

Датчики:

Индуктивные

Емкостные

Оптические

Магнитные

Перемещения

Давления

Температуры

Ультразвуковые

Энкодеры

Системы

безопасности

Сигнальная

арматура

Кнопки и

переключатели

Блоки питания

Частотные

преобразователи

Вторичные

приборы

Разъемы

Шнуры

Аксессуары



Поставка компонентов для автоматизации



Предложим | Проконсультируем | Найдем решение



Общество с ограниченной ответственностью «Сенсорен Электро»
214000, Смоленская область, г. Смоленск, ул. Нормандия-Неман, д. 3, офис 210

+7 (495) 150-48-00, info@sensoren.ru

Ультразвуковые датчики LANBAO

для автоматизированных систем мониторинга и управления



В статье объясняются преимущества ультразвуковых датчиков, в частности, возможность обнаруживать с их помощью любые объекты с плотной поверхностью, измерять размер объектов и т. д. Рассмотрены различные режимы, в которых могут работать ультразвуковые датчики LANBAO: оконный, оппозитный и режим гистерезиса.

ООО «Сенсорен Электро», г. Смоленск

Бренд LANBAO уже был представлен читателям журнала «ИСУП» и, очевидно, будет появляться в дальнейших публикациях, потому что востребован российским рынком промышленной автоматизации. Китайская компания Shanghai Lanbao Sensing Technology Co., Ltd является лидером в разработке и производстве измерительного оборудования в своей стране и выпускает широкую линейку датчиков, построенных на различных принципах действия. Благодаря команде высокопрофессиональных инженеров и разработчиков, наличию современных производственных мощностей, LANBAO создает качественное, надежное оборудование, которое позволяет заменить датчики европейского производства, такие как IFM, SICK, BALLUFF, Pepperl+Fuchs и других фирм, покинувших российский рынок. В предыдущей публикации были представлены фотоэлектрические, емкостные, оптические датчики, датчики магнитного поля¹. Сегодня в центре нашего внимания — ультразвуковые устройства.

Ультразвуковые датчики, несмотря на относительную молодость своего метода измерения, нашли обширное применение в различных отраслях промышленности и продолжают увеличивать свою долю в общем объеме продаваемых измерительных приборов. Простота эксплуатации и хорошие метрологические показатели

позволяют им успешно детектировать совершенно разные объекты.

Само слово «ультразвук» вмещает в себя два понятия: первое — частота, второе — звук, который является способом передачи. Сначала поговорим о первом понятии — частоте. Производители выпускают датчики с разными диапазонами частот, и это хорошо. Чем выше частота, тем более чувствителен датчик. Дело в том, что ультразвуковой датчик ловит отраженные сигналы, которое образуется на пороге сред с разной плотностью: например, воздуха и пленки, воды и металла, масла и воды и т. п. Границы сред могут быть размыты. Допустим, на поверхности воды есть пена. Звук в данном случае может отразиться как от поверхности пены, так и от поверхности воды. От чего именно — зависит

от двух факторов: частоты звуковой волны и плотности пены. Поэтому разнообразие частот позволяет подобрать модель датчика для конкретной задачи.

Теперь поговорим собственно о звуке, точнее — о звуковой волне. Звуковая волна (рис. 1) — это колебание частиц среды, не вызывающее их глобального перемещения и, тем более, разрушения. Особенности распространения звуковой волны создают множество условий, которые вам нужно учесть, если вы собираетесь пользоваться ультразвуковым датчиком.

Конструкция ультразвуковых датчиков обязательно включает в себя пьезоэлемент — излучатель и приемник звуковой волны. Обычно это один и тот же пьезоэлемент с мембраной. Дело в том, что скорость распростра-

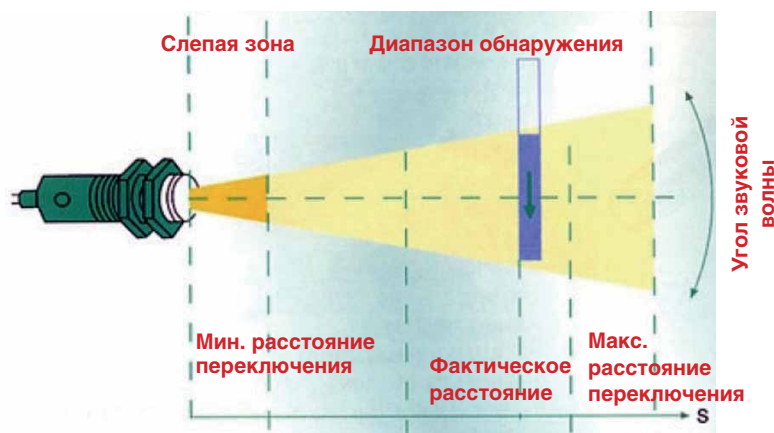


Рис. 1. Схема распространения ультразвуковой волны

¹ Датчики LANBAO // ИСУП. 2023. № 2.

Таблица 1. Характеристики ультразвуковых датчиков LANBAO

Серия датчиков	Характеристики					
	Диапазон измерения, мм	Разрешение, мм	Размеры и тип корпуса	Типы выходов	Время отклика, мс	Степень защиты корпуса
UR30-CM4	200...4000	1	Диаметр мембраны 40 мм, корпус М30	PNP, NPN, 4...20 мА, 0...5/10 В, RS-232	300	IP67
UR30-CM1, UR30-CM2, UR30-CM3	50...500, 120...2000, 180...300	0,5	Корпус М30	PNP, NPN, 4...20 мА, 0...5/10 В, RS-232, режим гистерезиса	50	IP67
US40	40...500	0,17	40 × 40 × 66 мм	PNP, NPN, 4...20 мА, 0...5/10 В, RS-232, режим гистерезиса	50	IP67
UR18-CC15, UR18-CC35, UR18-CC50	20...150, 30...350, 40...500	0,17	М18	PNP, NPN, 4...20 мА, 0...5/10 В, RS-232, режим гистерезиса	50	IP67
UR18-CM1	60...1000	0,5	М18	PNP, NPN, 4...20 мА, 0...5/10 В, RS-232, режим гистерезиса	50	IP67
UR18-DC	30...60	1	М18, оппозитный	PNP, NPN, 3-канальный выход наличия объектов	15	IP67
UR12	20...40	1	М12, оппозитный	PNP, NPN, 3-канальный выход наличия объектов	4	IP67

нения звука довольно низка, и электроника успевает переключиться с одного режима работы на другой до того момента, когда сигнал датчика отразится от объекта и вернется обратно к датчику. Однако бывают датчики и с оппозитным принципом действия: это когда в одном корпусе излучатель, а в другом – приемник. Для увеличения расстояния срабатывания используется более мощный излучатель и геометрически большая мембрана. Поэтому размер датчика находится в прямой зависимости от расстояния до объекта измерения.

Кроме того, ультразвуковой датчик устанавливается с учетом угла отражения волны от объекта. Из школьного курса физики всем нам знакома фраза: «Угол падения равен углу отражения». Это как раз об ультразвуковых датчиках. Поэтому параметр угла раскрытия звукового конуса определяет, при каких отклонениях от оси датчика объект будет обнаружен. Чем

больше угол, тем выше шансы обнаружить объект и получить эхо от боковых и прочих поверхностей в зоне датчика.

Требования к месту установки можно свести в небольшой список:

- ▶ чтобы обеспечить надежность и длительный срок службы, не используйте датчик на открытом воздухе или там, где температура поверхности целевого объекта превышает 100 °С. Не рекомендуется, чтобы температура рабочей среды была ниже -20 °С и выше +70 °С. Это связано прежде всего с механической прочностью измерительной мембраны;

- ▶ поскольку ультразвуковой датчик использует воздух в качестве среды передачи, отражение и преломление на границе сред (конвекция над горячим объектом, завихрения частиц) могут привести к неправильной работе: когда скорость движения воздуха различна, расстояние обнаружения будет меняться. Также не рекомендуется использо-

вать датчики, когда скорость ветра превышает 60 км/ч;

- ▶ капли воды на мембране датчика сокращают расстояние обнаружения и приводят к измерительным коллизиям;

- ▶ для обнаружения пористых материалов, таких как войлок, шерсть, хлопок или губка, подойдет оппозитный режим работы, но не подойдет режим отражения;

- ▶ не рекомендуется использовать ультразвуковой датчик на высоте более 3 км. Это связано с разрежением воздуха;

- ▶ в герметичных емкостях с избыточным давлением более 1,2 атм. от абсолютного давления нецелесообразно использовать ультразвуковые датчики ввиду большой нагрузки на пьезоэлемент и его быстрой деградации.

Теперь перечислим плюсы. Не имея контакта со средой, ультразвуковые датчики могут работать с различными химикатами. Датчики с от-

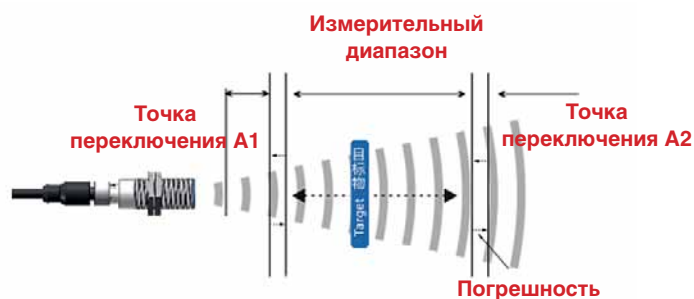


Рис. 2. Схема работы ультразвукового датчика в режиме окна

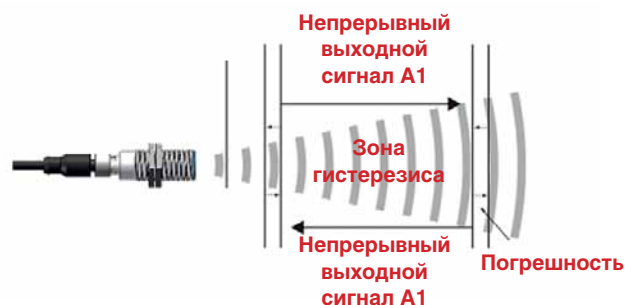


Рис. 3. Схема работы ультразвукового датчика в режиме гистерезиса

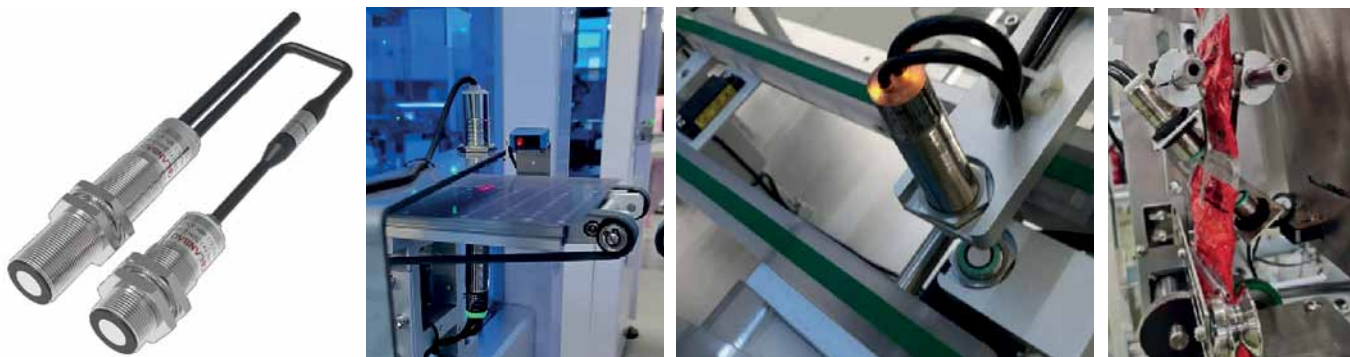


Рис. 4. Ультразвуковые датчики LANBAO с оппозитным принципом действия: внешний вид и примеры применения

ражением усредняют в своих показаниях неровности поверхности при достаточно большом пятне отражения. Ультразвуковые датчики могут работать с любыми объектами, имеющими плотную поверхность. Высокая точность позволяет проводить не только детектирование, но и определять размеры предмета. Цвет и форма предмета не влияют на показания прибора. И наконец, отметим, что практически все виды сигналов и интерфейсов, применяемые для других измерительных приборов, доступны и для ультразвуковых датчиков, поэтому они легко встраиваются в современные автоматизированные системы.

Смоленская компания «Сенсорен Электро», официальный дистрибьютор китайского производителя, предлагает большой ряд ультразвуковых датчиков LANBAO. Наименования

серий, а также метрологические и технические характеристики приведены в табл. 1.

Рассматривая датчики LANBAO, отдельно хочется рассказать о режимах окна, оппозитном режиме и режиме гистерезиса.

В оконном режиме (рис. 2) для датчика можно установить две точки переключения: A1 и A2. Каждый выход датчика может быть активирован в пределах интервала между A1 и A2. Эти две точки переключения можно установить произвольно в пределах измерительного диапазона. Рабочий режим окна подходит для выявления количества нестандартной (бракованной) продукции. Например, с его помощью можно проверить, соответствуют ли бутылки в деревянном ящике стандарту высоты, и обнаружить слишком высокие или слишком низкие изделия.

В режиме гистерезиса (рис. 3) устанавливаем точки датчика A1 и A2 в диапазоне обнаружения. Когда контролируемый объект достигает точки A1 или A2, выход датчика переключается. При перемещении из точки A1(A2) в точку A2(A1) датчик остается в текущем состоянии переключения. Только когда точка A2(A1) будет пройдена, выход возвратится в исходное состояние. Этот режим используется для автоматического контроля уровня жидкости и уровня материала.

В оппозитном режиме работы (рис. 4) ультразвуковые датчики определяют толщину листового материала. Установив две точки (отсутствие материала, один объект, два объекта), мы получаем возможность определить наслоение материалов, например, на линии упаковки.

Подытоживая изложенное, можно определить сферы применения ультразвуковых датчиков LANBAO: они используются для обнаружения объектов, измерения уровня, положения предметов, измерения высоты пачек, позиционирования, а также многих других операций, схематично изображенных на рис. 5.

Если вас заинтересовали датчики LANBAO и вы хотели бы применить их в собственных проектах, специалисты смоленской компании «Сенсорен Электро», которые имеют большой опыт в работе с оборудованием для промышленной автоматизации, помогут вам выбрать наиболее подходящую модель и поставят выбранную продукцию.



Рис. 5. Сферы применения ультразвуковых датчиков LANBAO

А. Р. Юлайханов, менеджер поддержки продаж,
 ООО «Сенсорен Электро», г. Смоленск,
 тел.: +7 (495) 150-4800,
 e-mail: info@sensoren.ru,
 сайт: www.sensoren.ru