

Применение интерфейса 1-Wire в радиоканале 433 МГц на модуле HC11

Андрей Шабронов (shabronov@ngs.ru)

В статье приведены описание схемы, конструкции и программы для измерения температуры по радиоканалу 433 МГц на модуле HC11 цифровыми датчиками DS1820 с интерфейсом 1-Wire. Основное отличие устройства от существующих прототипов [1] заключается в использовании PIC-микроконтроллера 12F675. Микроконтроллер позволяет уменьшить полосу передачи, повысить дальность связи, использовать автономные источники питания и создавать автономные системы сбора данных и управления.

Введение

Предлагаемая система измерения разработана для конкретной сельскохозяйственной задачи – термометрии напольного хранения зерна, однако разработка может быть использована и в других отраслях. Конструкция измерителя реализована в виде термощтанги ручного контроля [2].

Центр измерения (ЦИ) состоит из модуля приёмо-передатчика HC11 [3] и модуля USB-UART, подключённого к компьютеру агронома через USB-разъём. Управление осуществляет программа компьютера через виртуальный COM-порт. Питание обеспечивает USB-порт компьютера.

Узел измерения (УИ) состоит из модуля HC11, который подключён к микроконтроллеру (МК) типа 12F675. Все операции выполняет программа МК: обрабатывает входной код, контролирует напряжение батарей, следит за кнопкой запуска теста, запрашивает и получает температурные данные по шине 1-Wire. Схема организации радиосвязи с использованием интерфейса 1-Wire представлена на рисунке 1.

Для УИ назначается индивидуальный 16-разрядный номер, что позволяет обращаться к 65 535 (0xFFFF) узлам. Все датчики DS1820 имеют индивидуальный номер, что также позволяет назначать и определять их конкретное место в измерении. Для системы связи выделяется частота работы. УИ и ЦИ работают на одной выбранной частоте в разрешённом нелегализуемом диапазоне частот 433–443 МГц. Канал может быть установлен со сдвигом 400 кГц в разрешённом диапазоне в случае загруженности или работы других систем беспроводной связи.

Принципиальная схема ЦИ

Принципиальная схема системы радиосвязи в ЦИ представлена на рисунке 2. В связи с тем что производитель рекомендует для уменьшения потребляемого тока использовать диод в цепи питания, в переходной печатной плате установлен D1 1n5817. На рисунке 3 показана фотография исходных компонентов конструкции, выполненной на штыревых разъёмах и переходной печатной плате. Это позво-

ляет в случае необходимости быстро проводить диагностику и ремонт системы радиосвязи.

В угловые штыревые разъёмы установлены модули USB-UART и HC11. В качестве антенны использован монтажный соединительный провод длиной 220 мм с разъёмами. Вся конструкция после пайки соединений устанавливается в кабель-канал размером 25×18×300 мм и закрепляется с помощью клеевого пистолета. На рисунке 4 показана фотография собранной схемы ЦИ в кабель-канале. Слева расположен разъём micro-USB. Для схемы ЦИ обязательно требуется USB-UART с выводом DTR. Этот вывод используется для управления настройками модуля HC11, т.е. выбирается частотный канал и режим тестирования.

Принципиальная схема УИ

Принципиальная схема узла измерения представлена на рисунке 5. Схема УИ состоит из стабилизатора Q1 (LP2950), который преобразует входное напряжение 6–8 В от батарей в напряжение питания 5 В. Подключение выполняется через диод D1, защищающий от подачи питания неправильной полярности.

Резисторы R1, R3 образуют делитель, напряжение с которого поступает на вход U1 (12F675) GP2 (вывод 5), при этом контролируемое напряжение составляет 3–4 В. Этот же вход замыкается через кнопку S1 и светодиод D3 на 0 В. При замыкании кнопки напряжение на входе GP2 (вывод 5) уменьшается до 1,9–2 В, что фиксируется программой и инициализирует тест передатчика. В этот момент светодиод D3 начинает светиться и сигнализировать о работе батареи. При выполнении теста передатчика второй сигнальный светодиод D4 начинает периодически мигать и тем самым сообщает об исправной работе программы микроконтроллера. Нажатие кнопки запуска теста посылает в радиоканал номер данного УИ, что позволяет проверить и работу модуля HC11, приняв сигнал с заданным номером на ЦИ.

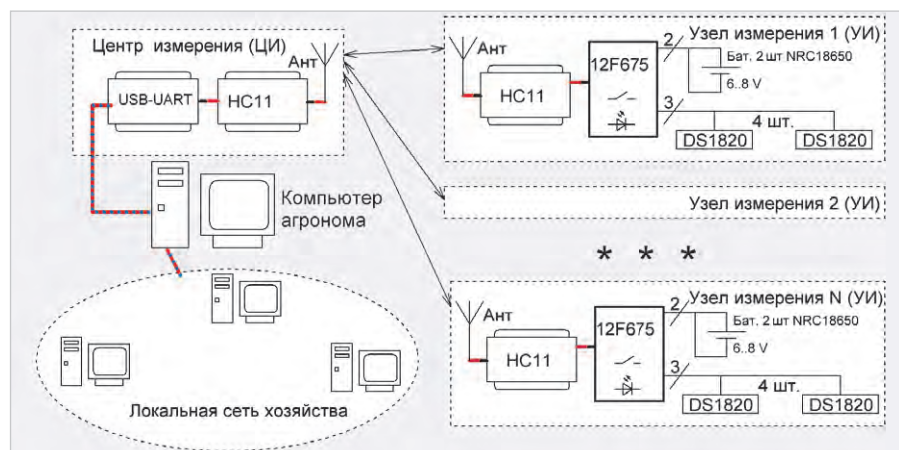


Рис. 1. Структурная схема радиосвязи с использованием интерфейса 1-Wire