

УДК 004.032.2

## ТЕСТИРОВАНИЕ ДИФФУЗНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

Семенов Н.Ю., студент гр. 512-М, II курс,

Черников А.И., студент гр. 512-М, II курс

Научный руководитель: Карелин А.Е., к.т.н., доцент кафедры КСУП

Томский государственный университет систем

управления и радиоэлектроники

Россия, г. Томск

Диффузные оптические датчики применяются в различных отраслях, в том числе в промышленности, в медицине, в научных исследованиях. В системах автоматизации производственных процессов диффузные оптические датчики используются для измерения уровня жидкостей и твердых материалов, контроля скорости, для обнаружения препятствий и движущихся объектов.

Тестирование диффузных оптических датчиков необходимо для проверки точности измерений, надежности работы и соответствия спецификациям. Благодаря систематическому тестированию диффузных оптических датчиков можно обеспечить безопасность, качество и эффективность устройств, в состав которых они входят.

Разработанный стенд (рисунок 1), позволяющий провести тестирование диффузно-оптических датчиков, представляет собой алюминиевую направляющую, на которой установлена подвижная каретка, которая приводится в движение шаговым мотором.

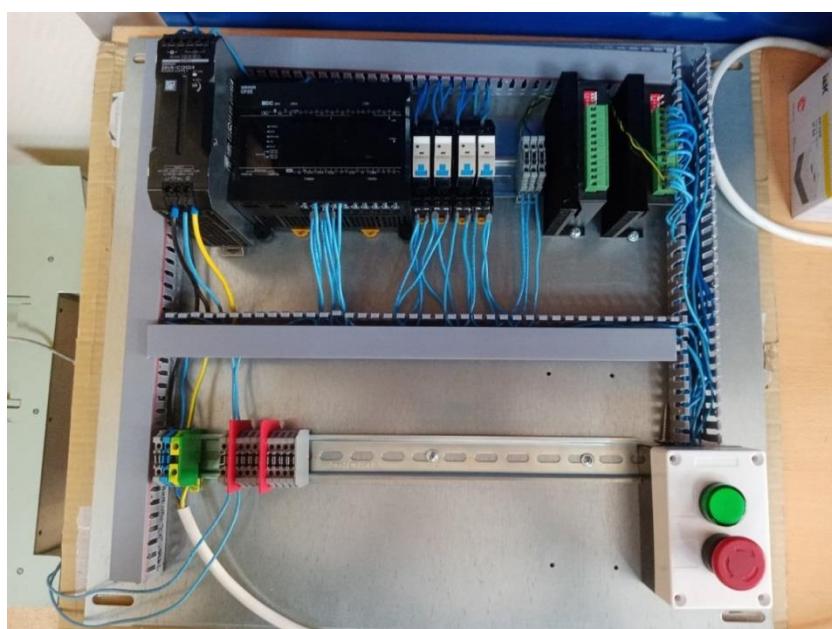


Рисунок 1 – Разработанный лабораторный стенд для тестирования диффузно-оптических датчиков

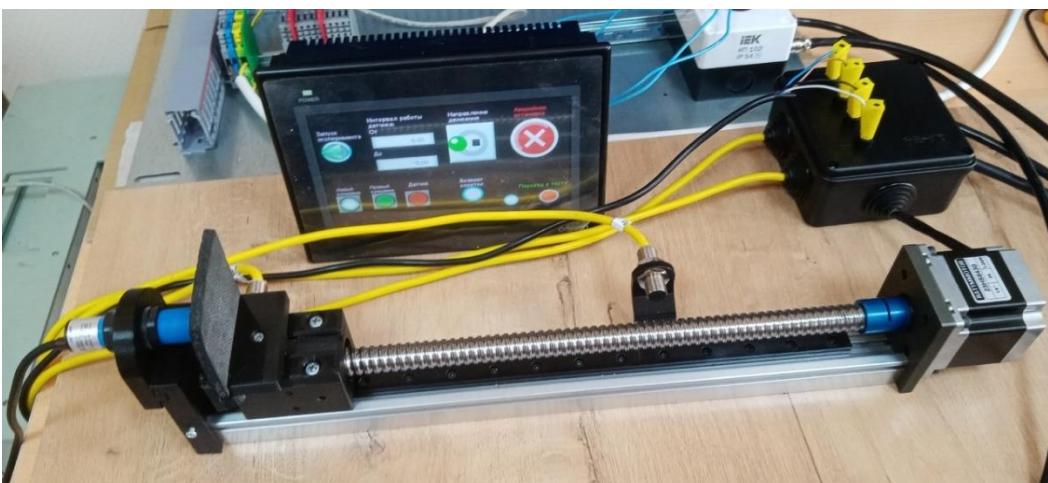


Рисунок 2 – Управляемый объект

На каретку устанавливается образец материала, для которого требуется определить показания оптического датчика. В состав стенда входят два концевых датчика, которые отвечают за начальное и конечное положение каретки.

Для тестирования работоспособности лабораторного стенда был проведён эксперимент с оптическим датчиком O01-NC-NPN и двумя видами материалов: чёрная пористая резина и белая бумага. Для вычисления расстояния срабатывания датчика был использован косвенный метод подсчёта, заключающийся в подсчёте импульсов, отправляемых ПЛК на драйвер шагового двигателя.

В ходе эксперимента для материала пористая чёрная резина было проведено 10 измерений расстояния срабатывания датчика O01-NC-NPN. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты измерений

| № эксперимента | Интервал срабатывания, см |       |
|----------------|---------------------------|-------|
|                | От                        | До    |
| 1              | 0,43                      | 5,34  |
| 2              | 0,43                      | 5,33  |
| 3              | 0,43                      | 5,33  |
| 4              | 0,43                      | 5,32  |
| 5              | 0,43                      | 5,31  |
| 6              | 0,43                      | 5,31  |
| 7              | 0,43                      | 5,31  |
| 8              | 0,43                      | 5,3   |
| 9              | 0,44                      | 5,31  |
| 10             | 0,44                      | 5,31  |
| Среднее        | 0,432                     | 5,317 |

В ходе эксперимента для материала белая бумага было проведено 10 измерений расстояния срабатывания датчика O01-NC-NPN. Результаты измерения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты измерений

| № эксперимента | Интервал срабатывания, см |        |
|----------------|---------------------------|--------|
|                | От                        | До     |
| 1              | 0                         | 16,18  |
| 2              | 0                         | 16,13  |
| 3              | 0                         | 16,08  |
| 4              | 0                         | 16,08  |
| 5              | 0                         | 16,06  |
| 6              | 0                         | 16,05  |
| 7              | 0                         | 16,06  |
| 8              | 0                         | 16,03  |
| 9              | 0                         | 16,01  |
| 10             | 0                         | 16     |
| Среднее        | 0                         | 16,068 |

Эксперимент показал, что оптический датчик O01-NC-NPN реагирует по-разному на различные материалы. Для пористой черной резины среднее значение расстояния срабатывания составило 5,317 см, среднее расстояние мёртвой зоны – 0,432 см. Для второго испытуемого материала – белой бумаги среднее значение расстояния срабатывания составило 16,06 см, мёртвая зона отсутствует. Следовательно, при тестировании и внедрении оптических датчиков на производстве необходимо учитывать характеристики материалов.

#### **Список литературы:**

1. Подробно об оптических датчиках [Электронный ресурс]: «О сенсорах». URL: <https://osensorax.ru/> (дата обращения: 16.04.2024).
2. Индуктивный датчик LJ12A3-4-Z/BX (D-12мм) [Электронный ресурс]: CNC technology. URL: <https://cnc-tehnologi.ru> (дата обращения: 16.04.2024).
3. Датчик бесконтактный оптический O01-NC-NPN(Л63, с регулировкой) [Электронный ресурс]: СКБ «Индукция». URL: <https://skbind.ru> (дата обращения: 16.04.2024).
4. CP2ECPU Unit Software USER'S MANUAL [Электронный ресурс]: OMRON. URL: <https://assets.omron.eu/> (дата обращения: 16.04.2024).
5. CP2E-N -N30DT1-D [Электронный ресурс]: URL: <https://industrial.omron.eu/en/products/CP2E-N30DT1-D> (дата обращения 16.04.2024)
6. Programmable terminal: setup manual [Электронный ресурс]: OMRON. URL: [https://assets.omron.eu/downloads/manual/en/v11/v107\\_nb-series\\_setup\\_manual\\_en.pdf](https://assets.omron.eu/downloads/manual/en/v11/v107_nb-series_setup_manual_en.pdf) (дата обращения: 16.04.2024)
7. Programmable terminal: user's manual [Электронный ресурс]: OMRON. URL: [https://assets.omron.eu/downloads/latest/manual/en/v122\\_nb7wtw1\\_b\\_hmis\\_users\\_manual\\_en.pdf](https://assets.omron.eu/downloads/latest/manual/en/v122_nb7wtw1_b_hmis_users_manual_en.pdf) (дата обращения: 16.04.2024)

8. Руководство пользователя NB-Designer [Электронный ресурс]:  
OMRON. URL: <https://assets.omron.eu/> (дата обращения: 16.04.2024)