

528.089.6

Семенов Н.Ю., аспирант кафедры КСУП
(ТУСУР, г. Томск)

Semenov N.Yu., postgraduate at the Department of KSUP
(TUSUR, Tomsk)

НЕОБХОДИМОСТЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ БЕСКОНТАКТНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

THE NEED FOR STANDARDIZATION OF TESTING OF CONTACTLESS OPTICAL SENSORS

Аннотация: Статья посвящена важности тестирования частоты циклов срабатывания бесконтактных оптических датчиков, применяемых в различных отраслях промышленности. Автор подробно описывает методику проведения таких испытаний, регламентированную ГОСТ IEC 60947-5-2-2012, и приводят описание экспериментальной установки. В статье подчеркивается проблема недостаточной информации о методиках тестирования и полученных результатах, предоставляемой производителями датчиков. Автор указывает на негативные последствия этого факта: невозможность сравнения датчиков, неопределенность в условиях эксплуатации и риск неправильного выбора оборудования. В заключении представлены основные сравнительные характеристики бесконтактных датчиков.

Abstract: The article is devoted to the importance of testing the frequency of response cycles of non-contact optical sensors used in various industries. The author describes in detail the methodology for conducting such tests, regulated by GOST IEC 60947-5-2-2012, and provides a description of the experimental setup. The article highlights the problem of insufficient information about testing methods and results obtained from sensor manufacturers. The author points out the negative consequences of this fact: the impossibility of comparing sensors, uncertainty in operating conditions and the risk of incorrect selection of equipment. In conclusion, the main comparative characteristics of contactless sensors are presented.

Бесконтактные оптические датчики широко используются в различных отраслях промышленности для определения положения и движения объектов без физического контакта. Основные параметры, которые необходимо учитывать при выборе и тестировании датчиков, включают частоту срабатывания, напряжение питания, тип выхода и расстояние тестирования.

Пункт 8.5.3 ГОСТ IEC 60947-5-2-2012 регламентирует методику проверки частоты циклов срабатывания бесконтактных датчиков. Частота циклов срабатывания является критически важным параметром для определения работоспособности и надежности датчиков в условиях эксплуатации. Экспериментальная установка для проведения таких испытаний должна включать в себя следующие компоненты:

- вращающийся диск: диск, на котором закреплены цели, размещенные параллельно чувствительной поверхности датчика на расстоянии не более 10 см. Скорость вращения диска регулируется для обеспечения различных частот срабатывания;
- эталонный датчик: используется для калибровки и контроля точности измерений. Эталонный датчик должен иметь известные и стабильно воспроизводимые характеристики;
- записывающее устройство: регистратор данных, фиксирующий сигналы от тестируемого датчика и эталонного датчика. Устройство должно обеспечивать высокую точность и разрешение записи временных параметров срабатывания;
- контроллер и программное обеспечение: для управления установкой и обработки данных. Контроллер должен обеспечивать точное управление скоростью вращения диска.

Внешний вид установки, согласно ГОСТу, представлен на рисунке 1, где 1 – датчик D типа, 2 – зубчатый диск, 3 – цель, 4 – эталонный датчик.

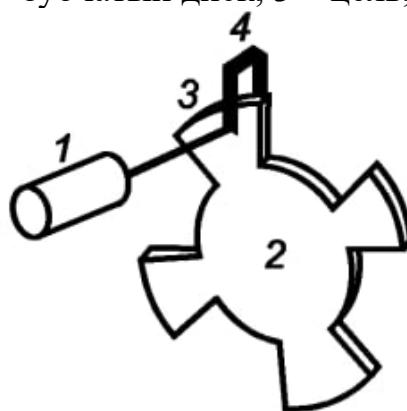


Рисунок 1 – Внешний вид установки

Процесс испытания включает настройку расстояния между датчиком и целью, регулировку скорости вращения диска и запись данных. Это позволяет определить частоту циклов срабатывания датчика при различных условиях и выявить его поведение в динамических режимах.

Такая установка позволяет моделировать реальные рабочие условия и выявлять потенциальные проблемы, связанные с частотой срабатывания, что важно для обеспечения надежности и долговечности датчиков в промышленных приложениях. Кроме того, это способствует стандартизации методов испытаний и повышению точности результатов.

ГОСТ IEC 60947-5-2-2012 устанавливает, что датчики должны тестироваться на расстоянии до 10 см. В случае изменения частотных характеристик в зависимости от расстояния, производитель обязан сообщить об этом, указав точное расстояние и метод тестиирования. Однако, на практике, производители часто не предоставляют такую информацию, что может приводить к неточностям в оценке рабочих характеристик датчиков. В описаниях и технической документации редко указываются методики и результаты тестов, связанных с характеристиками частоты срабатывания датчика. Это создает несколько проблем:

- невозможность объективного сравнения датчиков: без подробной информации о методиках тестиирования и полученных результатах, пользователям сложно сравнивать датчики различных производителей и выбирать наиболее подходящие для своих нужд;
- неопределенность в условиях эксплуатации: отсутствие данных о том, как датчики ведут себя на разных частотах работы, может привести к неожиданным проблемам в работе систем, где такие датчики используются. Это особенно критично для приложений, требующих высокой точности и надежности;
- риски неправильного выбора оборудования: недостаточная информация может привести к выбору датчиков, которые не соответствуют требованиям конкретного приложения. Это может повлечь за собой дополнительные расходы на замену оборудования и наладку систем.

В таблице 1 приведены основные сравнительные характеристики бесконтактных датчиков.

Таблица 1 – Сравнение характеристик бесконтактных датчиков

Датчик	Частота срабатывания	Напряжение питания	Тип выхода	Расстояние тестиирования
INNOCONT M18x1	330 Гц	12-24 В DC	PNP/NPN	не указана
LANBAO PR12-BC15DPR-E2	120 Гц	10-30 В DC	PNP/NPN	не указана
СЕНСОР ВБО-M18-76В-5123-СА	250 Гц	10-30 В DC	PNP/NPN	не указана
IFM Electronic OGH500	1000 Гц	10-36 В DC	PNP/NPN	не указана

Из таблицы видно, что частота срабатывания датчиков варьируется от 120 Гц до 1000 Гц. Высокая частота срабатывания является важным параметром, так как она определяет максимальную скорость, с которой датчик может реагировать на изменение положения объекта. Однако

отсутствие информации о точном расстоянии тестирования затрудняет объективное сравнение характеристик.

Для устранения этого недостатка необходимо разработать и внедрить специализированное оборудование для тестирования частоты срабатывания бесконтактных датчиков. Такое оборудование должно обеспечивать воспроизведение различных условий эксплуатации, включая изменение расстояния между датчиком и целью. Это позволит точно измерить и зафиксировать частотные характеристики датчиков при различных условиях, что обеспечит более надежную и объективную оценку их характеристик.

Таким образом, создание и внедрение специализированного стенда для тестирования бесконтактных датчиков не только соответствует требованиям ГОСТа, но и значительно улучшает качество и точность данных, получаемых при испытаниях. Это способствует повышению надежности и эффективности датчиков, используемых в различных промышленных приложениях, и обеспечивает более высокие стандарты качества продукции.

Предложения по улучшению ситуации:

– обязательная публикация результатов тестов производителями: производители должны предоставлять полные данные о проведенных тестах, включая методы и результаты, касающиеся частоты срабатывания и расстояния проведения тестирования датчиков;

– разработка унифицированных методик тестирования: для обеспечения единообразия и воспроизводимости результатов необходимо разработать унифицированные методики тестирования, которые будут учитывать влияние различных факторов, таких как расстояние до тестируемого объекта.

Решение вышеуказанных проблем имеет критическое значение для повышения качества и безопасности систем, использующих бесконтактные датчики. Корректное тестирование и полная информация о характеристиках датчиков позволят повысить надежность оборудования, уменьшить риск ошибок и аварий, а также снизить затраты на эксплуатацию и обслуживание.

Список литературы

1. Подробно об оптических датчиках [Электронный ресурс]: «О сенсорах». URL: <https://osensorax.ru/> (дата обращения: 15.10.2024).
2. ГОСТ IEC 60937-5-2-2012. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. АППАРАТУРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНАЯ. Часть 5-2. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Бесконтактные датчики. М.: Стандартинформ, 2014. – 74 с.

3. Информационная технология. Автоматизированные системы. Основные положения. Сборник стандартов. М.: Издательство стандартов, 2002. – 175 с.