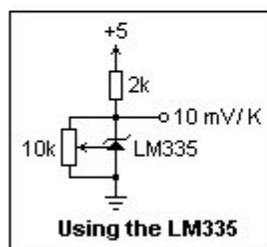
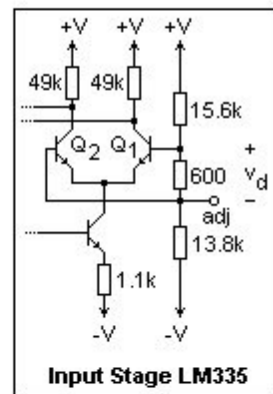


## Датчики Температуры Кремния

Температуры и жара играют большую роль в электронике. Это тепло, которое делает ПШ переходы и транзисторы работать, и дает нам отношение  $\alpha = \alpha_0 \exp$  (гв/кТ) для текущего через прямое смещение PN перехода. T-абсолютная температура, а Q заряд электрона, а константа K Больцмана (постоянная газа на молекулу).  $kT$  и  $Q = 25$  МВ при комнатной температуре, и называется *тепловое напряжение*.  $3kT/2$ -средняя кинетическая энергия свободной молекулы, и  $kT$  средняя энергия гармонического осциллятора при температуре T. абсолютная температура T измеряется в градусах Кельвина, K, и  $0^\circ\text{C} = 273.15$  K. температура на самом деле не принципиальный, просто скорость изменения энергии с энтропией системы, но является важным, поскольку оно указывает тепловое равновесия, а направление теплового потока, на котором наш личный комфорт также зависит. Единицей температуры является произвольным, поскольку является нулевой точки шкалы температур линейно зависит от абсолютной температуры, такие как Цельсия, Фаренгейта или Реомюра. Нет больше "метрика", чем другой, но Цельсия шкала является наиболее широко используемым, и его степень так же, как Кельвин. Градус Фаренгейта составляет 5/9 от градусов Цельсия, и это при 32 градусах Цельсия равен нулю. Все эти вещи знакомы.

Неудивительно, что PN переходов могут быть использованы для термометрии. Перепад напряжения  $V_D$  между основ дифференциального усилителя связан с токами в транзисторах исполнителя  $V_D = (r/M) \ln(\alpha_1/\alpha_2)$ . Если соотношение токов может быть постоянным, тогда это напряжение пропорционально абсолютной температуре, и дает линейный термометр. Этот принцип используется в LM335 температурного датчика, входной каскад которого показана справа. Делитель напряжения делает  $v_D$  ровно 1/50 напряжения на устройстве. Разница в коллекторе токи обоих транзисторов в дифференциальном каскаде усилителя подается обратно в цепь, которая регулирует напряжение на устройстве до постоянного коэффициента сборки результаты токов. Поскольку это напряжение пропорционально  $v_D$ , она пропорциональна абсолютной температуре. Нынешнее соотношение выбрано, чтобы коэффициент пропорциональности 10 МВ/К.



На LM335 используется как на схеме слева. Резистор 2к программ ток около 1 ма, так как напряжение на LM335 составляет около 3 В при комнатной температуре. Потенциометра 10К калибровку устройства, чтобы ровно 10 МВ/К на одну регулировку, которая служит для всех температур, так как выходной сигнал является линейным и пропорциональным абсолютной температуре. Потенциометр, как правило, может быть опущен, так как даже случайный устройства достаточно хорошо откалиброван, и будут ошибки только на градус или два. На LM335 указано от  $-40$  до  $100^\circ\text{C}$ . Его двоюродный брат LM235 от  $-40$  до  $125^\circ\text{C}$ , и LM135 во всем диапазоне от  $-55$  до  $150^\circ\text{C}$ . каждый из видов может быть использован с перерывами при более высоких температурах, до  $200^\circ\text{C}$  для LM135, но жизнь уменьшается. При более низких температурах, конечно, кремний перестает быть полупроводником. Наибольшее ограничение на полупроводниковых датчиков температуры заключается в ограниченном температурном диапазоне, но этот диапазон включает в себя большинство температуры окружающей среды, поэтому он очень полезен. Самая лучшая вещь о них является то, что они линейны, а калибровка не кривые нужны.



Если вы хотите напряжение, пропорциональное температуре по Цельсию, необходимо вычесть постоянную 2.7315 V от вывода датчика. Это можно сделать с ОУ источник опорного напряжения, но это заморачиваться. Самый простой способ это использовать LM35 по Цельсию датчик температуры, который включает все это внутренне. На LM35 происходит в том же к-92 пакет как LM335, но связи совсем не так, как показано на схеме справа. На LM35 не нуждается резистор программирования, и возвращается на землю. Выход может быть вытащил под землей через резистор, что раковины 50 мкА с выхода, если вы хотите измерить отрицательных температурах.

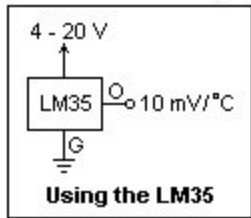
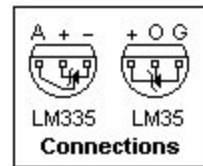


Схема предельно проста, как показано на рисунке слева. Эти датчики очень хорошо откалиброван. Случайный пример дал выход 0.277 V, или 27.7 °C, когда хороший термометр ртутный читать 27.5 °C, а это гораздо ближе, чем требовалось для работы на правительство. На LM35 является отличным выбором для термометра. Существует связанная с этим датчиком Фаренгейт, LM34.

Скорость отклика сенсора зависит от того, как быстро его температура соглашается с тем, что в его окрестностях, температуру которого требуется. В неподвижном воздухе, к-92 пакет приближается к 90% своего конечного значения в течение 2 минут, а практически в равновесии через 4 минуты. В перемешивали в масляной ванне, эти сроки сокращаются в 2 секунды и 4 секунды соответственно. Цитируемый термические константы времени 80-х годов в неподвижном воздухе, 10C в 100 фут/мин воздуха, и 1C в перемешивают масло. Эти времена будут затронуты любое покрытие к-92, чтобы защитить его от жидкости. Для измерения температуры твердых, пакет можно закрепить на поверхности, чтобы обеспечить хороший тепловой контакт. Обычная скольжения на радиаторах также могут уменьшить время уравнивания. Во многих случаях, желание измерить температуру на доли градуса относительно бесполезным, поскольку не может быть никакого единства и равновесия в окрестности.