

бующей лицензирования, среди которых средства организации беспроводной сети Ethernet и/или применение промышленных протоколов последовательной связи, беспроводные шлюзы, обеспечивающие высокоскоростное подключение к протоколам уровня устройств, таким как PROFIBUS, HART и пр., и системы, предоставляющие прямой доступ платформ управления (например, ПЛК) к беспроводной сети.

Эти системы применяются в следующих областях: грузообработка, производство продуктов питания,

*Пустоветов Юрий Анатольевич – главный инженер ООО "Невская Индустриальная Корпорация"  
Контактный телефон (812) 746-66-15, факс 786-77-82. E-mail: info@nevic.ru Http://www.nevic.ru*

## ОБЗОР УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ДАТЧИКОВ TURCK

С.А. Базылев (ООО "Турк Рус")

*Рассмотрены некоторые общие характеристики ультразвуковых датчиков и принципы их действия на примере продукции компании Turck.*

Ультразвуковые датчики позволяют детектировать большинство объектов с помощью звуковых волн. При этом не имеет значения, прозрачен объект или нет, металлический он или нет, твердый он, жидкий или порошкообразный. Рассмотрим характеристики, определяющие преимущества применения этих приборов (рис. 1).

### Возможности настройки и выходные функции

Ультразвуковые датчики с пороговым выходом поставляются в корпусах всех типов. Датчики исполнений М30 и Т30U имеют два пороговых выхода (например, для контроля минимального и максимального уровня при заполнении резервуара) с автоматическим масштабированием выходного аналогового сигнала в рамках заданного измеряемого расстояния – для исполнений с выходным аналоговым сигналом (4...20 мА и =0...10 В).

подавляющее большинство ультразвуковых датчиков TURCK позволяют настраивать начальную и конечную границы области переключения или измерительной области с помощью потенциометра или в качестве альтернативы (например, для датчиков серий М18, S18, Т30) нажатием кнопки или через вход программирования дистанционно. Почти для всех типоразмеров предлагаются исполнения с аналоговыми выходами ток/напряжение.

### Точность детектирования и измерения (для аналоговых приборов)

Точность ультразвукового датчика ограничивается не только длиной волны, но и зависимостью скорости распространения звука от изменений температуры. Для этого в некоторых датчиках предусмотрена температурная компенсация, благодаря которой, например, аналоговые датчики типа Q45U достигают разрешения до

машиностроение, горнодобывающие комплексы, сталелитейные заводы, электростанции, включая атомные, нефтегазодобывающие комплексы, морские порты, получение пресной воды, очистка сточных вод – список можно продолжить.

ООО "Невская Индустриальная Корпорация" на правах авторизованного дистрибьютора ProSoft Technology по России и странам СНГ имеет возможность поставки вышеупомянутых систем беспроводной связи для промышленности.

0,6 мм в широком диапазоне температур. Встроенная электроника ультразвуковых датчиков обеспечивает цифровую фильтрацию для повышенной невосприимчивости к электрическим и шумовым помехам.

Датчики с диапазоном 1,3...8 м имеют узкий луч диаграммы направленности, что делает их подходящими для задач обнаружения на длинных дистанциях в условиях ограниченного пространства без отражения от стенок емкости.

Слепая зона – минимальное пороговое расстояние, на котором датчик не способен к обнаружению целей, расположенных непосредственно перед звуковым преобразователем, должна быть всегда свободной. Как правило, эта зона невелика. Для датчиков с расширенным рабочим диапазоном до 8 метров мертвая зона составляет всего 2,5% от диапазона. Объекты, находящиеся за пределами слепой зоны, могут также детектироваться, но это не приведет к изменению состояния выхода.

### Влияние условий окружающей среды

При выборе датчиков под конкретные условия применения необходимо учитывать возможное влияние атмосферных изменений и производственных условий на зону звуковой чувствительности прибора.

Температура определяемого объекта влияет на диапазон чувствительности датчика: горячие поверхности отражают звуковую волну имитируемого импульса в меньшей степени, чем холодные.

Изменение температуры и влажности воздуха оказывает влияние на продолжительность ультразвукового импульса. Например, увеличение температуры окружающей среды на 20°C ведет к изменению расстояния идентификации объекта до 3,5% при использова-



Рис. 1

**Условия совместимости**

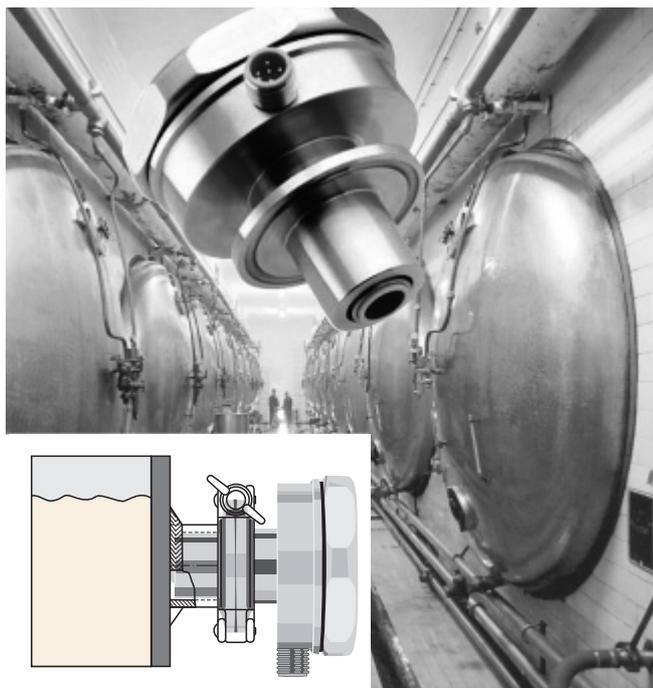


Рис. 2

нии датчиков серий M30 или Q30 и до 8% для датчиков серии CP40. При использовании датчиков для контроля положения пористых и шероховатых поверхностей (текстиль, шерсть, др.) необходимо делать поправку на поглощение звуковой волны. Диапазон чувствительности прибора при этом снижается. Изменения атмосферного давления в пределах  $\pm 5\%$  могут привести к отклонению диапазона чувствительности приблизительно на  $\pm 0,6\%$ .

Ультразвуковые датчики оптимизированы для использования именно в воздушной среде, однако могут также использоваться для других газообразных сред, но в этом случае они требуют регулировки чувствительности.

Воздушные потоки влияют на время распространения эхо-сигнала, однако влиянием воздушной струи со скоростью до 10 м/с можно пренебречь.

Такие посторонние шумы, как металлический лязг или выброс воздуха под давлением также не влияют на оценку сигнала благодаря оптимальному выбору диапазона рабочих частот и патентованной схеме шумоподавления.

В условиях преобладания ветряных бурь использование ультразвуковых датчиков не рекомендуется, потому что эхо искаженной звуковой волны трудно оценить — велика вероятность ошибки.

В силу высокой степени защиты у большинства ультразвуковых сенсоров (IP67) нормальные концентрации атмосферных осадков в виде дождя или снега не влияют на их работоспособность (не способны повредить датчик), однако могут сказаться на корректности функционирования. Поэтому следует избегать направленного воздействия атмосферных осадков на приборы.

При одновременном использовании нескольких близкорасположенных ультразвуковых датчиков может возникнуть проблема взаимопроникновения зон звуковой чувствительности этих датчиков.

Эта проблема решается при помощи синхронизации работы датчиков, их мультиплексированием, либо определением минимально допустимого расстояния монтажа двух близлежащих приборов.

При синхронизации датчики имитируют звуковой импульс одновременно, представляя собой как бы единый датчик с расширенным конусом звуковой чувствительности. При использовании датчиков серий RUC...-M30, RU...-Q30, RU...-M18 синхронизация осуществляется посредством их параллельного соединения по входу разрешения X1. Типичным вариантом применения этого режима может быть контроль положения крупномасштабных целей с наличием более чем двух переключающих позиций — (process automation).

При мультиплексировании датчики работают поочередно, являясь полностью независимыми друг от друга, исключая при этом взаимное влияние. Недостатком этого варианта является снижение частоты переключения при увеличении числа поочередно используемых датчиков. По аналогии с режимом синхронизации для датчиков серий RUC...-M30, RU...-Q30, RU...-M18 для мультиплексирования может быть использован вход разрешения X1 (24В — работа датчика разрешена, 0В — запрещена).

**Степень защиты**

Как правило, все датчики имеют полностью герметичный, ударопрочный корпус, обеспечивающий достаточно высокую степень защиты, предусматривающую защиту от попадания влаги и от случайных поверхностных повреждений. Для защиты корпуса датчика при работе с химическими агрессивными средами используется покрытие Teflon®.

Производимые сенсоры имеют одну из трех ниже представленных степеней защиты:

- IP65: полная защита от пыли и влаги;
- IP67: полная защита от пыли; водонепроницаем на глубине до 1 м в течение 30 минут при постоянной температуре;
- IP69K: специальное исполнение для применения в условиях высоких давлений в соответствии со стандартом DIN 40050-9.

Для граничного контроля заполнения закрытых резервуаров жидкостями без контакта со средой (через стенку резервуара) фирма Turck предлагает ультразвуковые акустические датчики Levelproh в исполнении T50 и M30 (рис. 2).

Принцип действия — акустические датчики Levelproh формируют высокочастотный ультразвуковой импульс, который передается на наружную стенку резервуара через специальный силиконовый гель. Материал резервуара — сталь, нержавеющая сталь, стекло и другие (по запросу). Этот импульс распространяется в

толще стенки и в заполняющей резервуар жидкости, многократно отражаясь от поверхностей резервуара. Характер отраженного сигнала позволяет оценить – находится ли жидкость на уровне, где установлен датчик.

В режиме реверберации датчик оценивает исключительно отражение от первой внутренней стенки. Газовые пузыри или взвеси, а также встроенные конструкции (например, мешалки) не препятствуют нормальной работе. Но в опорожненном резервуаре внутренние стенки должны быть свободны от остатков контролируемой жидкости (рис. 3).

Если на внутренней стенке резервуара могут присутствовать остатки контролируемой жидкости, датчик используют в эхо-режиме. В данном случае будет оцениваться эхо-сигнал, отраженный от противоположной внутренней стенки резервуара. Поскольку звук дважды проходит резервуар, жидкость должна быть по возможности однородной и без примесей. При наличии встроенных в резервуар конструкций этот режим возможен только, если эти конструкции будут использоваться как противоположная стенка для отражения (рис. 4).

Датчики Levelproх LPRE-T50... и LPRE-M30... могут использоваться в любом из описанных выше режимов. Таким образом, для каждой задачи предлагается оптимальная функция датчика. Монтаж датчиков на стенку резервуара может осуществляться различными способами в зависимости от типа – T50 или M30 (рис. 5).

Кронштейн для крепления датчика (входящий в состав монтажного набора) приваривается или пристегивается с помощью хомутов к наружной стенке резервуара.

Резервуары могут иметь различную форму и толщину стенок, а датчик может устанавливаться в различных точках, поэтому перед началом работы датчик должен быть обучен состоянием есть жидкость/нет жидкости нажатием на кнопку либо удаленно подачей напряжения питания на обучающий вход прибора применительно к конкретному резервуару.

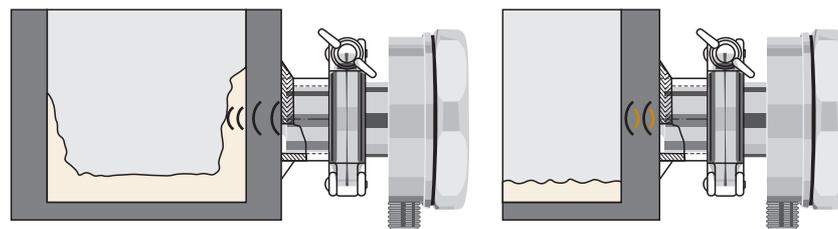


Рис. 3

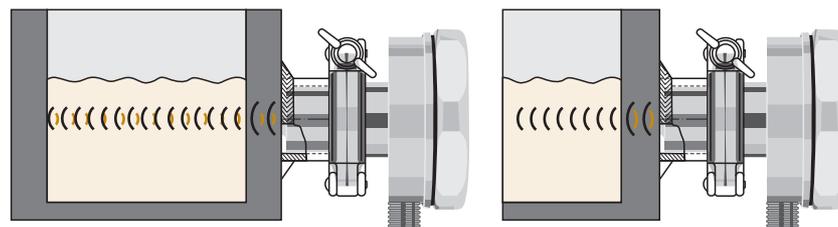


Рис. 4



Рис. 5

*Базылев Сергей Александрович – технический консультант ООО "Турк Рус".*

*Контактный телефон (495) 234-26-61, факс 234-26-65. E-Mail: Russia@turck.com Http://www.turck.ru*

**Новый подход Wonderware к решению вопросов автоматизации промышленных предприятий**

Компания Wonderware в 2007 г. исполняется 20 лет – срок не большой, но и не маленький для современного темпа жизни и развития организаций. Подводя итоги своей 20-летней деятельности и освещая планы дальнейшего развития, Wonderware совместно с компанией Klinkmann провела в Москве пресс-конференцию, где анонсировала новую системную платформу уровня автоматизации предприятия и представила новые программные продукты.

В конце 2006 г. компания Wonderware предложила новую концепцию развития своих продуктов и создания масштабируемых решений, основными положениями которой являются, во-первых, создание платформы автоматизации или "Системной Платформы", реализующей общие сервисы – получение данных от самых разнообразных источников и хранение этих данных, работа с алармами и сообщениями, настройки безопасности, общее пространство имен, построение и использование структурной модели предприятия, транспорт информации и отчетов к их потребителям и т.д.; во-вторых – надстраивание на эту платформу необходимого функционала – наподобие конструктора Lego – в соответствии с потребностями и возможностями предприятия, со скоростью, устраивающей предприятия, для решения задач как SCADA, так и MES уровней.

Модули в данной концепции играют роль кубиков: каждый из них решает определенную задачу и использует общие сервисы "Системной Платформы", благодаря чему разработчики могут сфокусироваться на решении прикладных вопросов, каждый может масштабироваться в соответствии с текущими и будущими потребностями предприятия. На сегодняшний день уже выпущено пять модулей, и выход еще нескольких запланирован в ближайшие месяцы.

Инструменты для повышения эффективности программирования и качества решения Quick Starts предлагают решение конкретного класса задач и состоят из открытого кода, готовых шаблонов объектов, видео-тренинга и руководства для программиста с использованием передового опыта, накопленного компанией Wonderware. Уже выпущено два QS, и выпуск еще двух QS ожидается в ближайшие месяцы.

Новые продукты, разработанные Wonderware совместно с компанией SAP, предназначены для финансового управления предприятием и управления производственным процессом в PB; они используют передовые технологии SAP NetWeaver, SAP xMII и технологию Arcestra®.

*Http://www.klinkmann.com*