

ной макетной платы, а сама плата, звуковой излучатель и батарея питания помещены в центральный отсек крышки чемоданчика, закрытый сверху пластиной из фольгированного стеклотекстолита, на которой вытравлены надписи. В качестве выключателя SA1 использован переключатель, закреплённый с помощью винтов к ребру жёсткости на нижней стороне крышки (рис. 6), а в дне отсека крышки, напротив звукового излучателя, просверлены отверстия. Для отключения звукового сигнала к геркону, расположенному под пластиной, закрывающей отсек, необходимо поднести магнит, оформленный в виде брелока.

Сигнализатор прекрасно работает в виде полностью законченной автономной конструкции, подобной описанному выше сигнализатору для чемоданчика, но при соединении выключателя SA1 с платой с помощью длинных проводов могут появиться ложные срабатывания сигнализатора, причиной которых является высокая чувствительность цепи запуска. Например, при длине проводов 50 см сигнализатор "ловит" помехи, возникающие при включении и отключении понижающего трансформатора, служащего для питания низковольтного паяльника. Поэтому провод, соединяющий выключатель и сигнализатор, должен быть экранированным (экран соединяют с минусовой линией питания) и по возможности наиболее коротким (это же требование справедливо и в том случае, если на значительное расстояние от платы нужно вынести геркон SF1).

Если использование экранированного соединительного провода для подключения контактов SA1 может быть

нежелательно, чувствительность цепи запуска целесообразно снизить с помощью RC-фильтра, схема которого показана на рис. 7. С указанными на схеме номиналами элементов сигнализатор включается при сопротивлении соединительной линии до 2 кОм, а ложные срабатывания отсутствуют при длине линии (обычный кабель ПБС), равной 20 м. С линией большей длины эксперименты не проводились.

Второй экземпляр устройства (с RC-фильтром) собран в жестяной коробке-портсигаре от папирос "Беломорканал экспорт" (рис. 8). Звуковой излучатель (ТОН-2А) закреплён в корпусе с помощью полоски оцинкованной стали толщиной 0,5 мм, а светодиод HL1 и элементы VD6 и R9 приклеены к корпусу звукового излучателя. К проводнику минусовой линии питания печатной платы припаяна полоска латуни, с помощью которой плата прикреплена к днищу корпуса, а под плату подложена изоляционная пластина из полистирола. Для подключения линии, идущей к выключателю SA1, использована клеммная колодка, на которой также закреплён геркон SF1 (если использовать сильный магнит, геркон прекрасно срабатывает при прикладывании магнита к крышке корпуса). Для фиксации крышки корпуса в закрытом положении использованы винты М3, завинченные в стойки со сквозными резьбовыми отверстиями, которые закреплены к днищу корпуса с помощью таких же винтов. Напротив светодиода и звукового излучателя в крышке просверлены отверстия, а для того чтобы сигнализатор можно было повесить, например, на гвоздь, к ниж-

ней плоскости корпуса прикреплена стальная пластина с грушевидным вырезом. Внешний вид собранного устройства показан на рис. 9.

Описанный выше звуковой сигнализатор может найти самое различное применение. Его можно использовать в качестве дверного звонка, длительность звукового сигнала которого не зависит от времени нажатия на кнопку, охранного сигнализатора, срабатывающего при открывании двери, а использовав в качестве контактов SA1 датчик качания (вибрации), описание конструкции которого можно найти в [4], [5], устройство можно применить для охраны туристической палатки во время ночёвки или в роли сигнализатора поклевки, полезного во время рыбалки.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексеев С.** Применение микросхем серии K176. — Радио, 1984, № 5, с. 36—40.
2. **Поляков В., Лещанский И., Иванов А.** RC-генератор на K176IE5. — Радио, 1987, № 10, с. 45.
3. **Лукьянов Д.** Необычные "профессии" микросхем для часов. — Радио, 1988, № 12, с. 31, 32.
4. **Михеева Ж.** Будильник грибника, он же — сторожевое устройство. — Радио, 2002, № 3, с. 47, 48.
5. **Мороз К.** Простые реле времени для электрифицированных игрушек. — Радио, 2015, № 3, с. 49, 50.

От редакции. Чертеж печатной платы в формате Sprint-Layout имеется по адресу <http://ftp.radio.ru/pub/2019/05/signal.zip> на нашем FTP-сервере.

Викторина "Микроконтроллеры и модули ЖКИ"

С. РЮМИК, г. Чернигов, Украина

Буквенно-цифровые модули ЖКИ (индикаторы на жидких кристаллах) широко применяют для вывода текстовой информации в устройствах, собранных на микроконтроллерах и ПЛИС. Такой модуль, кроме собственно многовыводного индикатора, содержит одну или несколько микросхем-контроллеров для управления им по значительно меньшему числу проводов. Большое распространение получили, став фактическим стандартом, модули ЖКИ с встроенными контроллерами HD44780 или его многочисленными функциональными аналогами (KS0066, SED1278, ST7066, PCF2119, KB1013BG6). Их применяют не только в промышленной аппаратуре, но и в любительских конструкциях. Описания конструкций с такими индикаторами неоднократно публиковались

на страницах журнала "Радио".

Достоинства этих ЖКИ — простой интерфейс и понятная система команд. Для работы с ними разработаны библиотеки функций практически для всех микроконтроллеров, а том числе для плат Arduino разных модификаций.

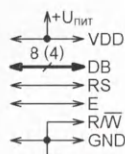
Таблица содержит 16 вопросов, касающихся использования модулей ЖКИ с встроенными контроллерами, аналогичными HD44780. Каждый вопрос проиллюстрирован схемой, слева на которой подразумевается управляющее устройство (микроконтроллер), а справа — модуль ЖКИ, имеющий 14 основных выводов. Восемь из них (DB0—DB7) — шина данных. Логическим уровнем на входе RS указывают, что при записи в модуль находится на шине данных (код команды или выводимого на экран символа), а

на входе R/W — направление передачи из микроконтроллера в ЖКИ или обратно, на вход E подают строб, синхронизирующий передачу. GND — общий провод, VDD или VCC — напряжение питания (обычно +5 В или +3,3 В), V0 — напряжение установки контрастности. Два дополнительных вывода А и К — соответственно анод и катод светодиодной подсветки экрана.

На каждый вопрос следует выбрать один из обозначенных цифрами 0 и 1 ответов. Выбранные цифры нужно записать в одну строку слева направо в порядке номеров вопросов, а затем преобразовать полученное двоичное число в десятичное. Если все ответы правильны, должно получиться 27757.

От редакции. Правильные ответы и пояснения к ним будут даны в следующем номере журнала.

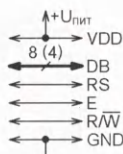
①



Как должны быть сконфигурированы выводы микроконтроллера, образующие шину данных (DB)?

0 — выходы;
1 — попеременно входы и выходы

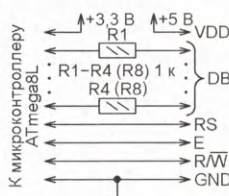
②



Какие линии шины данных используют при работе с индикатором в четырёхразрядном режиме?

0 — DB0—DB3;
1 — DB4—DB7

③



Нужны ли резисторы в линиях шины данных, если заменить микроконтроллер ATmega8L на STM32F103?

0 — да;
1 — нет

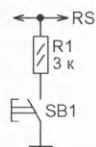
④



Назначение резистора R1?

0 — блокировка индикатора при отключённом источнике сигнала E;
1 — гашение изображения в той же ситуации

⑤



Сможет ли микроконтроллер определять состояние кнопки, если увеличить сопротивление резистора до 1 МОм?

0 — да;
1 — нет

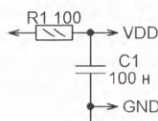
⑥



Назначение резистора R1?

0 — нагрузка выхода микроконтроллера;
1 — даёт возможность при необходимости отключать источник сигнала R/W

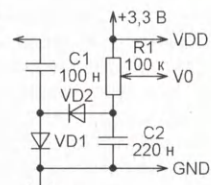
⑦



Для чего индикатор иногда питают от выхода микроконтроллера?

0 — снижают ток, потребляемый прибором в "спящем" режиме;
1 — плавно увеличивают напряжение питания

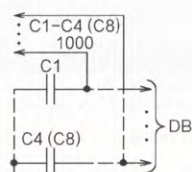
⑧



Узел C1VD1VD2C2 создаёт на своём выходе отрицательное напряжение. Когда оно требуется?

0 — при низком напряжении питания;
1 — при повышенной температуре

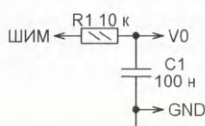
⑨



Цель установки конденсаторов C1—C4 (C8)?

0 — снижение радиопомех;
1 — защита от электростатики

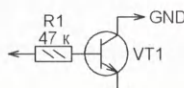
⑩



Какой параметр изображения зависит от скважности импульсов ШИМ?

0 — яркость;
1 — контрастность

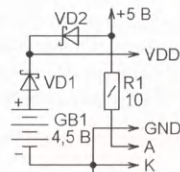
⑪



Погаснет ли подсветка экрана при разрыве закрывшимся транзистором VT1 цепи GND индикатора?

0 — да;
1 — нет

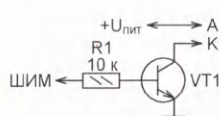
⑫



Что исчезнет при отключении напряжения +5 В?

0 — подсветка экрана;
1 — изображение на экране

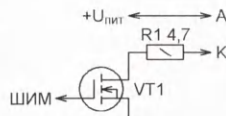
⑬



С какой частотой должны следовать импульсы с ШИМ, регулирующие яркость подсветки экрана?

0 — 5 Гц;
1 — 5 кГц

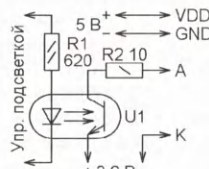
⑭



Если ограничивающий ток подсветки резистор имеется внутри индикатора, необходим ли резистор R1?

0 — да;
1 — нет

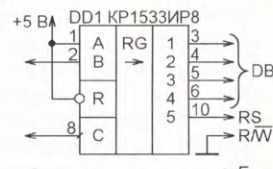
⑮



Можно ли поменять места источника питания 5 В и 3,6 В?

0 — да (при некоторых условиях);
1 — нет

⑯



Когда микроконтроллер должен сформировать нарастающий перепад сигнала E?

0 — перед загрузкой новой информации в регистр DD1;
1 — после загрузки новой информации в регистр DD1