

# Универсальный двухканальный термометр на AVR

Перед вами проект двухканального термометра. Он может измерять температуру в диапазоне от -50.0 до +99.9 градусов. Устройство было разработано для измерения температуры в доме и на улице, но ему также можно найти и множество других применений. При небольшом изменении программы устройство также можно использовать в качестве термостата. Термометр построен на популярном и очень широко распространенном датчике [DS18B20](#) и микроконтроллере ATtiny2313, что значительно упростило разработку и позволило значительно уменьшить размеры. Термометр удалось сжать так, что почти все элементы расположены под трехразрядным дисплеем 15 мм. Практически все элементы SMD. Конечно, можно было бы применить TH компоненты, но в эпоху миниатюризации лучше сделать еще один шаг вперед по созданию системы с наименьшими размерами. Термометр может измерять температуру в двух местах, с помощью двух датчиков, подключенных на независимых шинах. Изменение отображаемой температуры осуществляется с помощью двух кнопок.

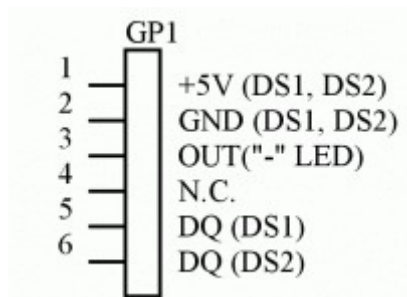
## Принцип работы

Сердцем устройства является микроконтроллер U1 (ATTINY2313), который тактируется от внутреннего генератора 8MHz, без делителя частоты. Отсутствие кварца позволило уменьшить размеры устройства, а также освободило две ножки МК, к одной из них сейчас подключена кнопка S2. Микроконтроллер получает показания температуры с двух датчиков, преобразовывает данные в форму, пригодную для отображения на дисплее и обрабатывает нажатия кнопок S1 и S2. Конденсатор C1 (100nF), расположенный рядом с микроконтроллером - фильтрующий. Конденсаторы C2 (10 мкФ) и C3 (10 мкФ) необходимы для правильной работы U3 (78L05). Простота схемы обусловлена используемым датчиком температуры. Это 12-битный цифровой термометр, который может работать в диапазоне от -55 до +125 градусов. Время обработки (преобразования) температуры длится не дольше, чем 750 мс. Связь с микроконтроллером осуществляется по интерфейсу 1-Wire. В качестве индикатора температуры используется трехзначный светодиодный дисплей (AT5636BMR-B) с внутренними соединениями сегментов, адаптированный для динамической индикации. Резисторы R4-R11 ограничивают ток на светодиодном дисплее до 10-12 мА (на сегмент). Тем не менее, средний ток меньше из-за использования динамической индикации. Управление анодами осуществляется тремя популярными транзисторами T1 - T3 (BC857). Токи базы ограничены резисторами R1-R3 (3,3 кОм). Важным компонентом является разъем GP1, через который подключаются датчики и управляющий выход (в случае термостата).

## Изготовление

Устройство изготовлено на основе печатной платы. Плата односторонняя, и почти все элементы SMD. Исключением является дисплей, кнопки управления и разъемы. Сборка не сложная, но требует большого мастерства при пайке SMD. Недостатком платы является отсутствие разъема для программирования, так что если придется вносить изменения в программу вам необходимо будет припаять провода программатора к плате напрямую. Но можно установить на плате миниатюрный разъем.

## Распиновка разъема



Выводы 1 и 2 этого разъема это питание и заземление. Управляющий выход (OUT) это вывод 3. Датчики подключаются через трехжильный провод. Первый датчик подключается к выводу 5, а второй датчик к выводу 6. Устройство питается от 7-12В через стабилизатор 78L05.

## Список компонентов

Кнопка без фиксации - 2шт  
Резистор 3,3 кОм SMD/0805 - 3 шт  
Резистор 4,7 кОм SMD/0805 - 2 шт  
Резистор 330 Ом SMD/0805 - 8 шт  
Конденсатор 10 мкФ танталовый SMD/3216A - 2 шт  
Конденсатор 100nF SMD/0805 - 1 шт  
Транзистор BC857 - 3 шт  
Стабилизатор 78L05 SMD/SOT89 - 1 шт  
ATTINY2313 SMD/SO20 - 1 шт  
Дисплей светодиодный AT5636BMR - 1 шт