

Емкостные датчики влажности фирмы IST AG

Михаил ВИНОГРАДОВ
onixelectro@rambler.ru

Цель статьи — познакомить разработчиков с продукцией фирмы IST, одного из ведущих европейских производителей сенсорных элементов. Компания расположена в Швейцарии и входит в состав промышленной группы Endress+Hauser. IST производит широкую номенклатуру сенсоров, предназначенных для измерения температуры, влажности и расхода газов и жидкостей. В статье приведены принцип работы, основные типы и характеристики емкостных датчиков влажности IST.

Введение

В основе всей продукции IST — тонкопленочная технология. По сравнению с традиционными технологиями (печатные платы, толстопленочная или объемная технологии) это дает возможность создавать крайне малогабаритные датчики с высокой плотностью интеграции.

Производимые фирмой IST тонкопленочные емкостные датчики влажности способны измерять относительную влажность в диапазоне от 0 до 100% в широком температурном диапазоне (от -40 до +190 °C). Вся линейка датчиков влажности IST характеризуется высокой линейностью, низким гистерезисом, быстрым временем ответа и высокой химической устойчивостью. IST также производит эксклюзивные датчики влажности с интегрированными платиновыми температурными сенсорами для широкого круга применений.

Датчики влажности поставляются как в SMD, так и в выводном исполнении. Доступны для заказа также готовые модули влажности. Компания IST в соответствии с требованиями заказчика способна реализовать нестандартные конструкции, например с интеграцией других датчиков и нагревательных элементов на одном чипе.

Принцип работы

Емкостные датчики влажности содержат керамическую подложку с нанесенным на нее



Рис. 1. Внутренняя структура датчика влажности

полимером, расположенным между двумя проводящими электродами. Датчики работают по принципу классического конденсатора. Структура датчика показана на рис. 1. Основой является керамическая подложка, на которую нанесен нижний электрод. Тонкий слой полимера выступает в качестве диэлектрика. Верхняя пластина конденсатора представляет собой пористый электрод, который пропускает водяной пар.

При абсорбировании полимером влаги изменяется и увеличивается диэлектрическая постоянная. Это изменение прямо пропорционально относительной влажности окружающей среды. Таким образом, контролируя изменение емкости, можно определить относительную влажность.

Рассмотрим более подробно основные типы емкостных датчиков IST.

Серия МК33

Серия емкостных датчиков влажности МК33 разработана для High-End измерительных задач, где к сенсору предъявляются повышенные требования. Базовая емкость сенсоров МК33 составляет порядка 300 пФ (этому значению соответствует относительная влажность порядка 100%), что обеспечивает широкий диапазон по влажности и температуре. Датчики работают от -40 до +190 °C и имеют высокую химическую устойчивость. Сенсоры доступны как с жесткими, так и с гибкими выводами.

Серия P14

Благодаря своим линейным характеристикам сенсоры серии P14 являются идеальным решением для измерительных задач в широком диапазоне различных применений. Датчики серии FemtoCap выпускаются в миниатюрном SMD-исполнении. Но самыми миниатюрными датчиками являются датчики влажности серии P14 202. Небольшие размеры (1,85×1,85×0,4 мм) позволяют реко-

мендовать эти датчики для использования их в бытовой технике и мобильных телефонах.

Серия P14 Thermo

Серия P14 Thermo была спроектирована специально для приложений, использующих температуру точки росы, и для генераторов влажности. В сенсоре на одной подложке размещены стандартный сенсор влажности P14 и нагревательный элемент. Нагревающий элемент — датчик температуры типа Pt100 или Pt1000. Благодаря оптимальному термическому взаимодействию достигается высокая точность измерений даже при очень высоких уровнях влажности. Такие характеристики, как высокая химическая устойчивость сенсора P14, высокая температура точки росы и широкий температурный диапазон, позволяют производителю отнести сенсор серии P14 к лучшим в классе Thermo. Решение «два сенсора в одном чипе» дает дополнительные преимущества в приложениях, где пространство является ключевым фактором. Для таких применений предназначена специально сконструированная миниатюрная серия датчиков влажности FemtoCap Thermo. Габаритные размеры датчика серии FemtoCap Thermo составляют всего лишь 4×2 мм. Датчики выпускаются в SMD-исполнении.

Серия P14TR

Датчики влажности серии P14TR имеют уменьшенную величину допуска смещения емкости сенсора. По сравнению со стандартными сенсорами P14 величина допуска в них уменьшена почти в 50 раз и составляет ±1 пФ. Для большинства применений это решающий фактор, так как позволяет сократить сроки разработки за счет упрощения цепей компенсации и сделать устройство проще, меньше и надежнее. Комбинация полимера с лазерной подгонкой дала возможность прямой взаимозаменяемости сенсоров и ненужность линеаризации.



Рис. 5. Калибровочный набор

логовый выходы. К недостаткам можно отнести: отсутствие температурной коррекции; частотный спектр, который может превысить параметры, указанные в спецификации сенсора; дрейф частоты генератора и низкую точность измерений (примерно 5–10%).

Недостатки схемы можно существенно уменьшить, применив микроконтроллер и введя 2 точки калибровки.

Калибровочные и оценочные наборы

Эти наборы предназначены для калибровки всех типов сенсоров влажности и быстрого тестирования и ознакомления с сенсорами. На рис. 5 представлен калибровочный набор, включающий в себя образцы сенсо-



Рис. 6. Оценочный набор

ров и два опорных элемента влажности, заполненных, соответственно, насыщенным соевым раствором $MgCl_2$ и насыщенным соевым раствором $NaCl$. В состав оценочного набора (рис. 6) входят образцы сенсоров МК33 и Р14, а также аналоговая плата модуля влажности.

Более подробную информацию о емкостных датчиках компании IST можно найти на сайте www.ist-ag.com. ■