

Датчики Baumer Electric и Hubner Berlin *

Валерий Небогатов, директор, ООО «Промситех»

Владимир Гутин, коммерческий директор, ООО «Фирма ТКД»

E-mail: tkd@iptelecom.net.ua

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК СТОНКИМ ЛУЧОМ

Эта серия датчиков (рис. 3) достаточно уникальна, так как имеет очень узкую диаграмму направленности. Ширина измерительного ультразвукового конуса менее 3,5 мм, при этом диаметр корпуса составляет 12 мм. Такое уменьшение достигается за счет применения специальной акустической линзы, закрепляемой на передней части датчика. Узкий луч позволяет заглянуть внутрь самой маленькой емкости. Скромные размеры корпуса 12 × 88 мм, дают возможность создавать компактные модули для измерения расстояния до поверхностей при резке или сварке различных материалов. Датчики выпускаются в двух модификациях — с дискретным или аналоговым выходом. В первом случае при помощи датчика можно контролировать предельные уровни или расстояния, при помощи второго эти параметры можно измерять. Рабочие диапазоны датчиков 5...70 мм для дискретного и 2...82 мм для аналогового, повторяемость одинаковая для обоих и составляет не более 0,5 мм, разрешение менее 0,3 мм. Подстройка порога срабатывания или необходимого диапазона измерения осуществляется дистанционно при помощи специального входа. Время одного измерения 30 мсек, используемая частота ультразвука 380 кГц. Все электрические параметры соответствуют международным нормам. Напряжение питания 15...30 В постоянного тока, выходной ток у дискретного датчика до 200 мА, напряжение у аналогового 0...10 В. Есть защита от короткого замыкания выхода и неправильного подключения питания. Степень защиты корпуса IP67. Диапазон рабочих температур дискретного датчика — 0...+60 °С, аналогового — -10...+60 °С.



Рисунок 3 Ультразвуковые датчики

ЕМКОСТНЫЕ ДАТЧИКИ

Емкостные датчики с дискретным выходом и подстройкой

Емкостные датчики регистрируют наличие перед чувствительной поверхностью объектов с отличной от 1 диэлектрической проницаемостью. Это могут быть металлы, вода, стекло, порошки, пластики и т.д. Состоит такой датчик из RC генератора, формирователя сигнала и выходного каскада. Пластины конденсатора у RC генератора расположены на чувствительной поверхности датчика и формируют вблизи нее электростатическое поле. Если в зоне чувствительности датчика появляется мишень, то начинаются колебания в RC генераторе, так как изменяется емкость конденсатора. Формирователь сигнала детектирует переменную составляющую на выходе RC генератора и подает сигнал на открытие транзисторов выходного каскада. Порог срабатывания (чувствительность) датчика сильно зависят от диэлектрических свойств материала мишени. Подстройка чувствительности осуществляется при помощи потенциометра. При этом регу-

лируется величина электростатического поля перед чувствительной поверхностью датчика. Емкостные датчики имеют большую, чем индуктивные зону чувствительности, но низкую (50 Гц) максимальную частоту срабатывания.

Емкостной датчик уровня с защитой срабатывания от капель

Электроды конденсатора у обычного емкостного датчика сделаны в виде диска и кольца. Расположены они на чувствительной поверхности под защитным покрытием. Зона чувствительности такого датчика достаточно велика, но в тоже время, такой датчик чувствителен к конденсации капель на его рабочей поверхности. Это приводит к ложным срабатываниям во влажных средах. Если между внутренним электродом-диском и внешним электродом-кольцом поместить еще один кольцевой электрод и подать на него электрический потенциал, то силовые линии электрического поля выдавятся к центру датчика. Таким образом, периферийная зона датчика становится нечувствительной к каплям жидкости. Диапазон срабатывания такого датчика 0,5 мм, максимальная частота срабатывания 15 Гц.

Емкостной высокотемпературный датчик с подстройкой

Часто возникает необходимость в детекторе вещества, сохраняющем работоспособность в широком диапазоне температур. В таком случае емкостной датчик с подстройкой чувствительности может оказаться незаменимым. Конструктивно он состоит из двух блоков сенсорной головки и электронного блока, соединенных между собой тefлоновым кабелем длиной 1 м. Корпус сенсорной головки, диаметром М30 × 1,5, изготовлен из высоколегированной, нержавеющей стали и тefлона. Степень защиты IP

* Окончание. Начало см. «Chip News Украина», № 4, 2006 г.

67. Температурный диапазон от -40 до $+200$ °С. По запросу максимальную температуру можно поднять до $+250$ °С. Сенсорная головка устойчива к воздействию химически агрессивных сред. Электронный блок имеет степень защиты IP 65, и температурный диапазон от -25 до $+75$ °С. В него встроен разъем для подключения питания и снятия сигнала, а также 18-ти оборотный резистор для подстройки диапазона срабатывания в пределах от 4 мм до 15 мм. Максимальная частота срабатывания датчика 50 Гц.

ИНДУКТИВНЫЕ ДАТЧИКИ

Индуктивные датчики с дискретным выходом

Датчики этого типа используются в качестве мношлучевых измерителей барьерного типа. Индуктивный датчик состоит из катушки индуктивности, генератора тока высокой частоты, триггера Шмитта и выходного усилителя, собранных в одном корпусе. Генератор тока, подсоединенный к катушке индуктивности, формирует электромагнитное поле вблизи чувствительной поверхности датчика. Если к чувствительной поверхности датчика приближается объект из электропроводящего материала, то амплитуда высокочастотного сигнала на выходе генератора увеличивается. При определенном значении напряжения, триггер Шмитта изменяет свое состояние на противоположное и открывает (либо закрывает) транзисторы выходного усилителя. Обычно датчики имеют трехпроводное подсоединение. По двум проводам подают напряжение питания, а выходной сигнал снимают с третьего провода. Различают PNP подключение — когда общим проводом у питания и выходного сигнала является «0» и NPN подключение — общим проводом является «+». Датчик с нормально-открытым выходом (NO), если напряжение на выходе появляется при наличии металлического объекта в чувствительной зоне датчика. Датчик с нормально-закрытым выходом (NC), если напряжение на выходе пропадает при появлении металлического объекта в чувствительной зоне датчика. Важным параметром датчика является максимальная частота выключения. Обычно она находится в диапазоне от 0.5 до 5 кГц. Необходимо тщательно оценить частоту следования мишеней мимо чувствительной поверхности датчика, так как ее превышение над предельно

допустимой приведет к потере работоспособности всей системы.

Индуктивные датчики с аналоговым выходом

Величина напряжения или тока на выходе такого датчика пропорциональна расстоянию между чувствительной поверхностью и металлическим объектом. Диапазон рабочего расстояния колеблется от 1–1.5 мм у датчиков диаметром 12 мм, до 5–10 мм у датчиков диаметром 30 мм. Повторяемость показаний 10 мкм. В системах с эксцентрикром из любого металла эти датчики применяются вместо резисторов как бесконтактные потенциометры. При использовании калиброванного упругого элемента с небольшой величиной деформации и аналогового датчика можно построить недорогой измеритель давления, веса, силы или натяжения. Датчики применимы в системах позиционирования средней точности.

Индуктивные датчики с аналоговым выходом и точностью 1 мкм

Существует модификация индуктивного датчика в прецизионном исполнении. За счет использования усилителя с малым температурным дрейфом удалось достигнуть повторяемости показаний 1 мкм в диапазоне температур от 0 до $+60$ °С. Следует отметить, что размер чувствительной зоны определяется диаметром датчика, т.е. он измеряет среднее по площади расстояние до объекта. Подобные датчики позволяют создавать недорогие системы позиционирования высокой точности.

Индуктивные датчики с защитой от воздействия магнитных полей

Индуктивный цифровой датчик с защитой от электромагнитных полей сохраняет работоспособность вплоть до 90 мТ (милиТесл). Кроме того, его чувствительная поверхность изготовлена из термостойкого тефлона, что защищает датчик от искр и брызг расплавленного металла при использовании его в установках электродуговой сварки или резки металлов.

Индуктивные датчики с расширенным температурным диапазоном

Индуктивный цифровой датчик с расширенным температурным диапазо-

ном остается работоспособным при температурах от -25 °С до $+100$ °С. Кабель с тефлоновой изоляцией и корпус из нержавеющей стали со степенью защиты IP 67 позволяют монтировать датчик даже внутри емкости с разогретой жидкостью или паром.

Индуктивные датчики для работы при высоком давлении

Индуктивные цифровые датчики для работы при высоких давлениях (до 500 бар статического и до 350 бар динамического давления) имеют усиленную чувствительную поверхность, уплотнительное резиновое кольцо в верхней части и степень защиты IP 68. Корпус датчика цилиндрический, с резьбой и гайкой. Способ крепления датчика — герметичная резьбовая посадка.

Индуктивные детекторы движения

Принцип работы датчика движения заключается в следующем: при включении питания на цифровом выходе устанавливается высокий уровень напряжения. Через определенное время задержки, необходимое для разгона системы, датчик начинает сравнивать установленное значение частоты импульсов с фактической скоростью чередования металлических объектов (например, зубьев шестерни) мимо чувствительной поверхности датчика. Если эта скорость больше установленного значения, то напряжение на выходе датчика не меняется, если же она меньше, то напряжение на выходе пропадает. При повышении скорости выше порога на выходе опять появляется напряжение. Датчики бывают низкочастотными (6–150 импульсов в минуту) и высокочастотными (120–3000 импульсов в минуту). Величина пороговой частоты регулируется потенциометром на задней стенке датчика. Задержка работает только при включении питания. Есть модификация датчика с регулируемым временем этой задержки (от 3 до 20 сек.) Регулировка осуществляется потенциометром, расположенным на задней стенке датчика.

Индуктивный измеритель биения вала

Достиг ли предельно допустимого износа подшипник вала шпинделя? Какова величина этого износа? Оказы-

вается, что ответить на эти вопросы можно, даже не разбирая машину или механизм. Миниатюрный индуктивный датчик (рис. 4) в прецизионном исполнении с быстродающим аналоговым выходом позволяет отслеживать величину биений в режиме реального времени. Датчик измеряет расстояние до поверхности металла и преобразует его в напряжение на выходе. Диапазон измеряемого расстояния 0...1 мм, а выходного сигнала 0...10 VDC. Разрешение при измерении 1 мкм, а длительность этого процесса менее 0.5 мсек. Малые размеры позволяют легко встраивать датчик в любое устройство. Диаметр рабочей части корпуса из нержавеющей стали 4 мм, а ее длина 18.5 мм, общая длина датчика вместе с разъемом M5 × 0.5 мм для подачи питания и снятия сигнала составляет 30 мм. Питается датчик постоянным напряжением 15...30 В, максимальный потребляемый ток 25 мА. Есть защита от короткого замыкания выхода и неправильной полярности подключаемого питания. Диапазон рабочих температур +10...+60 °С, степень защиты корпуса от внешних воздействий IP67. Помимо биений вала при помощи таких датчиков можно производить прецизионные измерения диаметров проводов и труб, толщины фольги или листа, микро перемещений и геометрических размеров металлических объектов.

ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ

Оптические диффузные датчики с дискретным выходом

У оптических диффузных датчиков излучатель и приемник света расположены в одном корпусе и вдоль одной оси. Излучатель испускает импульсы красного или инфракрасного света. Когда на пути светового луча появляется какой-нибудь предмет, встроенный в датчик фотоприемник улавливает отраженный от него свет и переключает выходные транзисторные ключи в противоположное по уровню состояние. Датчик срабатывает. Излучатель работает в импульсном режиме, а фотоприемник реагирует на световые импульсы со скважностью, испускаемой излучателем. Это позволяет избежать ложного срабатывания датчика в условиях яркой освещенности. Корпус датчика имеет прямоугольную форму и выполнен из анодированного алюминия или форму



Рисунок 4 Индуктивный измеритель

цилиндра из нержавеющей стали с наружной резьбой M8 × 0.75 и двумя гайками для крепления. Электрическое соединение производится трехпроводным кабелем, который герметично встроен в корпус датчика, или при помощи трехпинового разъема.

Оптические диффузные датчики с электронной подстройкой

Настройку чувствительности диффузного датчика этого типа производят при помощи кнопки. Для этого перед датчиком помещают мишень, которую необходимо детектировать, и удерживают, в течение 2-3 сек, кнопку самонастройки. При нажатии на нее, чувствительность датчика плавно повышается от минимального значения до значения, при котором он включается. Момент изменения чувствительности индицируется мигающим зеленым светодиодом на корпусе датчика. Когда светодиод перестает мигать, это означает, что процедура самонастройки завершена и кнопку можно отпустить. Значение чувствительности, при которой датчик включился, заносится в энергонезависимую память. При очередном включении питания датчик работает с запомненным значением чувствительности. Наличие цифрового выхода «авария» позволяет следить за степенью загрязнения оптической поверхности датчика. Этот выход активизируется в том случае, когда интенсивность попадающего на фотоприемник света приближается к порогу срабатывания. Данный вид датчика может использоваться как оптический усилитель для стеклянных световодов.

Диффузные датчики с точной (резистор 20 оборотов) подстройкой

Если есть необходимость в очень точной подстройке срабатывания опти-

ческого диффузионного датчика, то оптимальным решением будет использование датчика с встроенным многооборотным резистором. Кроме того, при использовании дополнительной стеклянной линзы, устанавливаемой на передней поверхности датчика при помощи металлической крышки, можно увеличить его зону срабатывания. Датчики этой серии можно использовать в качестве оптического усилителя для стеклянных световодов.

Оптические двухпроводные датчики на 20-264VAC с подстройкой

Двухпроводные оптические диффузные датчики функционируют как управляемые сопротивления. В электрической цепи их подсоединяют как выключатели — последовательно с нагрузкой и электропитанием. Ток переключения датчика находится в диапазоне от 10 мА до 150 мА. Зона срабатывания не подстраиваемая и составляет 75 мм. Имеется возможность подключения стеклянных световодов.

Датчики с компенсацией контраста и подстройкой на 20-264VAC/DC

Датчики этого типа имеют универсальное питание переменным и постоянным током. Выходное реле может коммутировать нагрузки до 3 А переменного или постоянного тока, а перекидной контакт этого реле допускает работу в режиме нормально-открытого или нормально-закрытого состояния. Наличие релейной электрической развязки позволяет управлять силовыми элементами системы непосредственно с выводов датчика. Имеется резистор для подстройки чувствительности.

ООО «Фирма ТКД» осуществляет комплексные поставки продукции «Baumer Electric» и «Hubner Berlin» как со склада готовой продукции, так и под заказ. Для получения более подробной информации просим обращаться к нашим менеджерам:

**ООО «Фирма ТКД»,
03124, г. Киев,
бульвар Ивана Лепсе, 8
тел./факс: (044) 497-72-89,
454-11-31, 408-70-45,
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua,
http: www.tkd.com.ua**