

Цифровой термометр

Введение

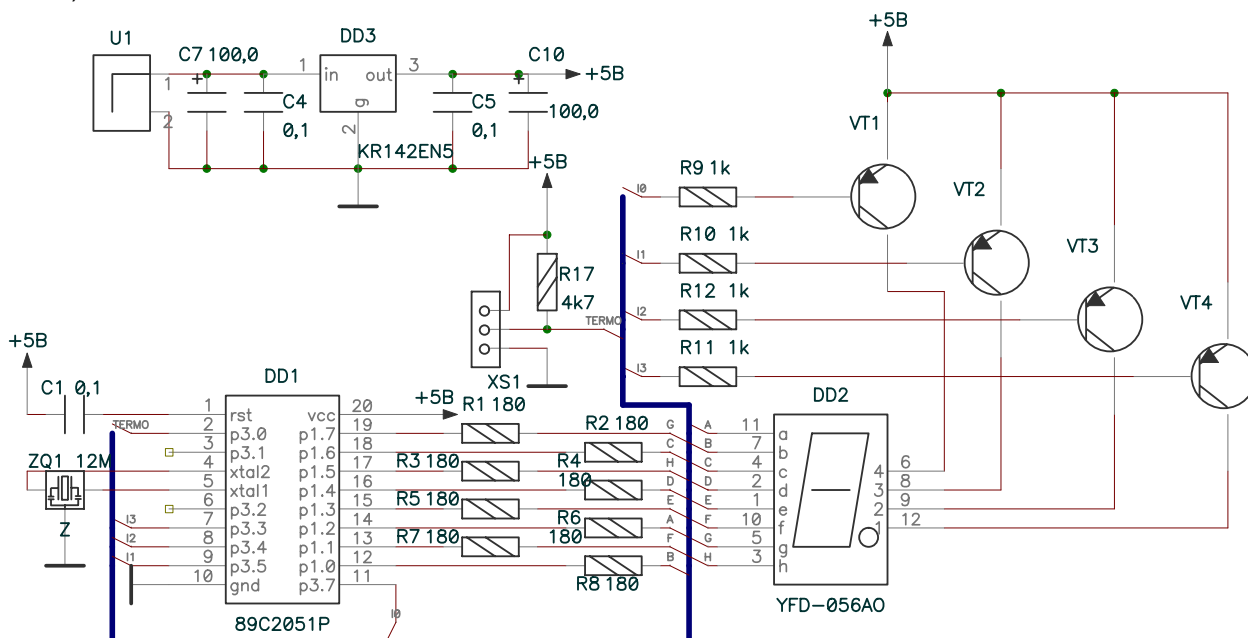
Последнее время мне приходилось изготавливать приборы для тех или иных целей измеряющих температуру. И со временем зародилась идея создания изящного уличного термометра без лишних наворотов. Позднее, идея приняла очертания простого, и вместе с тем удобного и полезного прибора. Представляемый вниманию термометр был несколько раз повторен, и, кроме того, прошел жесткие испытания сибирской зимой.

Представляемое устройство, несмотря на множество альтернативных решений, предлагаемых другими разработчиками, имеет ряд существенных преимуществ. Основа термометра – почти классическая – датчик от Dallas DS1821 и микроконтроллер от Atmel AT89C2051. В качестве индикатора применен 4-х цифровой светодиодный «динамический» дисплей (14мм с общ анодом) YFD-056AO. Данный индикатор имеет отчетливое свечение даже при ярком дневном свете, не говоря о вечернем времени. Изюминкой устройства является измерение температуры с вытокой точностью (до сотых долей градуса)! Метод такого измерения описан в документации на датчик, однако, основной сложностью для этого – манипуляции с 16 битными числами (см. формулу ниже). Данная сложность легко решается путем написания программы для микроконтроллера на С.

$$\text{TEMPERATURE} = \text{TEMP_READ} - 0.5 + \frac{\text{COUNT_PER_C} - \text{COUNT_REMAIN}}{\text{COUNT_PER_C}} \quad (1)$$

Описание работы схемы

К порту P1 через токозадающие резисторы подключены катоды индикатора к порту P3 через транзисторные ключи (КТ3107) – аноды. Термодатчик подключен через P3.0. Стабилизатор напряжения – на KP142EH5A. Прибор запитывается от БП как от Денди или подобного (7-12В/150мА). В качестве резонатора применен миниатюрный керамический на 12МГц со встроенными конденсаторами. Все резисторы – SMD. У KP142EH5A спилена металлическая часть (для миниатюрности). Разъем для датчика – 3.5мм жаск, питания – миниатюрный круглый (марки не знаю).



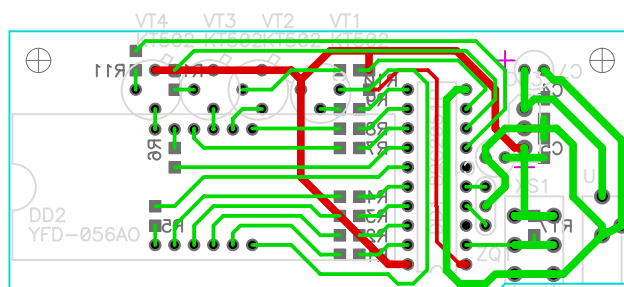
При включении питания происходит чтение регистра режима работы датчика и, если необходимо, режим перепрограммируется на требуемый. Опрос датчика осуществляется в циклическом режиме (из датчика считывается температура, значения регистра счетчика и регистра калибровки). Динамическое обновление индикатора осуществляется с частотой 100Гц на каждую цифру. После сборки прибор работает сразу без настройки.

Заклучение

Устройство получилось очень простое для повторения. Термометр не обременен никакими дополнительными функциями, хотя соблазн был велик (часы-будильник, термостат и пр.). Вместо этого все усилия были направлены на «качество» самого термометра. Сотые доли, конечно, не очень полезны, да и точность их без калибровки под большим сомнением, однако... Показания термометра – стабильные и, даже в сотых долях нет скачков, температура изменяется очень плавно и «приятно для глаз».

Основные техгические характеристики:

| Параметр | Мин | Тип | Макс | Единицы измер. |
|---------------------|-----|-------|------|-----------------|
| Диапазон температур | -55 | | +125 | Градусы цельсия |
| Напряжение питания | 7 | | 12 | Прямое, В |
| Длина кабеля | 0 | 3 | ? | М |
| Размеры платы | | 82*34 | | X(мм)*Y(мм) |



+

Прилагаются схема и PCB в формате PCAD2001 и они же – в pdf, прошивка в [hex](#) & [bin](#)
Исходный текст программы по личному запросу

www.atmel.com

www.dalsemi.com

Александр Квашин
kan@galex.ru
2003-07-19

PS Если есть необходимость доработки данной схемы для пониженного напряжения питания (3.3В) – датчик позволяет до 2.7В. Для этого достаточно лишь заменить токозадающие резисторы на индикацию, установить 3.3В-стабилизатор и применить микроконтроллер с буквами LV. Внешний БП должен быть на 5-6В. Это в 2 - 3 раза сократит потребление электроэнергии.

О замене комплектующих: контроллер может быть AT89C1051 или AT89C2051 или AT89C4051. Индикатор – любой с током на сегмент не более 20mA (при соответствующем изменении ПП и резисторов). Резотатор может быть и кварцевый на ту же частоту.