

TruStability — датчики давления номер один по стабильности

Юрий ШИРЯЕВ
Shir@argussoft.ru

Статья знакомит с уникальной разработкой компании Honeywell Sensing and Control в области измерения давления — датчиками давления под торговым знаком TruStability. Описаны преимущества использования. Даны примеры применения.

Чтобы выиграть конкурентную борьбу, нужно использовать передовые компоненты. При выборе датчика рассматриваются те параметры, которые имеют наибольшее значение для выполнения конкретной задачи. Причем такой параметр, как стабильность датчика, важен практически для любых приложений.

Однако существуют приложения, для которых стабильность и точность метрологических характеристик датчика особенно важна. В первую очередь, это медицина: приборы для гемодиализа, лечения апноэ, контроля расхода, анестезии, анализа крови, кислородные концентраторы, респираторное оборудование и др.

В промышленности также есть ряд задач, для которых стабильность крайне важна, — это калибровка расхода, барометрия, хроматография, системы вентиляции, управление пневматикой и др.

Обычно с течением времени происходит сдвиг значения параметров датчика. Это существенно влияет на работу прибора, в состав которого входит датчик. Неточная работа прибора часто влечет за собой расходы на его калибровку, а иногда и замену датчика. При этом репутация конечного изделия также страдает. Сэкономить деньги и время

можно, выбрав датчик, параметры которого наименьшим образом подвержены нежелательным изменениям.

Кроме стабильности и точности, в вышеперечисленных приложениях важны и другие параметры датчиков.

В медицине, за исключением случаев оказания неотложной помощи, приборы используются в помещениях, поэтому измерения происходят в узких температурных диапазонах. Если же речь идет о портативных медицинских приборах или об измерениях давления вне помещений, необходимо свести к минимуму температурное влияние на значение измерений датчиков.

В портативных приборах большое значение имеют размер и напряжение питания датчика.

Миниатюрные датчики позволяют размещать большее количество элементов на плате, а низкое напряжение питания дает возможность наиболее эффективно использовать аккумуляторы. Также важна гибкость выбора датчика по интерфейсу с рабочей средой (различные комбинации портов подачи давления) и по выходному интерфейсу (усиленный аналоговый либо цифровой сигнал).

Всеми вышеописанными свойствами обладают датчики давления TruStability.

На сегодня TruStability — это самые стабильные кремниевые датчики в мире. Сдвиг параметров, который происходит с течением времени от повышенных температур и влажности, сведен к минимуму. На рис. 1 и 2 приведено условное сравнение характеристик датчиков TruStability с параметрами (в данном случае обобщенными) других датчиков, представленных в этом сегменте рынка.

TruStability является зарегистрированным товарным знаком компании Honeywell S&C. Он включает в себя две серии — HSC (High Accuracy Silicon Ceramic) и SSC (Standard Accuracy Silicon Ceramic).

- Серия HSC характеризуется повышенной точностью: общая ошибка составляет $\pm 1\%$ в температурном диапазоне от 0 до 50 °С.
- Серия SSC характеризуется более широким рабочим температурным диапазоном: от -20 до 85 °С. Но точность датчиков этой серии чуть меньше: общая ошибка составляет $\pm 2\%$.

Можно смело сказать, что TruStability — это датчики с уникальной комбинацией параметров, аналогов которым в настоящее время не существует.

Непревзойденная стабильность позволяет во многих случаях отказаться от калибров-

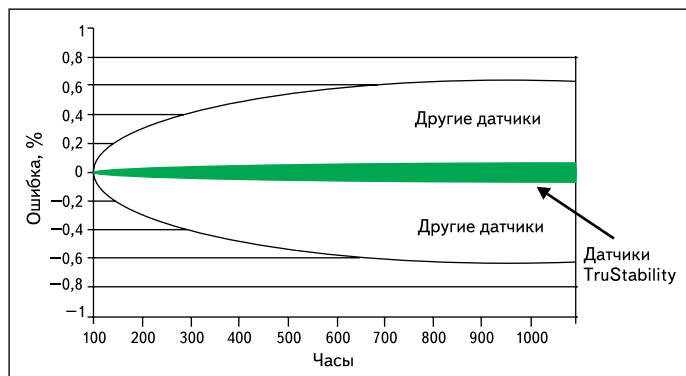


Рис. 1. Стабильность нуля при комнатной температуре (20 ± 5 °C), напряжение питания — 5 В

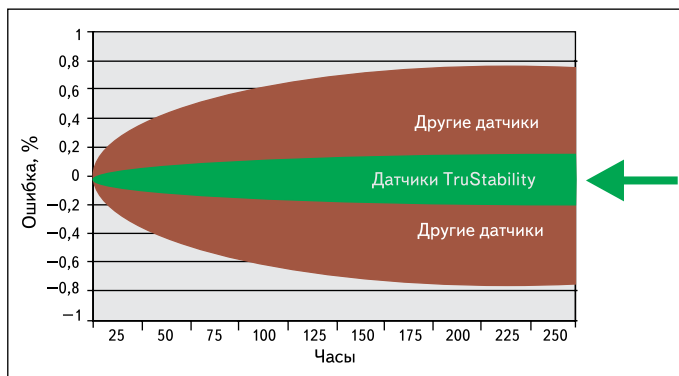


Рис. 2. Стабильность нуля при экстремальных условиях (85 °C, 85% RH, напряжение питания — 5,5 В)

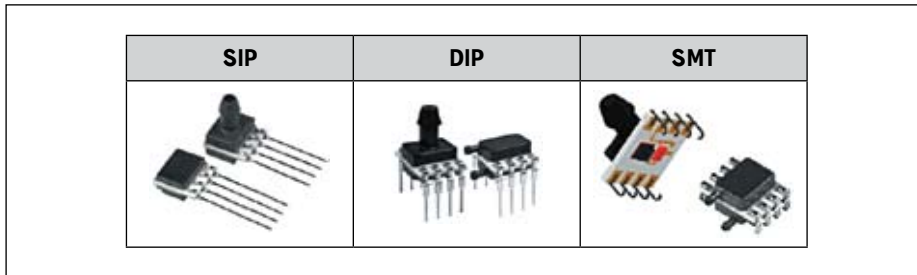


Рис. 3. Внешний вид корпусов TruStability (существует множество других вариантов корпусов)

- Два варианта точности датчика: $\pm 1\%$ и $\pm 2\%$.
- Два варианта температурного диапазона: $0...+50\text{ }^\circ\text{C}$ и $-20...+85\text{ }^\circ\text{C}$.
- Выходной сигнал: аналоговый или цифровой. Цифровой выход: протокол I²C либо SPI.
- Напряжения питания: 3,3 либо 5 В.
- Все 3 основных типа давления: абсолютное, дифференциальное и относительное.
- Рабочие диапазоны давления: от 1 до 150 psi.
- Способы монтажа: сквозной (корпус SIP, DIP) и SMD.
- Множество типов и расположений портов давления.

Хотя перечисленные опции допускают гибкое использование серии во многих раз-

ки датчика после пайки на печатную плату, а также от калибровки конечного продукта.

Встроенная температурная компенсация и заводская калибровка гарантируют высокую точность.

Модульная конструкция обеспечивает широкий выбор корпусов и опций без потери уникальных характеристик датчика.

По сравнению с большинством пьезорезистивных датчиков давления (в том числе с остальными датчиками давления Honeywell S&C) датчики TruStability имеют очень маленький размер корпуса. Например, корпус под SMT-монтаж без портов подачи давления имеет размеры $10 \times 13,4$ мм. Некоторые варианты корпусов представлены на рис. 3. Тем не менее датчики температурно компенсированы, калиброваны, а также обеспечивают усиленный сигнал, что позволяет не покупать компоненты, отвечающие за обработку сигнала. Это сокращает расходы, увеличивает свободное место на плате и исключает проблемы, связанные с расположением на плате множества компонентов для обработки сигнала.

Для обеих серий есть варианты как аналогового, так и цифрового выхода. Можно выбрать протокол цифрового выходного сигнала: I²C либо SPI. Цифровой выход позволяет увеличить производительность за счет уменьшения необходимости в обработке сигнала и удобства непосредственного ин-

терфейса с микропроцессором либо микроконтроллером.

Датчики TruStability подходят практически для всех приложений, в том числе уникальных, благодаря широкому набору опций:

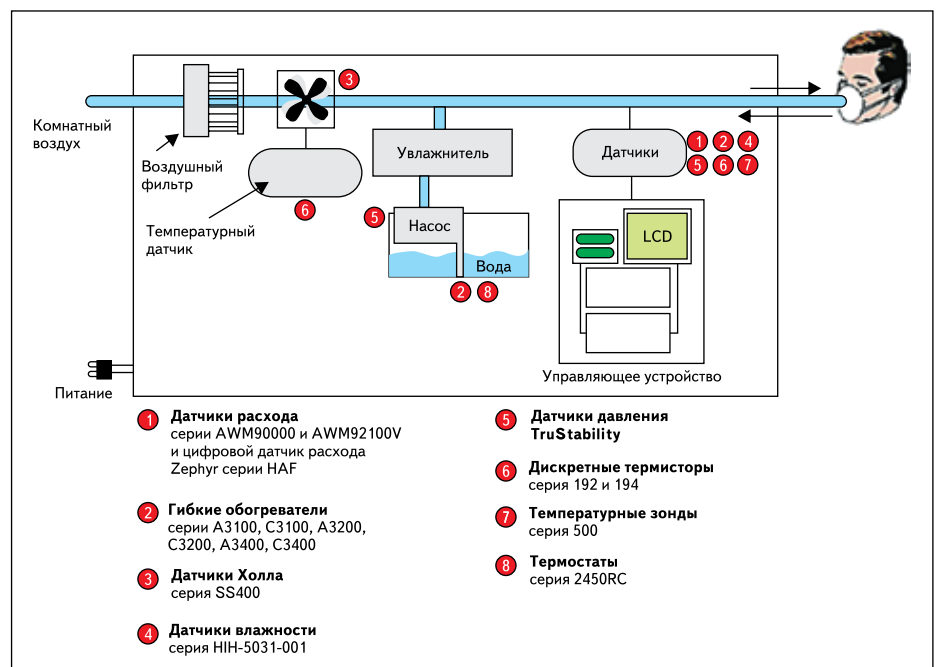


Рис. 5. Применение TruStability и других датчиков Honeywell в приборе для лечения апноэ

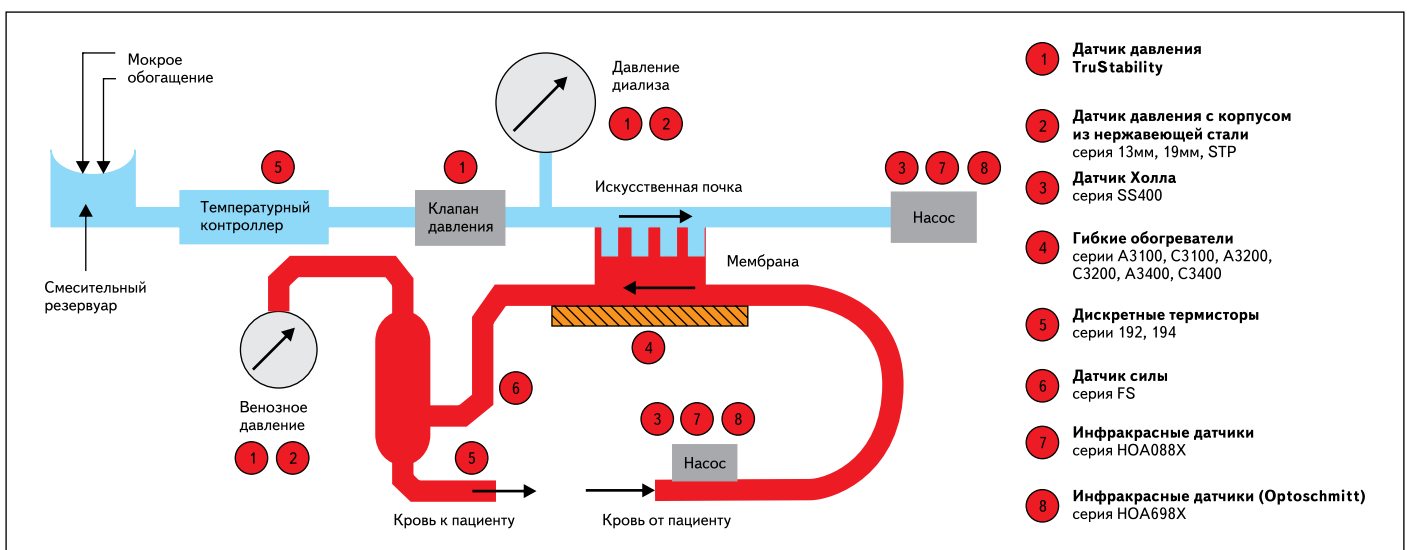


Рис. 4. Применение TruStability и других датчиков Honeywell в приборе для гемодиализа

работках, производитель рекомендует эти датчики для использования прежде всего там, где особенно важен отличительный признак рассматриваемых устройств — стабильность. Стабильность показаний датчика имеет особое значение в медицине, так как от этого зависит жизнь и здоровье человека. На рис. 4 и 5 приведены примеры использования датчиков TruStability в медицинском оборудовании: в приборе для гемодиализа и в приборе для лечения апноэ.

Гемодиализ — это внепочечное очищение крови. Очищение осуществляется за счет смешивания диализного раствора и крови, поступающей от пациента. Состав раствора подобран таким образом, чтобы выводить излишки жидкости и ненужные вещества из крови. После смешивания с диализным раствором кровь поступает обратно к пациенту. Для эффективного лечения очень важно соблюдать точную пропорцию диализного раствора и крови. Эта пропорция контролируется при помощи датчиков давления.

Апноэ — это остановка дыхательных движений. Прибор для лечения апноэ под постоянным положительным давлением подает пациенту увлажненный воздух. Для регулирования работы насоса, обеспечивающего нагнетание воздуха, также используют датчики давления. От точности измерения давления зависит работа легких пациента.

Заключение

Авторитетный канадский журнал Sensors & Transducers Magazine, специализирующийся на измерительной технике, включил TruStability в Топ-10 инновационных продуктов 2009 года. Растущая волна популярности этих датчиков, идущая из Америки, в ближайшее время может охватить и российский рынок, где существует множество медицинских, промышленных и исследовательских приложений, для которых отлично подходят характеристики TruStability. Их небольшая цена, высокая стабильность и возможность комбинировать большое количество параметров, необходимых для решения конкретной задачи, дают возможность разработчикам повышать надежность и эффективность своих изделий, сокращать финансовые затраты и время изготовления. ■

Литература

1. http://sensing.honeywell.com/index.cfm/ci_id/140425/la_id/1/document/1/re_id/0
2. http://sensing.honeywell.com/index.cfm/ci_id/147439/la_id/1/document/1/re_id/0
3. http://sensing.honeywell.com/index.cfm/ci_id/156182/la_id/1.htm
4. http://www.sensorsportal.com/HTML/DIGEST/10_Top_Products_2009.htm