

Лабораторная работа № 9

Исследование оптического бесконтактного выключателя

Цель работы: изучение принципа действия и экспериментальное определение расстояния срабатывания на различные материалы оптического бесконтактного выключателя.

1. Теоретическая часть

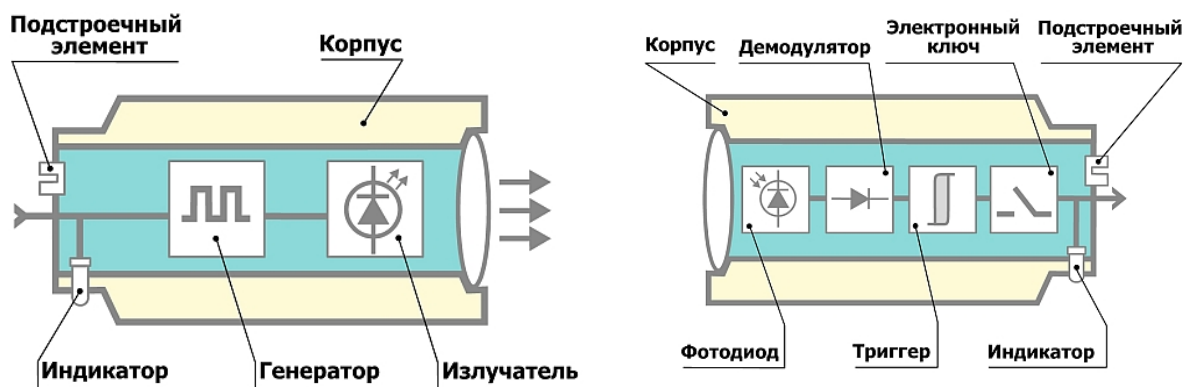
Оптические датчики — электронные устройства, способные под воздействием излучения в видимом, инфракрасном и ультрафиолетовом диапазонах подавать единичный или совокупность сигналов на вход регистрирующей или управляющей системы. Оптические датчики реагируют на непрозрачные и полупрозрачные предметы, водяной пар, дым, аэрозоли.

Различают аналоговые и дискретные оптические датчики. У аналоговых датчиков выходной сигнал изменяется пропорционально внешней освещенности. Датчики дискретного типа изменяют выходное состояние на противоположное при достижении заданного значения освещенности.

Классификация оптических датчиков:

Оптический датчик типа Т характеризуется тем, что излучатель и приемник размещены в отдельных корпусах. Прямой оптический луч идет от излучателя к приемнику и может быть перекрыт объектом воздействия. Излучатель и приемник могут получать напряжение питания от различных источников питания. Индикатор излучателя сигнализирует о подаче напряжения питания. Индикатор приемника сигнализирует о срабатывании приемника. Элемент коммутации расположен в приемнике.

Оптический датчик типа R имеет размещенный в одном корпусе излучатель и приемник. Приемник принимает луч излучателя, отраженный от специального отражателя.



Излучатель оптического датчика

Приёмник оптического датчика

Рис.1 – Конструкция оптического датчика

Оптический датчик типа D имеет размещенный в одном корпусе излучатель и приемник. Приемник принимает луч, рассеяно отраженный от объекта воздействия. Объект может перемещаться как вдоль относительной оси, так и под углом к ней.

Излучатель датчика состоит из: корпуса, излучателя, подстроечного элемента, генератора, индикатора.

Приёмник датчика состоит из: корпуса, фотодиода, подстроечного элемента, электронного ключа, триггера, демодулятора, индикатора.

Принцип работы оптического датчика: оптический датчик имеет размещенный в одном корпусе излучатель и приемник. Приемник принимает луч, рассеяно отраженный от объекта воздействия. Объект может перемещаться как вдоль относительной оси, так и под углом к ней.

Таблица 1 - Характеристики оптического датчика ВБЗС.18М.65.ТR400.2П.1.К

Напряжение питания	10...30 В
Пульсации напряжения питания	не более 15 %
Потребляемый ток	не более 20 мА
Расстояние срабатывания	5...400 мм
Максимальный ток нагрузки	300мА
Максимальная частота срабатывания	400Гц
Диапазон уровней посторонних засветок	0...5000 лк
Степень защиты	IP65

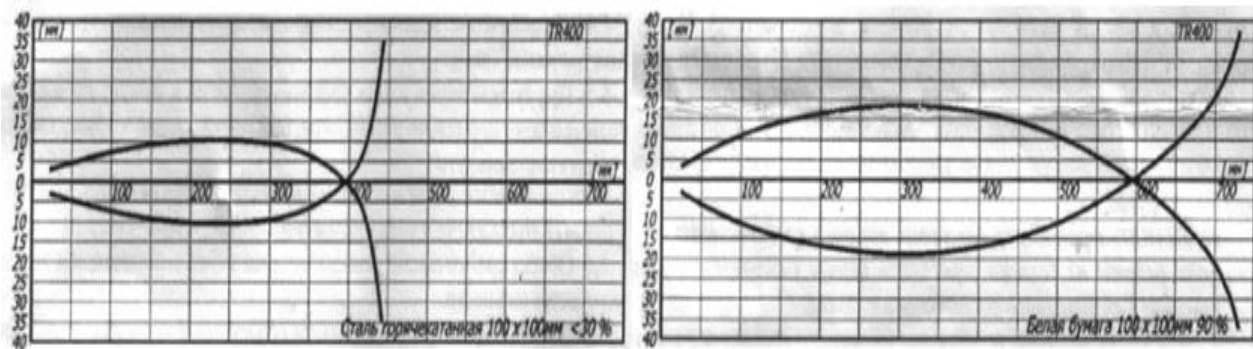


Рис.2 - Границы срабатывания датчика

2. Порядок выполнения работы

1. Подключить блок питания, выставить рабочее напряжение 24 В (рис. 3). При не правильном подключении напряжения с блока питания загорается красная лампочка на блоке индикации.

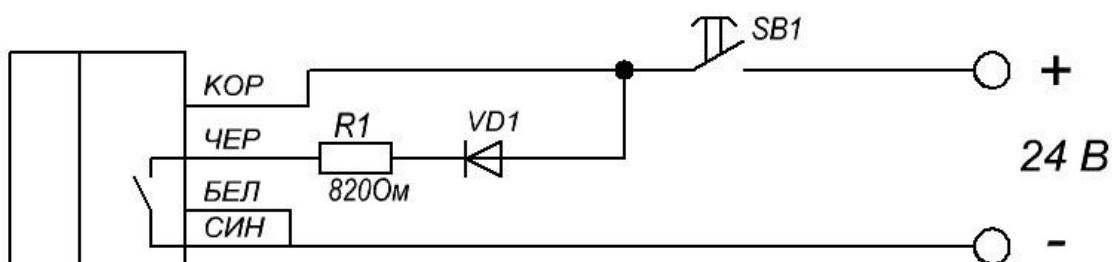


Рис. 3 - Схема подключения оптического датчика

2. Включить емкостной датчик нажав кнопку на блоке индикации, при этом загорится включиться подсветка выключателя.
 3. Закрепить образец материала в зажиме.
 4. Отвести исследуемый образец на максимальное расстояние от датчика.
 5. Перемещать образец к датчику, пока он не сработает.
 6. Записать расстояние срабатывания датчика в мм в таблицу 1.
 7. Затем отводить образец пока датчик не выключится.
 8. Записать расстояние срабатывания датчика в мм в таблицу 1.
 9. Повторить 10 раз пункты 4 - 8.
- !При не правильном подключении напряжения с блока питания загорается красная лампочка на блоке индикации.

Таблица 2 – Результаты измерений

№ П/П	Материал							
	Металл		Текстолит		Медь		Картон	
	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.	Выкл.
1								
2								
...
10								

Расчетная часть.

1. Среднее арифметическое:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}, \quad (1)$$

где X_i - расстояние срабатывания, мм;

n – количество измерений.

2. Вычислить среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}. \quad (2)$$

3. Записать доверительный интервал:

$$\Delta = \sigma t = 2.23\sigma, \quad (3)$$

$t = 2,23$ - критерий Стьюдента для 10 измерений, при точности 0,95.

4. Записать полученные результаты в виде:

$$L_{cp} = \bar{X} \pm \Delta. \quad (4)$$

3. Содержание индивидуального отчета

1. Название, цель работы.
2. Схема лабораторной установки с описанием.
3. Таблица с результатами измерений.
4. Результаты расчетов.
5. Выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Дайте определение оптического бесконтактного выключателя.
2. Опишите принцип действия оптического бесконтактного выключателя.
3. Опишите конструкцию индуктивного оптического выключателя.
4. Дайте характеристику схемы подключения оптического датчика ВБЗС.18М.
5. Назовите достоинства и недостатки оптических датчиков.