

Условными значками «треугольников» показано направление передачи на выводах МК. Входы в режиме АЦП выделены другим цветом.

Уменьшение количества доступных байт на передачу компенсируется увеличением числа их передачи, что равносильно меньшей скорости передачи. Однако шина 1-WIRE также относительно медленная, и, кроме того, используемые датчики температуры DS18B20 имеют время минимального получения данных в 50 миллисекунд. Эксплуатация данной схемы не создала заметных задержек в работе системы сбора данных [6].

«Импульсная подтяжка» шины 1-WIRE компенсирует потери сигнала на ёмкость линии, что позволяет увеличить длину линии и количество подключаемых датчиков без замены кабеля с лучшими характеристиками. Используется метод, приведённый в источнике [5].

Для выполнения «импульсной подтяжки» используются транзисторы Q2...4(2N7000), которые в «открытом состоянии» имеют сопротивление – десятки доли Ома. Управление их открытием выполняется программой через вывод RC1 МК. Транзисторы открываются одновременно все, но «подтягивает» сигнал только работающая шина 1-WIRE.

Режим работы «импульсной подтяжки» задаётся программой. Если не предусматриваются «длинные линии», то допускается не паять эти транзисторы и не использовать «импульсную подтяжку». Примерная оценка определяется из погонной ёмкости линии. Получаем, что без «импульсной подтяжки» возможна работа для ёмкости линии до 35...40 нанофард, с подтяжкой – работа до 60...70 нанофард.

Примерно погонная ёмкость кабеля типа UTF-5 составляет 100 пикофард (пф) на один метр. Соответственно  $35\,000 \dots 40\,000 \text{ пф} / 100 \text{ пф} = 350 \dots 400$  метров составит доступная длина линии 1-WIRE. Однако надо помнить и о помехах, вызванных индуктивностью, для длинных линий, что сокращает примерно на 20...30% общую длину линии.

Поскольку схема имеет три независимых выхода, то и подключить можно 350...400 метров к каждому выходу и тем самым значительно увеличить количество датчиков.

Резисторы R10, R11, R12 выполняют роль защиты при коротком замыкании

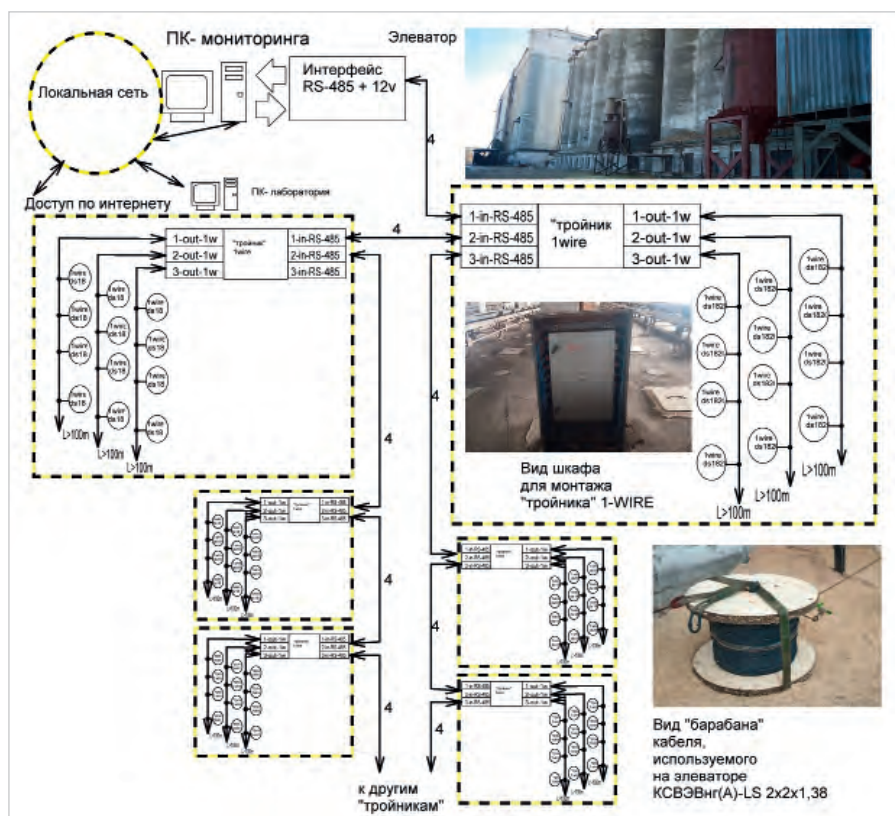


Рис. 2. Структурная схема подключения «тройника»

по шине питания. Эти резисторы соответственно подключены и к выводам МК, которые работают в режиме АЦП RC0, RA2, RA4. Поскольку потребляемый ток для датчиков DS18B20 в рабочем режиме составляет доли миллиампера и в режиме ожидания – сотые доли миллиампера, то падение напряжения на этих резисторах не превышает 0,1...0,2 В. В случае аварии ток будет ограничен и не приведёт к аварийным ситуациям. В этом случае АЦП сообщит об аварии на соответствующей шине.

Индикация выполняется светодиодами D2,3,5 индивидуально для каждой выходной шины. Если программа обнаружит замыкание или по питанию +5 В, или по шине 1-WIRE, включится соответствующий светодиод, который на плате расположен рядом с соответствующей шиной. Таким образом, поиск неисправности для персонала заключается в поиске постоянно горящих светодиодов. Если светодиод кратковременно вспыхивает, это означает, что всё исправно, и возможная неисправность находится в другом месте.

Кнопкой S1 тест проверки позволяет определить наличие подключённых датчиков без использования программы верхнего уровня. Предусматривается ситуация монтажа по шине 1-WIRE с одновременной проверкой монтиру-

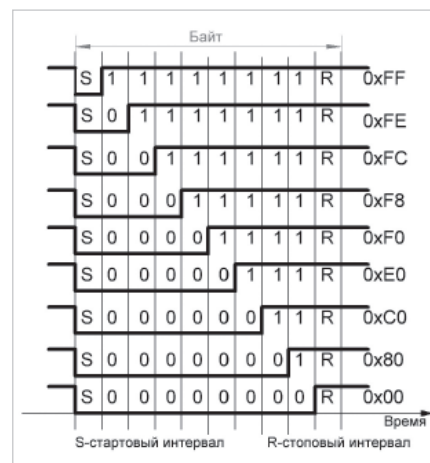


Рис. 3. Используемые байты для передачи в RS-485 «тройника»

емых датчиков с помощью сигнализации исправности в предлагаемой схеме. В случае наличия на шине 1-WIRE датчиков они отвечают на сигнал RST (сброс), что и фиксируется с помощью трёх светодиодов. Применено следующее правило – загорелся один светодиод и затем второй или третий – это означает, что тест прошел. Если горит в режиме теста только один светодиод, это означает, что на линии датчиков нет, так как нет ответа.

В связи с использованием двунаправленной передачи по одному проводу 1-WIRE большое значение имеет стабильность напряжения и отсут-