

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ

Слюсаренко А.А.

Научный руководитель – доц.каф. МЭПУ Карнаушенко В.П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

(пр. Науки 14, 61166, каф. МЭПУ, (057) 702-13-62)

email: oleksandr.sliusarenko@nure.ua

The report describes the use of integrated analog and digital temperature sensors and their differences.

Измерение температуры критически важно для реализации в промышленных системах трёх ключевых функций:

– контроль температуры, например, в печах, холодильных установках и системах климат-контроля. На основе измерений температуры принимаются решения о включении и отключении нагрева или охлаждения;

– калибровка различных первичных преобразователей, генераторов и других компонентов часто оказывается температурно-зависимой. Поэтому для обеспечения точности чувствительных системных компонентов следует проводить измерения температуры;

– защита компонентов и систем от повреждений, вызванных выходом температуры за границы безопасного диапазона. Измерение температуры позволяет определить, какие меры следует предпринять.

Термисторы, резистивные датчики температуры (RTD), термопары и интегральные датчики – вот некоторые из наиболее широко используемых на сегодняшний день способов измерения температуры. У каждого есть свои сильные стороны (например, цена, точность, диапазон измеряемых температур), которые делают его подходящим для использования в определённых приложениях.

В основе интегральных датчиков температуры лежит тот факт, что тепловая характеристика рп-перехода в кремнии линейна и предсказуема. Из-за того, что это активные схемы, создаваемые посредством традиционных для промышленности полупроводников технологических процессов, на настоящий момент имеется множество разнообразных видов и вариантов таких микросхем. Они включают множество функциональных блоков, например, таких как цифровые интерфейсы, входные АЦП и модули управления вентиляторами, что недоступно при использовании других технологий. Рабочий температурный диапазон интегральных датчиков от -55 до $+125^{\circ}\text{C}$, есть небольшое количество изделий, максимальная рабочая температура которых составляет около $+150^{\circ}\text{C}$. Ниже приведены описания распространённых типов интегральных датчиков температуры.

Аналоговые интегральные датчики преобразуют температуру в напряжение или, в некоторых случаях, в ток. У простейших аналоговых датчиков температуры с выходным сигналом в виде напряжения имеется всего три вывода: общий (земля), вход подачи напряжения питания и выход. У аналоговых датчиков с расширенными функциональными возможностями присутствуют дополнительные входы и выходы, скажем выходы компаратора или источника опорного напряжения. Для получения выходного напряжения, пропорционального температуре, в аналоговых датчиках используют температурные характеристики биполярных транзисторов. Для получения удобного соотношения между напряжением на выходе датчика и температурой кристалла напряжение усиливают и добавляют к нему смещение. Точность измерения температуры может быть различной. К примеру, погрешность AD22100 – гарантировано не превышает $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ в диапазоне измеряемых температур (от 0 до $+100^{\circ}\text{C}$).

Интеграция аналогового датчика температуры с АЦП – очевидный способ создания датчика температуры с цифровым интерфейсом. Такое устройство обычно называют цифровым датчиком температуры или локальным цифровым датчиком температуры. Слово «локальный» указывает на то, что датчик измеряет свою собственную температуру. Такое функционирование противоположно работе удалённого датчика температуры, который измеряет температуру внешней микросхемы или дискретного транзистора. Базовые модели цифровых датчиков просто измеряют температуру и позволяют считывать полученные результаты с помощью различных интерфейсов, например, 1-Wire, I²C, Microwire и др. Более сложные цифровые датчики предлагают другие функциональные возможности, например, генерацию сигнала, свидетельствующего о том, что температура вышла за заданные пределы; в них есть регистры для установки пороговых значений и электрически стираемое программируемое ПЗУ (EEPROM). К примеру, DS1820, гарантирует точность измерений $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ в широком диапазоне температур.

Список использованной литературы:

1. Лачин, В. И. Электроника [Текст]: Учебное пособие / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 704 с.
2. Москатов Е. А. Справочник по полупроводниковым приборам. [Текст] / Е. А. Москатов. – М.: Журнал “Радио”, 2005. – 208 с.