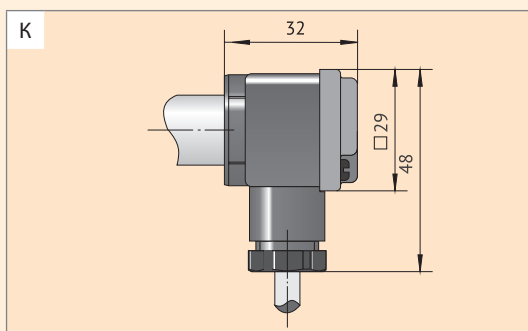
По заказу ВБ может быть изготовлен с кабелем любой длины.



Штуцер дает возможность закрепить металлорукав или пластиковую трубку поверх кабеля для его защиты от механических воздействий (стружка, абразив и т. п.). Способы подключения кабелем надежны, обеспечивают защиту IP67.



Подключение проводов внешнего кабеля зажимом под винт в клеммной коробке обеспечивает степень защиты IP65. Клеммная коробка является частью корпуса ВБ. Клеммные коробки изделий с цилиндрическими и фланцевыми корпусами поставляются с гермовводом для кабеля. Максимальный наружный диаметр кабеля 7 мм. Изделия с корпусами типа П40 поставляются без гермоввода, имеют резьбу PG13,5 для монтажа стандартных гермовводов, поставляемых как отдельное изделие (см. стр. 144).

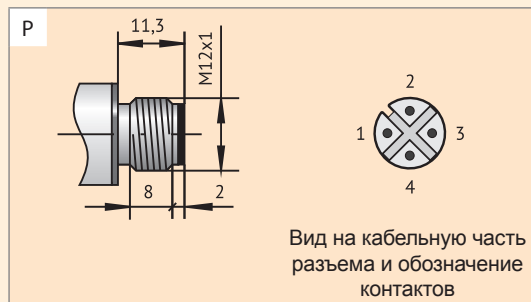


Выбор и эксплуатация бесконтактных выключателей

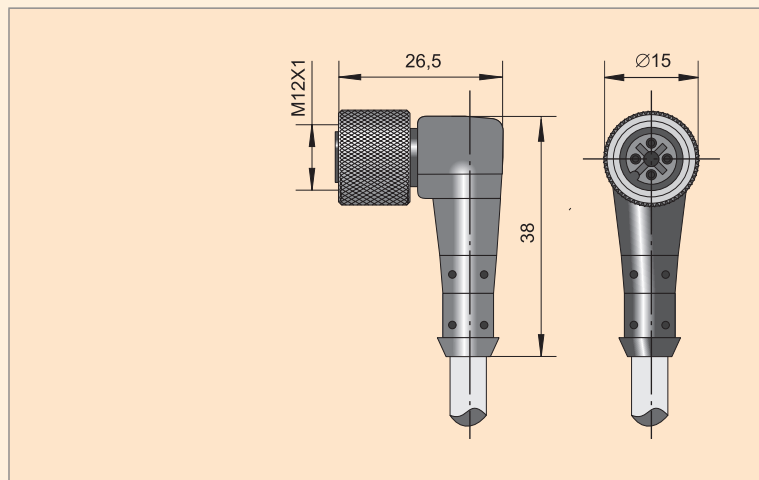
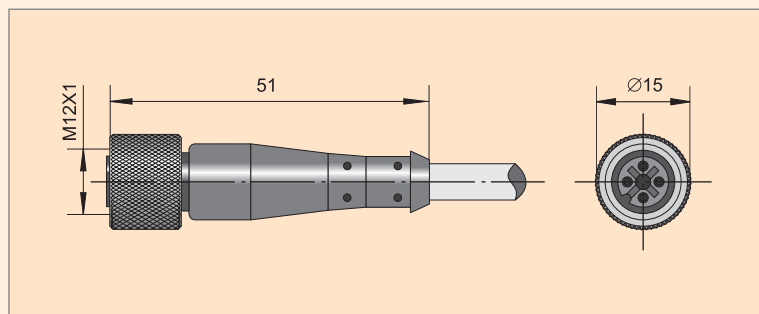
Указания по монтажу и эксплуатации

Электрический монтаж

Подключение штепсельным разъемом обеспечивает степень защиты IP67. Разъемы «Сенсор» выполнены в соответствии с ГОСТ Р 50030.5.2 и международным стандартом IEC 60947-5-2. Нумерация и назначение контактов отражены в схемах подключения.



Кабельная часть разъема углового или прямого исполнения поставляется как отдельное изделие, состоящее из ответной части разъема с металлической накидной гайкой и кабеля, длиной по умолчанию 2 м.



Подбор конкретного разъема делается по таблице разъемов на стр. 145.

Выбор и эксплуатация бесконтактных выключателей

Таблица замены отечественных изделий

Заменяемое изделие	Изделие «Сенсор»
БВИ 125-00	ВБИ-М08-48У-2111-Л
БВИ 221-00	ВБИ-М12-65У-2111-3
БВИ 231-00	ВБИ-М12-60У-1111-3
БВИ 231-01	ВБИ-М12-60У-1112-3
БВИ 231-02	ВБИ-М12-60У-1121-3
БВИ 355-00	ВБИ-М18-34С-1111-Л
БВИ 455-00	ВБИ-М30-76С-1111-3
БВИ 831-00	ВБИ-Б10-60К-1111-3
БВК-1/03	ВБИ-М12-60У-1111-3
БВК201-24	ВБИ-Щ10-111У-1111-3
БВК202-24 (БВК222-24)	ВБИ-Щ10-122У-1111-3
БВК203-24	ВБИ-Щ10-111У-1111-3
БВК204-24	ВБИ-Щ06-634У-1111-3
БВК231-24	ВБИ-Щ10-115У-1111-3
БВК-24М	ВБИ-Щ10-110У-1111-3
БВК260-24	ВБИ-Щ10-110У-1111-3
БВК261-24	ВБИ-Щ10-111У-1111-3
БВК262-24	ВБИ-Щ10-122У-1111-3
БВК263-24	ВБИ-Щ10-111У-1111-3
БВК264-24	ВБИ-Щ06-634У-1111-3
БВК265-24	ВБИ-Щ10-115У-1111-3
БВК231-24	ВБИ-Щ10-115У-1111-3
БВК322-24 (БВК421-24)	ВБИ-Щ06-623У-1111-3
БВК323-24 (БВК324-24)	ВБИ-Щ06-617У-1111-3
БВК423-24 (БВК424-24)	ВБИ-Щ06-617У-1111-3
БВК-3707/22	ВБИ-М12-60У-1111-3
БВК-3707/41	ВБИ-М18-76У-1111-3
БВК-503/1	ВБИ-Д08-45У-1111-Л
БВФ 331-00	ВБО-М18-76У-5111-СА
БВФ 333-00	ВБО-М18-76У-9111-С
БВФ 621-00	ВБО-У25-80У-9111-С
БВФ 631-00	ВБО-У25-80У-5111-СА
БВФ 635-01	ВБО-У25-80У-8111-СА
БТП-101-24 (БТП-103-24)	ВБИ-М24-72С-1113-3
БТП-102-24 (БТП-104-24)	ВБИ-М24-72С-1113-3
БТП-211-24	ВБИ-М18-76У-1111-3
ВБ14-Р18К1	ВБИ-М18-76С-1251-Л
ВБ23Л-ПП42В1	ВБИ-П40-120К-1111-3
ВБ33-Р12К1	ВБИ-М12-60С-1111-3
ВБ33-Р18К	ВБИ-М18-76У-1111-3
ВБ23Л-Р18КП	ВБО-М18-76У-9111-С

Заменяемое изделие	Изделие «Сенсор»
ВКБ-02	ВБИ-Д12-34У-1122-Л
ВКБ-02М	ВБИ-М12-60У-1122-3
ВКБ-05	ВБИ-М18-76У-1111-3
ВКБ-11	ВБИ-М08-45У-1111-Л
ВПБ14 204-330120	ВБИ-П40-120К-1111-3
ВПБ14 204-430120	ВБИ-П40-120К-1111-3
ВПБ14 285-330110	ВБИ-П40-120К-1121-3
ВПБ16 Э91-04012	ВБО-У25-80У-8111-С
ВПБ18 101-108120	ВБИ-М08-45У-1111-Л
ВПБ18 101-112110	ВБИ-М12-60У-1111-3
ВПБ18 104-112320	ВБИ-М12-60У-1113-3
ВПБ18 104-116321	ВБИ-М12-65У-2113-3
ВПБ23 204-130121	ВБЕ-Ц30-96У-2111-3А
ВПБ25 104-112121	ВБИ-М12-60У-1111-3
ВПБ25 104-124321	ВБИ-М24-72С-1113-3
ДКП1 (ДКП11)	ВБИ-М12-60У-1111-3
ДКП15	ВБИ-М12-65У-2111-3
ДКП2 (ДКП12)	ВБИ-М12-60У-1112-3
ДКП3	ВБИ-М12-60У-1113-3
ДКП-М-00	ВБИ-М18-76У-1111-3
ДКП-М-04	ВБИ-М18-76У-1121-3
ДКП-М-10	ВБИ-М18-86У-2111-3
ДКП-С-00	ВБИ-Ф25-10У-1111-3
ДОБЦ-10М	ВБО-М18-76У-3111-СА
ДПИ-5 РН	ВБИ-М18-76У-1113-3
ДПИ-15-1	ВБИ-П40-55Р-1113-3
ИВП.12Р.56В.141АЕ	ВБИ-М12-60С-1111-3
ИВП.18Р.73В.141АЕ	ВБИ-М18-76С-1111-3
ИМТ 059-7	ВБИ-М24-72С-1113-3
ИМТ 1	ВБИ-Ф60-40У-2111-3
ИМТ 9	ВБИ-П40-120К-1111-3
КВД-25 (КВД-25-24)	ВБИ-Щ25-200У-1111-3
КВД-25-12	ВБИ-Щ25-200У-1111-3
КВД-6-12 (КВД-6-24)	ВБИ-Щ06-600У-1111-3
КВД-6М	ВБИ-Щ06-600У-1121-3
КВП-16	ВБИ-Ф60-40У-1113-3
КВП-8	ВБИ-Ф60-40У-1113-3
ПИП-8-3	ВБИ-Ф60-40У-1113-3
ПИП-12-3 (ПИП 16-3)	ВБИ-Ф60-40У-1113-3
ПИЩ-6	ВБИ-Щ06-600У-1111-3
ПИЩ-6-1 (ПИЩ-6-3)	ВБИ-Щ06-600У-1121-3

На заводах России может эксплуатироваться оборудование, изготовленное много лет назад, на котором используются бесконтактные выключатели старых разработок.

Если на Вашем предприятии существуют проблемы с надежностью такого оборудования, то предлагаем Вашему вниманию таблицу замены отечественных ВБ на изделия марки «Сенсор».

Таблица замены импортных изделий приведена на стр. 146-149 .

В данной таблице приведены варианты замены наиболее применяемых отечественных ВБ, в других случаях Вам помогут специалисты предприятия «Сенсор».