

Рис. 6. Окно программы измерения температур MAX6675

uart_max6675_v1.dip) подготовлены в редакторе DipTrace и извлекаются из тела программы [4] (см. описание программы [7]). Допускается использовать отечественные, и зарубежные компоненты или любые функциональные аналоги, позволяющие реализовать работу логической части преобразователя.

Программа цифрового термометра

Вид окна программы и основные элементы управления представлены на рисунке 6. Перед началом работы требуется открыть устройство с доступом к UART и повторить проверку правильности подключения в «Диспетчере устройств». Если порт открыт правильно, то выдаётся сообщение о нормальном подключении. Например, на рисунке 6 показано, что открыт порт 5. Программа (uart_max6675_v1.exe) написана на языке программирования Форт [6] и доступна по ссылке [4]. В программе реализованы следующие возможности:

- отображение параметров температуры, получаемых от АЦП MAX6675,

большими и стандартными знаками в консоли окна;

- задание температуры «уставки» и фиксация события превышения этой температуры (по умолчанию задана температура +100°C);
- отображение значений температуры в виде графика в отдельном окне (см. рис. 7);
- запись данных в файловый архив;
- макрос для анализа графиков в Excel;
- средства контроля, анализа и визуализация исправности термодатчика, цветовые настройки окна, схема и печатная плата в редакторе DipTrace;
- имитатор измерения температуры;
- исходный текст программы, компилятор языка Форт [6], файл справки по командам языка Форт;
- файл справки управляющих клавиш, файл настройки быстрого запуска и выбора режимов работы.

Программа не требует установки и предназначена для работы на операционных системах Windows XP/7/8/10.

В предложенной схеме измерения с использованием UART-USB модуля выполняются преобразования сиг-

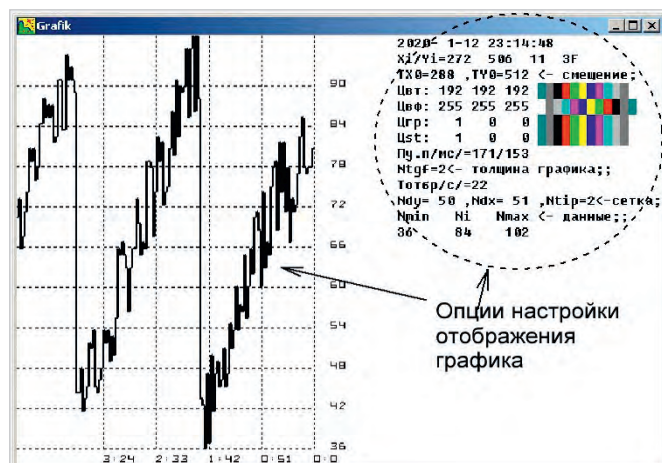


Рис. 7. Отображение температуры в виде графика

налов АЦП интерфейса SPI в сигналы интерфейса UART с сохранением исходной точности сигналов, что позволяет изменить методы сбора данных и построения систем измерения. Возможно применение цифрового термометра в системах контроля изделий, печей, в учебных, научных задачах и т.п.

Литература

1. Цифровой термометр на микросхеме MAX6675 и микроконтроллере (прототип): <https://www.rlocman.ru/shem/schematics.html?di=165194>.
2. Интерфейсы UART: https://musbench.com/e_digital/uart.html.
3. Термопара К-типа: <https://iarduino.ru/shop/Sensory-Datchiki/termopara-k-tipa.html>.
4. Программа: http://shabronov_s2.dyn-dns.ru/temp/uart_max6675_v1/test/.
5. Адаптер UART: https://ru.aliexpress.com/price/usb-uart-adapter_price.html.
6. Описание языка Форт spf4.exe (автор версии А. Черезов): <http://www.forth.org.ru/>.
7. Шабронов А. Тахометр для квадрокоптера. Современная электроника. 2019. № 8.



НОВОСТИ МИРА

Китайский рынок печатных плат страдает от коронавируса

В февральском обзоре Уолта Кастера даётся оценка потерь китайского рынка печатных плат от коронавируса. Сначала говорится о провинции Ухань, в которой насчитывается порядка 30-ти производителей печатных плат, суммарный годовой оборот которых составляет около \$1,5 млрд. Предположительно потери от приостановки ра-

боты в январе-феврале составили не менее \$200 млн. В целом по рынку Китая прогнозируются потери \$2–3 млрд, при том что 2019 году было произведено печатных плат на \$40 млрд.

Новостная рассылка проекта «Мониторинг рынка электроники»

Рост рынка MEMS-датчиков

Аналитическая компания FACT MR прогнозирует рост на рынке MEMS-датчиков.

Среднегодовой темп роста с учётом сложного процента (CAGR) будет составлять 9% вплоть до 2027 года, когда объём рынка достигнет отметки в \$50 млрд. Аналитики компании считают, что сильнее всего вырастет сегмент медицины и биотехнологий. 35% рынка MEMS-датчиков приходится на Азиатско-Тихоокеанский регион, ещё 20% – на Северную Америку.

Новостная рассылка проекта «Мониторинг рынка электроники»