

DD1.2. Так происходит управление светильником.

Все детали размещены на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм. Чертеж платы и размещение на ней элементов показаны на **рис. 6**. Применены конденсаторы К50-35 или импортные, светодиод желательно выбрать из серии обычных зелёного свечения диаметром корпуса 3 мм, а не сверхъярких, чтобы он светил не очень сильно. Остальные элементы — как в предыдущей конструкции. На плате между излучающим диодом и фототранзистором надо установить непрозрачную перегородку из пластмассы. Она не должна быть слишком высокой, чтобы не уменьшилась чувствительность оптопары. Внешний вид смонтированной платы показан на **рис. 7**.

Возможно, потребуется подборка резистора R2, чтобы получить требуемую чувствительность.

Плату каждого из этих выключателей надо поместить в прозрачный пластмассовый корпус подходящего размера. Печатная плата рассчитана для размещения в корпусе от драже "Тик-так" (**рис. 8**). Обратите внимание, что фотокамера зафиксировала излучение излучающего ИК-диода. Выключатель дол-

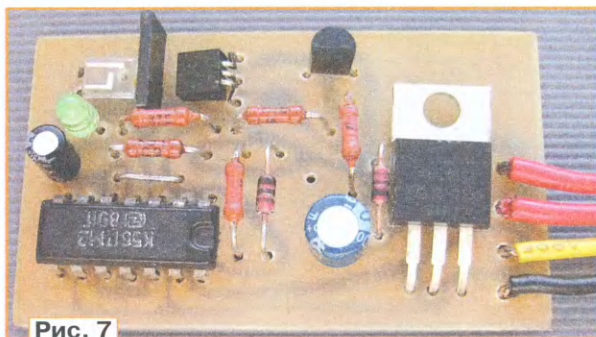


Рис. 7

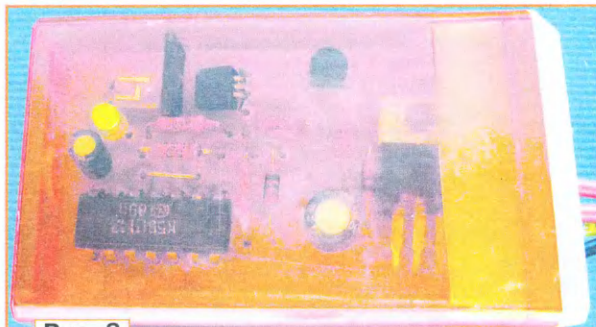


Рис. 8

жен срабатывать при приближении или прикосновении пальца (или другого предмета, например полотенца, посуды или столового прибора) к корпусу выключателя в месте расположения оптопары, которое подсвечивает светодиод HL1.

Выключатель можно разместить в удобном месте, закрепив его с помощью

двухсторонней липкой ленты (скотча).

Использовать этот выключатель можно для управления другими устройствами, в том числе и мощными, которые питаются напряжением 10...15 В.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев И. Модуль таймера C005 и конструкции на его основе. — Радио, 2021, № 6, с. 58—62; № 7, с. 55—58.
2. Инфракрасный датчик движения HC-SR501. — URL: <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/infrakrasnyj-datchik-dvizheniya-hc-sr501/> (23.07.22).
3. Инфракрасный датчик препятствий HW-006. — URL: <https://igostech.biz/product/infrakrasnyj-datchik-prepyatstvij-hw-006-tcrt5000-dlya-arduino/> (23.07.22).
4. TCRT5000, TCRT5000L. — URL: <https://static.chipdip.ru/lib/286/DOC011286125.pdf> (23.07.22).
5. IRLB3034. — URL: <https://static.chipdip.ru/lib/300/DOC000300294.pdf> (23.07.22).
6. Нечаев И. Необычное применение микросхемы KP142EH19A. — Радио, 2003, № 5, с. 53, 54.

От редакции. Чертежи печатных плат имеются по адресу <ftp://ftp.radio.ru/pub/2022/09/sens.zip> на нашем FTP-сервере.

Викторина "Arduino: программная часть-12"

Р. СЕРГЕЕНКО, г. Гомель, Беларусь

Модули семейства Arduino и их аналоги всё чаще применяются при разработке контрольно-испытательных, измерительных и технологических стендов. Как правило, это единичное уникальное производство на уровне рацпредложения, которое допускает индивидуальную юстировку, программную калибровку, подбор элементов. Радиолюбители тоже могут поэкспериментировать в этом направлении, в частности, при создании самодельных тестеров радиодеталей.

На платформе Arduino известны разработки измерителей электрических параметров: диодов, транзисторов, микросхем, конденсаторов, резисторов и т. д. Существуют конструкции мультитестеров, где автоматически распознаётся тип элемента, а также определяются его сопротивле-

ние, ёмкость, индуктивность, добротность, ESR.

Предлагается разработать на базе Arduino тестер маломощных электро-механических реле с номинальным напряжением 5 В. Полная схема тестера будет синтезирована из отдельных функциональных узлов. Процесс измерения, в целях упрощения, будет полуавтоматическим с применением цифрового мультиметра и компьютера.

Поскольку каждый узел отвечает за измерение отдельного параметра (группы параметров), налаживание проще всего производить короткими скетчами, которые в дальнейшем будут "сшиваться" в одной большой программе.

В таблице показаны схемы узлов такого тестера, на которых можно отработать следующие измерения (сверху

вниз): быстродействие (время срабатывания и отпускания), параметры катушки реле, сопротивления замкнутых контактов, напряжений включения и выключения.

К каждой схеме справа прилагаются два скетча, на которых проверяется работоспособность. Проекты скомпилированы в среде Arduino 1.8.19. Названия скетчей указаны в нижних строках программ.

На каждый вопрос викторины следует выбрать ответ 0 или 1, после чего записать их в ряд слева направо в виде двоичного числа. Если после перевода в десятичный вид получится 2133, значит, все ответы правильные.

От редакции. Скетчи программ находятся по адресу <http://ftp.radio.ru/pub/2022/09/arduino12.zip> на нашем FTP-сервере.

<p>1</p> <p>Какое напряжение должен выдерживать транзистор VT1 между стоком и истоком? 0 - Все > 40 В; 1 - Все > 400 В</p>	<p>2</p> <pre> 1 // Время выключения реле K1, мкс 2 volatile unsigned long stime = 0; 3 volatile unsigned long time_old = 0; 4 void RL() { stime=micros() - time_old; } 5 void setup() { Serial.begin(9600); 6 pinMode(4, 1); digitalWrite(4, 1); 7 Serial.println("Start."); delay(1000); 8 attachInterrupt(0, RL, RISING); 9 time_old = micros(); 10 digitalWrite(4, LOW); delay(500); 11 Serial.print("Shutdown time[us] = "); 12 Serial.println(stime); } 13 void loop() { 14 } // Файл "arduino12_2.ino", 2440 байт </pre> <p>Когда время выключения "stime" [мкс] больше? 0 - при замыкании переключателя SA1; 1 - при размыкании переключателя SA1</p>	<p>3</p> <pre> 1 // Тест "дребезга контактов" реле 2 int tb = 2; // "Bounce time", мс 3 void setup() { Serial.begin(9600); 4 Serial.println("\nStart."); 5 pinMode(4, OUTPUT); // D4=выход 6 delay(500); digitalWrite(4, HIGH); 7 while(digitalRead(3)!=0); // Опрос 8 delay(tb); // Допусковая задержка 9 for(int a=15000; a>0; a--) { 10 if (digitalRead(3)==0) tb=9999; } 11 Serial.println("Bounce time < " 12 + (String)tb + " ms"); } 13 void loop() { 14 } // Файл "arduino12_3.ino", 3784 байт </pre> <p>Что тестируется в скетче? 0 - "дребезг контактов" при их размыкании; 1 - "дребезг контактов" при их замыкании</p>
<p>4</p> <p>Какой логический уровень будет считываться с вывода D6 Arduino в режиме измерения индуктивности прибором P1? 0 - лог. 0; 1 - лог. 1</p>	<p>5</p> <pre> 1 // Информационное меню омметра 2 void setup() { 3 Serial.begin(9600); // 9600 бод 4 Serial.println("Установите тумблер \ 5 S1 в правое по схеме положение."); 6 Serial.println("Подключите омметр \ 7 к гнездам X1, X2."); 8 Serial.println("Сверьте результат:\ 9 \n\tРеле 5 В/140 мВт - норма 178 \ 10 Ом +- 10%.\n\tРеле 5 В/200 мВт - \ 11 норма 120 Ом +- 10%.\n\tРеле 5 В/\ 12 360 мВт - норма 70 Ом +- 10%."); 13 void loop() { 14 } // Файл "arduino12_5.ino", 1876 байт </pre> <p>Что изменится, если в Arduino IDE выбрать пункт "Исправить кодировку и перезагрузить"? 0 - текст кириллицы не изменится; 1 - текст кириллицы нельзя будет прочитать</p>	<p>6</p> <pre> 1 // Индуктивность катушки реле 2 void setup() { 3 Serial.begin(9600); // 9600 бод 4 digitalWrite(6, HIGH); // "pull-up" D6 5 Serial.println("1) Установите тумбле\ 6 p S1 в правое по схеме положение."); 7 while(digitalRead(6)); // Опрос D6 8 Serial.println("2) Измерьте индукт\ 9 ивность катушки реле на гнездах X1\ 10 , X2.\n3) Отключите измеритель инд\ 11 уктивности.\n4) Переведите тумблер\ 12 S1 в левое по схеме положение."); } 13 void loop() { 14 } // Файл "arduino12_6.ino", 2144 байт </pre> <p>Зачем нужны данные об индуктивности катушки реле K1 (строки 8—10)? 0 - для сверки с техническими параметрами; 1 - для компьютерного моделирования</p>
<p>7</p> <p>Между какими гнездами надо измерять падение напряжения на замкнутых контактах реле K1.1, K1.2? 0 - X1—X5; X1—X4; X1—X3; X1—X2; 1 - X1—X5; X2—X5; X3—X5; X4—X5</p>	<p>8</p> <pre> 1 // Сопротивление контактов K1.2 2 void setup() { 3 pinMode(4, OUTPUT); // D4=выход 4 Serial.begin(9600); // 9600 бод 5 Serial.println("nConnect a voltmeter \ 6 between X1-X5. Press <1>, <Enter>"); } 7 void loop() { 8 while(!Serial.available()); // Опрос 9 int a = Serial.read(); // Чтение 10 digitalWrite(4, HIGH); delay(1000); 11 digitalWrite(4, LOW); delay(1000); 12 Serial.println("If V<5 mV, then \ 13 R<50 mOhm. Press <1>, <Enter>"); 14 } // Файл "arduino12_8.ino", 2098 байт </pre> <p>Что будет, если вместо нажатия <1>, <Enter> в строке 6 нажать <1>, <2>, <3>, <Enter>? 0 - текст: "If V<5 mV..." появится один раз; 1 - текст: "If V<5 mV..." появится три раза</p>	<p>9</p> <pre> 1 // Расчёт сопротивления контактов 2 void setup() { 3 pinMode(4, OUTPUT); // D4=выход 4 digitalWrite(4, HIGH); 5 Serial.begin(9600); // 9600 бод 6 Serial.println("Подключите вольтме\ 7 тр к гнездам, введите измеренное н\ 8 апряжение [mB] и нажмите <Enter>"); 9 while(Serial.available() == 0); 10 int relay = Serial.parseInt() * 10; 11 Serial.print("R[mOm] = "); 12 Serial.println(relay); } 13 void loop() { 14 } // Файл "arduino12_9.ino", 2546 байт </pre> <p>Что будет напечатано, если ввести с клавиатуры не целое, а дробное число милливольт 2,57? 0 - текст: "R[mOm] = 20"; 1 - текст: "R[mOm] = 2570"</p>
<p>10</p> <p>В чём назначение резистора R3? 0 - улучшение фильтрации напряжения; 1 - совместимость со схемой из вопроса 1</p>	<p>11</p> <pre> 1 // Напряжение включения Vpick-up 2 void setup() { int a=0; char flag=0; 3 Serial.begin(9600); // 9600 бод 4 Serial.println("\nStart."); 5 pinMode(9, OUTPUT); // Порт D9 6 TCCR1A = 0b00000001; // 62,5 кГц 7 TCCR1B = 0b00001001; // 8-бит 8 while(!flag && (a!=255)) { 9 analogWrite(9, a++); delay(40); 10 if(digitalRead(2)) flag++; } 11 if(!flag) Serial.println("Error!"); 12 else Serial.println("Vpick-up ="); } 13 void loop() { 14 } // Файл "arduino12_11.ino", 2268 байт </pre> <p>Как надо изменить строку 9, чтобы подобрать оптимальное сопротивление резистора R5? 0 - analogWrite(9, 0); delay(40); 1 - analogWrite(9, a++); delay(400);</p>	<p>12</p> <pre> 1 // Напряжение выключения Vdrop-out 2 void setup() { int a=255; char flag=0; 3 Serial.begin(9600); // 9600 бод 4 Serial.println("\nStart."); 5 pinMode(9, 1); digitalWrite(9, 1); 6 TCCR1A = 0b00000001; // 62,5 кГц 7 TCCR1B = 0b00001001; delay(1000); 8 while(!flag && (a!=0)) { 9 analogWrite(9, a--); delay(30); 10 if(digitalRead(2)) flag++; } 11 if(!flag) Serial.println("Error!"); 12 else Serial.println("Vdrop-out ="); } 13 void loop() { 14 } // Файл "arduino12_12.ino", 2322 байт </pre> <p>Через какое время на экране монитора появится сообщение "Error"? 0 - меньше, чем через 8 с; 1 - больше, чем через 8 с</p>