

11. Івасенко В. М. Розрахункова модель випаровувань автозаправних станцій / В. М. Івасенко // Вісник НТУ «ХПІ». – 2014. – № 40 (1083). – С. 51 – 59.

Надійшла до редакції
03 квітня 2015 року

© Івасенко В. М., 2015

УДК 681.586.57

ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ

Худякова Л. О., Сташкевич В. Ф., Кусик К. В.

*Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»,
г. Киев, Украина*

E-mail: office@micra.com.ua

Оптические датчики приобрели широкое применение в системах промышленной автоматизации для решения задач связанных с обнаружением объектов. Достоинствами оптических датчиков является низкая стоимость и простота реализации. Недостатками оптических датчиков является сильная зависимость от уровня внешнего освещения и температурная нестабильность.

В данной статье предложен принцип реализации оптического датчика с использованием модулированного инфракрасного излучения. Это усложняет техническую реализацию оптического датчика, но позволяет устранить зависимость порога срабатывания от уровня внешнего освещения и уменьшить зависимость от температуры внешней среды и расширить сферу применения оптических датчиков

Ключевые слова: *оптический датчик, инфракрасное излучение.*

Введение

В настоящее время на рынке измерительных систем и датчиков доминирующее положение занимают электронные измерительные технологии, которые предполагают преобразование измеряемый параметр в электрический сигнал и последующую его обработку. Альтернативой подобному подходу является использование оптических систем измерения, где производится обработка оптического сигнала. Несмотря на стабильный рост рынка оптических датчиков относительная доля оптических датчиков в общем рынке измерительных систем остается небольшой.

Целью данной статьи является разработка оптического датчика для обнаружения предметов.

Практическая реализация

Оптический датчик (ОД) для обнаружения предметов состоит из модулированного оптического излучателя и приемника. Датчик предназначен для безконтактной коммутации цепей постоянного тока при прерывании светового луча между передатчиком и приемником (световой барьер). При этом с помощью регулятора чувствительности устанавливается необходимый порог срабатывания приемника.

Принцип работы излучателя

В структурной схеме, показанной на рисунке 3, входное напряжение импульсный стабилизатор преобразует в напряжение для питания схемы. Генератор генерирует импульсы, затем импульсы инвертируются транзистором выходного каскада VT1 и усиливаются транзистором VT2. После выходного каскада импульсы попадают на систему излучающих диодов, где инфракрасные диоды преобразуют импульсы тока в инфракрасное излучение. Имеются компоненты схемы, которые не входят в основные блоки излучателя – это светодиод D3, который предназначен для индикации работы излучателя и токоограничивающий резистор $R5 = 3.3 \text{ кОм}$, выбранный из справочных данных работы данного светодиода, фильтрующий конденсатор $C4 = 100 \text{ мкф} * 16 \text{ В}$, который образует вместе с L1 фильтр для фильтрации низкочастотных составляющих выходного напряжения, блокирующий конденсатор $C3 = 0.22 \text{ мкФ}$.



Рис. 3. Структурная схема излучателя

Принцип работы приемника

Структурная схема приемника приведена на рис. 4. Напряжение питания, которое подается на вход стабилизатора в схеме равно 24 В.



Рис.4. Структурная схема приемника

Импульсный световой поток, генерируемый излучателем, проходит через среду, попадает на приемник, где преобразуется в электрический сигнал переменного тока. Далее сигнал проходит через фильтр верхних частот (ФВЧ), пиковый детектор (ПД), интегратор, усредняется с помощью сумматора и сравнивается с напряжением регулятора чувствительности. Если величина принятого сигнала больше пороговой, установленной регулятором чувствительности, то выходной транзистор открывается.

Таким образом, анализируется прерывание светового луча между излучателем и приемником. Выходной транзистор приемника имеет гальваническую развязку от цепи источника питания. Для предотвращения выхода из строя выходного каскада в случае короткого замыкания нагрузки выходной цепи приемника применен самовосстанавливающийся предохранитель F1. Восстановление работоспособности выходного каскада происходит не ранее чем через 1 минуту после ликвидации причины перегрузки и остывания предохранителя.

Таблица 1. Технические характеристики датчика

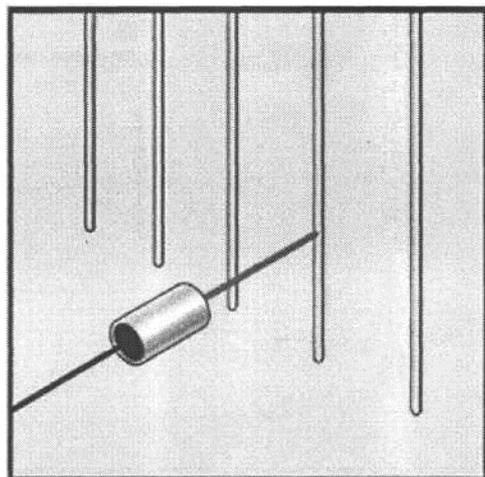
Длина волны излучаемого оптического сигнала, нм	850
Угол излучения, градусов	20
Расстояние между приемником и излучателем, мм	До 12000
Время срабатывания, мс	10
Максимально допустимое напряжение выходного транзистора приемника, В	40
Максимальный ток нагрузки приемника, мА	100
Напряжение питания постоянного тока для излучателя и приемника, В	18-27
Потребляемая мощность не более,	0,5
Диапазон рабочих температур, °С	0...+65

Для правильной работы датчика, прежде всего, необходимо установить порог срабатывания с помощью регулятора чувствительности. При этом для уверенной работы прибора (не чувствительности к пыли, грязи) рекомендуется устанавливать чувствительность с максимальным запасом. Если присутствуют ложные срабатывания от отраженных сигналов, или управляющих объектов недостаточные для полного перекрытия светового потока, то необходимо уменьшить чувствительность. В процессе работы необходимо следить за чистотой поверхности светофильтра излучателя и приемника, не допускать появления на них царапин.

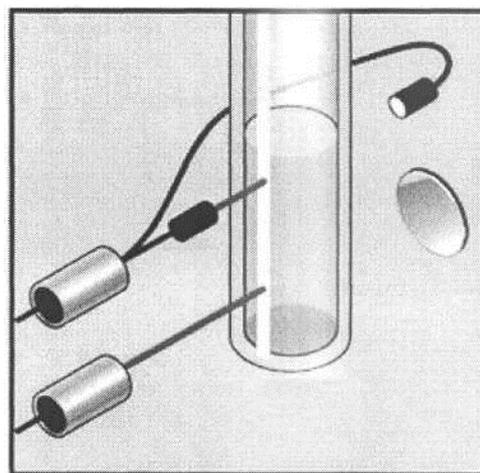
Оптический датчик может использоваться для обнаружения объектов, а также для определения положения различных предметов, деталей, частей механизмов в составе промышленного оборудования. Примеры применения датчика показаны на рисунке 5 [2].

Выводы

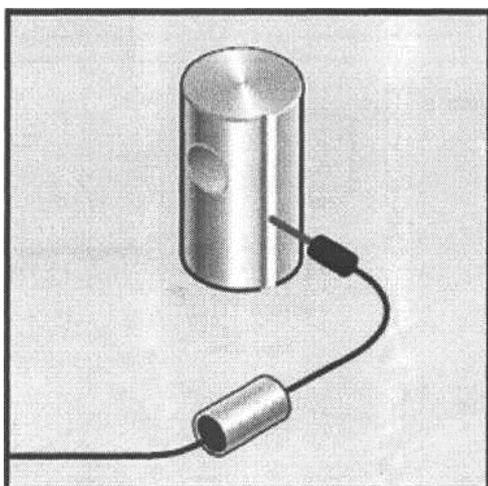
Оптические датчики имеют большую погрешность срабатывания, завися-



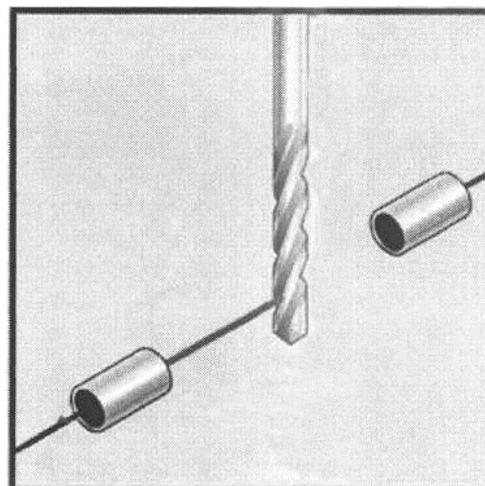
1) Обнаружение малых предметов



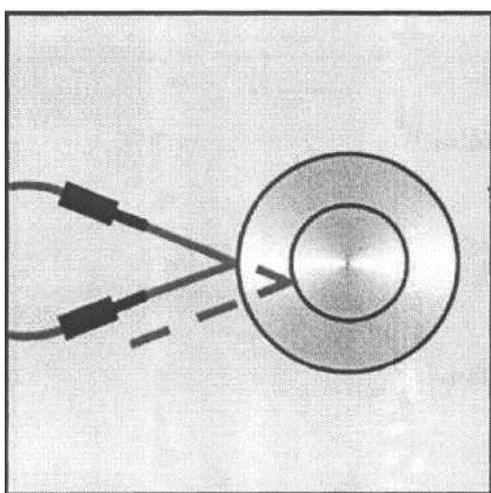
2) Определения уровня жидкости



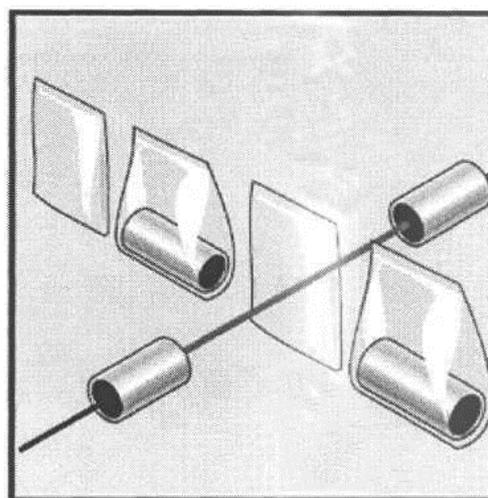
3) Обнаружение канавки



4) Определеение целостности сверла

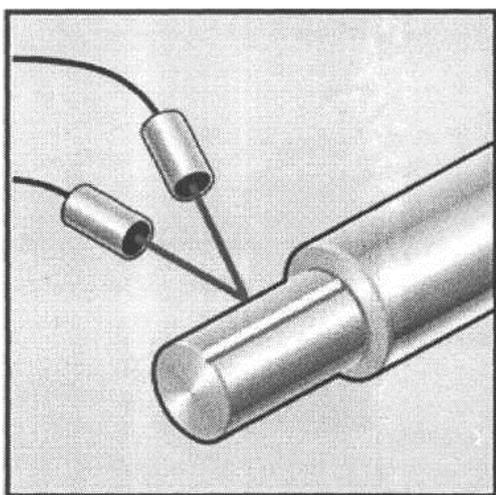


5) Определеение различия в диаметрах

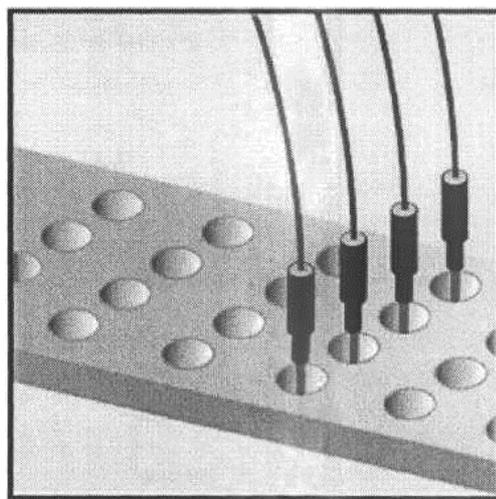


6) Проверка наличия содержимого-упаковки

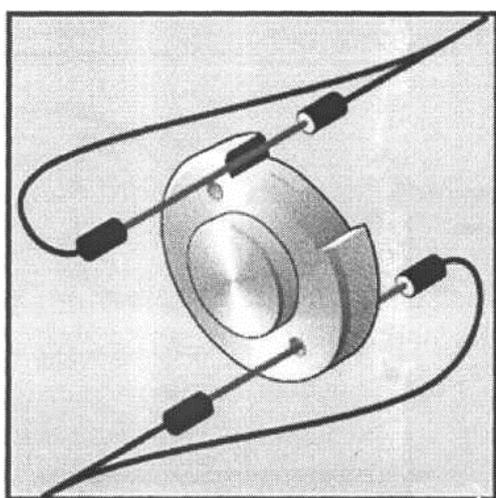
Рис. 5. Применение оптического датчика



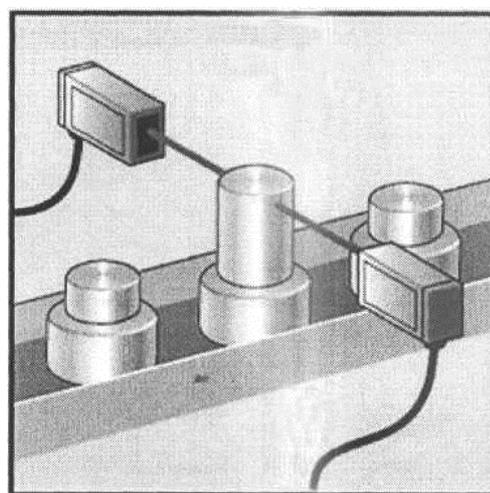
7) Позиціонування об'єкта



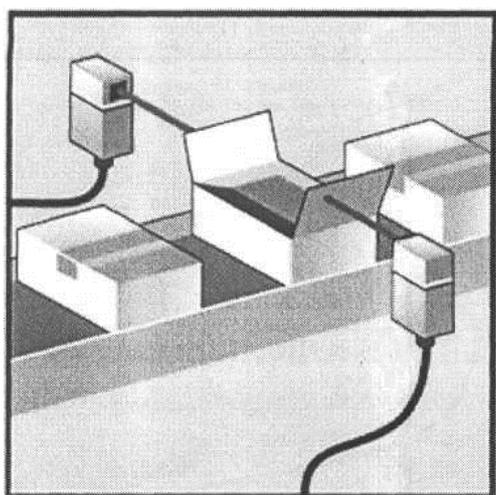
8) Контроль наявності таблетки в упаковці



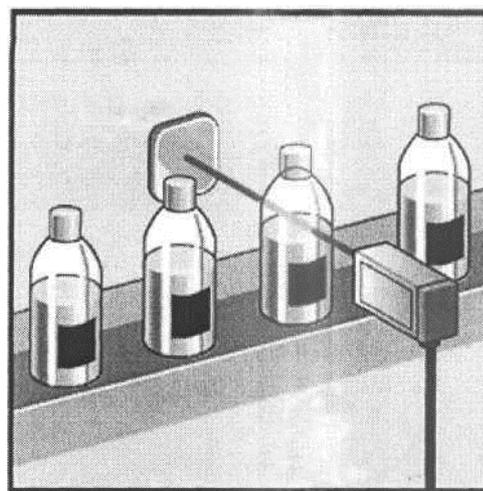
9) Контроль положення



10) Сортування

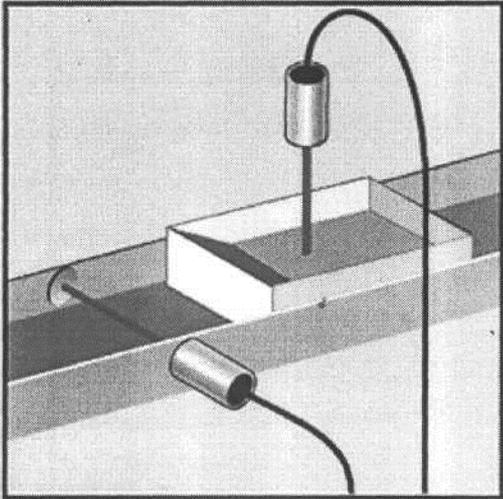


11) Контроль упаковки

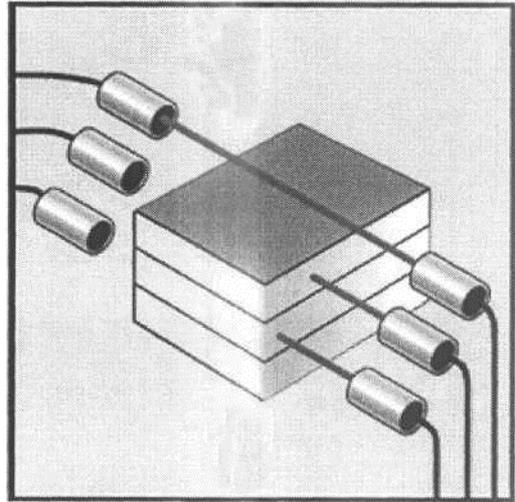


12) Контроль рівня

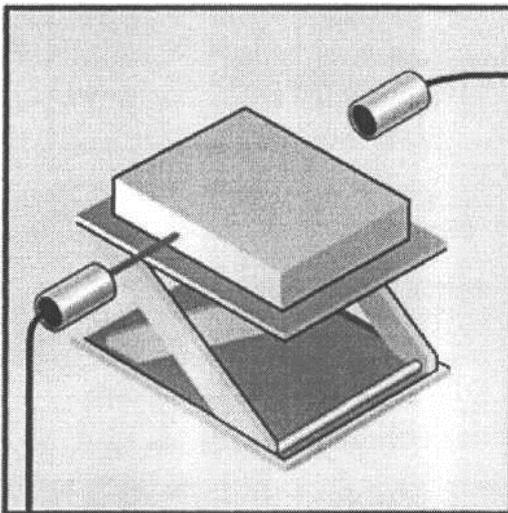
Рис. 5. Применение оптического датчика (продолжение)



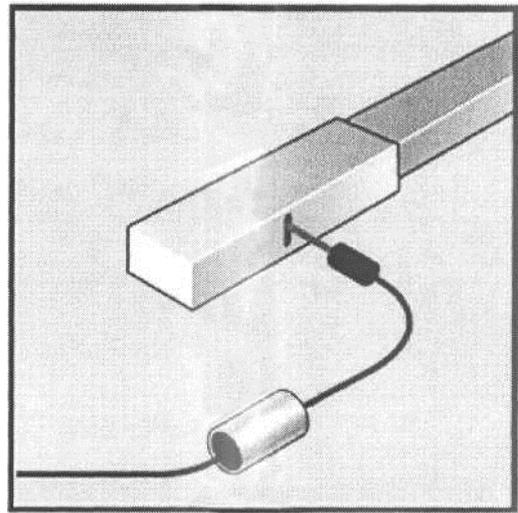
13) Определение размера и содержания контейнера



14) Определение высоты пакета



15) Управление перемещением



16) Обнаружение метки

Рис. 5. Применение оптического датчика (продолжение)

щую от внешнего освещения. Для устранения данной погрешности в оптическом датчике применено модулированное инфракрасное излучение.

В результате стабильность работы оптического датчика резко увеличилась, что позволяет применять его в промышленных условиях. В дальнейшем предполагается усовершенствование принципиальных схем оптического датчика и его реализация.

Литература

1. Аш, Ж. Датчики измерительных систем / Ж. Аш. – М.: Энергоатомиздат. – 1993. – 564 с.
2. Джексон, Р. Г. Новейшие датчики / Р. Г. Джексон; пер. с англ. – М.: Техносфера. – 2007. – 384 с.
3. Фрайден, Дж. Современные датчики. Справочник; пер. с англ. / Дж. Фрайден. – М.: Техносфера. – 2005. – 592 с.

4. Бусурин, В. И. Волоконно-оптические датчики. Физические основы, вопросы расчета и применения / В. И. Бусурин, Ю. Р. Носов. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 320 с.
5. Ермаков, О. Прикладная оптоэлектроника / О. Ермаков. – М.: Техносфера. – 2007. – 414 с.
6. Тёрнер, Э. Бисенсоры: основы и приложения. Пер. с англ. / Э. Тёрнер, И. Карубе., Дж. Уилсон. – М.: Мир. – 1992. – 588 с.

Надійшла до редакції
31 березня 2015 року

© Худякова Л. О., Сташкевич В. Ф., Кусик К. В., 2015

УДК 615.84:615.472.03:615.847.8

МЕТОД БЕЗКОНТАКТНОГО КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Шлыков В. В., Данилова В. А.

Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт",
г. Киев, Украина
E-mail: valnaa@ukr.net

В работе проанализирована проблема подавления шумов в ИК-изображениях. Одной из проблем является зашумление полезного сигнала при работе матричных фотоприемных устройств (МФПУ). Возможности подавления геометрических шумов рассматриваются как на аппаратном, так и на программном уровне. В настоящей работе сделан акцент на борьбу с геометрическими шумами на программном уровне.

Сущность реализованного метода состоит во введении двумерного малоамплитудного сканирования со специально подобранным законом, по которому матрица ФПЭ смещается относительно изображения, регистрации соответствующей последовательности кадров и их цифровая обработка. Именно двумерное сканирование позволяет решить проблему безэталонного подавления геометрического шума по сигналам сцены.

Ключевые слова: матричные фотоприемные устройства, геометрический шум, ИК-изображение, термография.

Введение

Системы технического зрения используются для определения пространственного положения, формы, параметров движения различных объектов, часто в сложных эксплуатационных условиях (высокая температура, большая влажность и т.д.). Системы для научных исследований и медицины должны, как правило, обладать высоким пространственным (форматы до 5000x5000 элементов) и энергетическим (до 16 бит) разрешением и иметь малый уровень собственных шумов.

Большинству ИКС свойственно хорошее энергетическое, пространственное, спектральное и временное разрешение, что позволяет осуществлять автоматическое или полуавтоматическое распознавание и идентификацию различных источников излучения на больших дальностях при наличии помех. В таких системах эффективно используются различия в характере собственного и отраженного оптического излучения разных объектов в различных спектральных диапазонах.