ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ И ПОТОКА ВОЗДУХА

КИРИЛЛ ТИХОМИРОВ, научный консультант, «ИД Электроника»

В статье на примере изделий компании Microbridge Technologies рассмотрены основные характеристики датчиков потока воздуха, работающих по принципу термометра-анемометра.

Канадская компания Microbridge Technologies представила датчики, регистрирующие слабейшие потоки воздуха. Датчики работают по принципу термометра-анемометра и фиксируют минимальную разницу давления. Особенностью разработки является возможность замены датчиков в устройствах и отсутствие необходимости в проведении индивидуальной калибровки. Кроме того, для их работы требуется минимальный набор внешних компонентов, что делает их универсальным и недорогим решением для широкого круга задач.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

В основе работы датчика лежит принцип работы термометра-анемометра, т.е. датчик регистрирует изменение температуры и движение воздушных масс. В датчике имеется канал, по которому проходит воздух (см. рис. 1). Расположенный в канале нагревательный элемент нагревает окружающий его объем воздуха. Температура воздушной массы повышается, вследствие чего на паре термодатчиков, расположенных на противоположных сторонах нагревательного элемента, возникает разница температур.

Скорость воздушного потока в канале рассчитывается исходя из разницы давления на противоположных концах канала и по импедансу потока, который по определению равен отношению разницы давлений к скорости передвижения.

Структурная схема датчика приведена на рисунке 2. Устройство состоит из самого датчика со встроенным воздушным каналом и аналоговой схемы с регулируемыми резисторами. Резисторы Rejustor (разработка компании Microbridge) — электрически программируемые элементы, сопротивление которых настраивается прямо на плате. Они применяются для калибровки и компенсации в аналоговых схемах.

Схема питается от источника постоянного напряжения 5 В и имеет аналоговый выход, выход регулировки и смещения и выход температуры. В зависимости от требований, коэффициент усиления аналоговой схемы можно сделать большим или маленьким. Плавная настройка коэффициента усиления осуществляется с помощью регулируемых резисторов, расположенных на плате.

Чувствительность датчиков имеет нелинейный вид. Чем ниже импеданс потока, тем выше чувствительность (см рис. 3). Существуют два режима работы датчика:

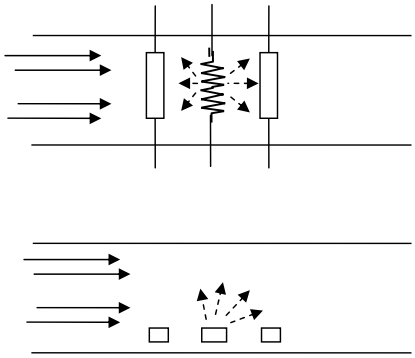


Рис. 1. **Принцип работы датчика потока воздуха**

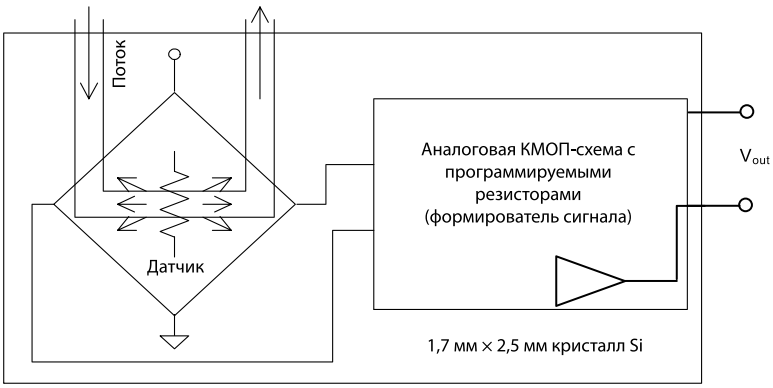


Рис. 2. **Структура устройства**

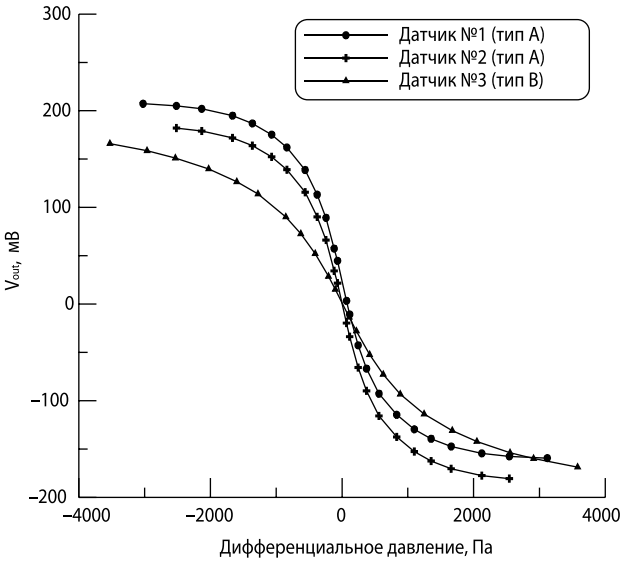


Рис. 3. **Зависимость выходного напряжения от разницы давлений**

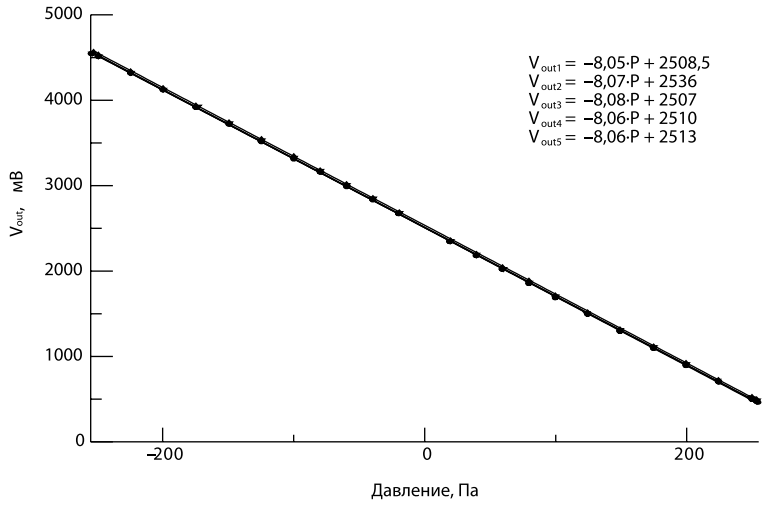


Рис. 4. **Зависимость выходного напряжения датчика с усилением от давления**

1. Без усиления или с небольшим усилением. Датчики без усиления используются, например, в медицинском оборудовании, когда нужен широкий динамический диапазон (около 10^4) и нелинейная форма выходного сигнала (см рис. 3). При большой разнице давлений выходной сигнал ведет себя примерно как квадратный корень из дифференциального давления. В этом режиме выходной сигнал может быть линеаризован с помощью стандартных методов цифровой коррекции.

2. С усилением. В этом режиме сигнал усиливается так, чтобы он достигал насыщения до того, как появится заметная нелинейность на выходной характеристике датчика (см. рис. 4). Это полезно в схемах, где нужен линейный выход и малый динамический диапазон (порядка 10^2). Датчики с усилением применяются в автомобильной и промышленной электронике, системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и т.д.

ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫСОКОГО ИМПЕДАНСА ПОТОКА

Импеданс потока датчиков может варьироваться в пределах 1…200 кПа/(миль/с). Рассмотрим два варианта датчика, имеющих импеданс 25 кПа/(миль/с) (тип А) и 60 кПа/(миль/с) (тип В). Датчики с более высоким импедансом потока имеют следующие преимущества:

– не нужна повторная калибровка датчика при работе с трубопроводами разной длины или диаметра, поскольку импеданс потока определяется только геометрией датчика;

– имеется возможность использования газовых фильтров с переменным импедансом потока;

– в шунтирующих схемах через датчик проходит очень малый поток воздуха, что позволяет защитить канал от загрязнения;

– упрощенные требования к конструкции датчика позволяют использовать корпуса самых разных конфигураций.

ВНЕШНИЕ КОМПОНЕНТЫ

Одним из преимуществ рассматриваемых датчиков потока является их универсальность. Они содержат практически все необходимые элементы и схемы. В обоих режимах для работы датчика требуется только простая схема смещения и компенсации усиления. Коррекция температуры и барометрического давления производится с помощью стандартных таблиц соответствия в цифровом блоке посткоррекции.

Характеристики датчиков имеют небольшой разброс от прибора к прибору, поскольку они в основном определяются внешними факторами (температура, давление). На рисунке 4 приведены зависимости выходного напряжения от давления для пяти датчиков одного и того же типа. Как видно, кривые практически совпадают (с погрешностью 0,5%), что говорит о высокой стабильности параметров. Благодаря высокому импедансу потока, при замене трубопровода или самого датчика не требуется индивидуальная калибровка. Все это позволяет использовать датчики Microbridge в самых разных областях применений.

ЛИТЕРАТУРА

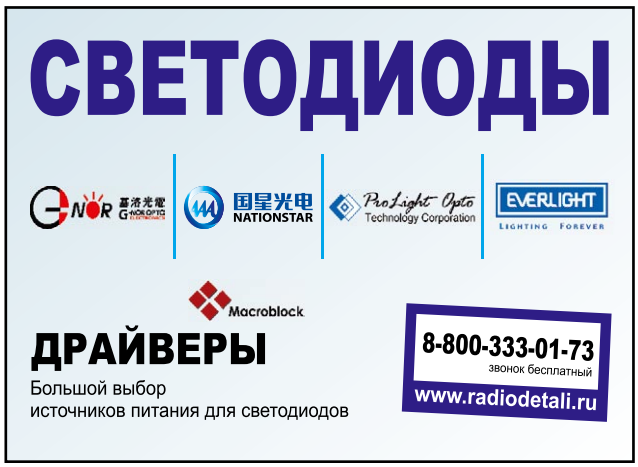
1. Micro-flow based differential pressure sensor//Microbridge Technologies, White paper.

СОБЫТИЯ РЫНКА

| КОМПАНИЯ PLX TECHNOLOGY АНОНСИРУЕТ ПЕРЕХОД К 40-НМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ | Компания PLX Technology — ведущий мировой производитель программно-аппаратных интерфейсных продуктов для промышленных и потребительских рынков, анонсирует переход к новому 40-нм технологическому процессу.

Благодаря этому переходу открываются новые возможности для разработчиков. Как известно, решения PLX Technology традиционно сочетают высокую производительность, малое потребление и широкие возможности программного обеспечения. В компании намерены активно использовать 40-нм технологию для разработки новых продуктов в ближайшие несколько лет, в том числе для нового поколения микросхем для PCI Express® (PCIe®) Gen 3.

Для производства кристаллов по новому технологическому процессу был выбран завод TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation). По словам Майка Грюбисича (Mike Grubisich), вице-президента PLX Technology, выбор был сделан неслучайно: данное предприятие уже зарекомендовало себя в качестве лидера в области производства кристаллов по 40-нм технологии.

Компания «Макро Групп» — официальный дистрибьютор PLX Technology в России. Все продукты PLX Technology доступны для заказа в офисах компании.

www.macrogroup.ru