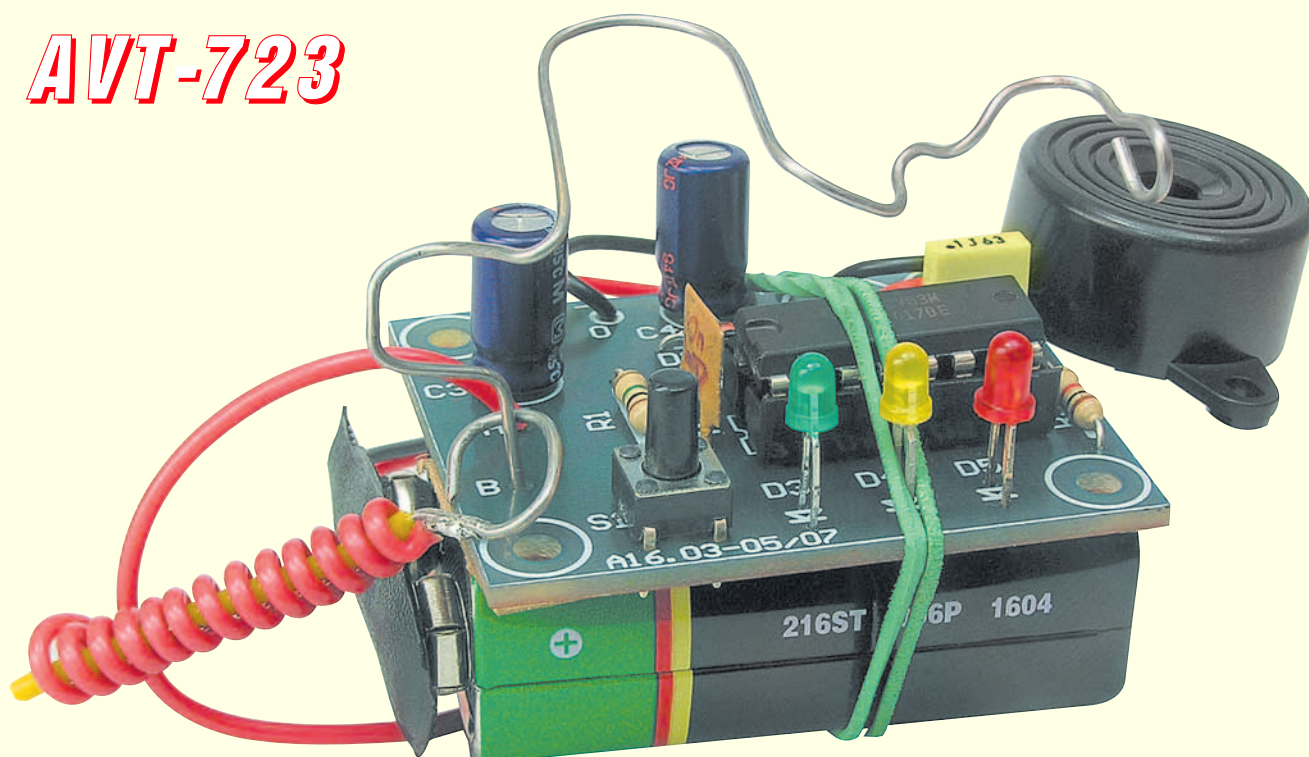




AVT-723



Trójwymiarowy labirynt elektroniczny

- uniwersalna gra zręcznościowa

Zadanie polega na jak najszybszym „wyjściu z labiryntu” bez drgnięcia ręki. Zwycięza ten, kto pokona trasę w jak najkrótszym czasie bez

żadnego błędu. W praktyce okazuje się to trudne, więc dla zwiększenia atrakcyjności gry dopuszczalne są dwa błędy. Kolejne błędy

i koniec gry są sygnalizowane przenikliwym dźwiękiem. Stopień trudności można dowolnie regulować przez zmianę długości i kształtu trasy oraz oczka-czujnika.

Kluczową częścią układu jest trasa kontrolna „elektronicznego labiryntu”, wykonana ze sztywnego, niezolowanego drutu powyginanego w trzech wymiarach. Zadanie (wyjście z labiryntu) polega na przesunięciu metalowego oczka-pierścionka przez całą długość trasy w jak najkrótszym czasie.

Nawet najkrótsze dotknięcie pierścionkiem trasy to błąd, który sygnalizowany jest dźwiękiem brzęczyka. Dodatkowo każde dotknięcie jest zliczane przez licznik i zaświeca kolejne diody LED. Na początku zabawy świeci dioda zielona, po pierwszym dotknięciu – żółta, po drugim czerwona, a trzeci błąd powoduje włączenie brzęczyka na stałe i sygnalizuje koniec gry. Układ można wyzerować (zaświecić zieloną diodę) przez naciśnięcie przycisku S1.

Rewelacyjnie prosta, doskonała rozrywka indywidualna i grupowa.

Zadaniem jest bezbłędne „przejście” trójwymiarowej trasy „labiryntu” w jak najkrótszym czasie.

Sprawdza i ćwiczy zręczność oraz pewność ręki.

Gwarancja dobrej zabawy i radości dla całej rodziny.

Znakomita okazja do „przetestowania” znajomych.

Pozwala przeprowadzać turnieje, zawody i mistrzostwa w celu wyłonienia „najpewniejszej ręki”.

Napięcie zasilania 4,5V...15V, pobór prądu 6mA przy 9V.

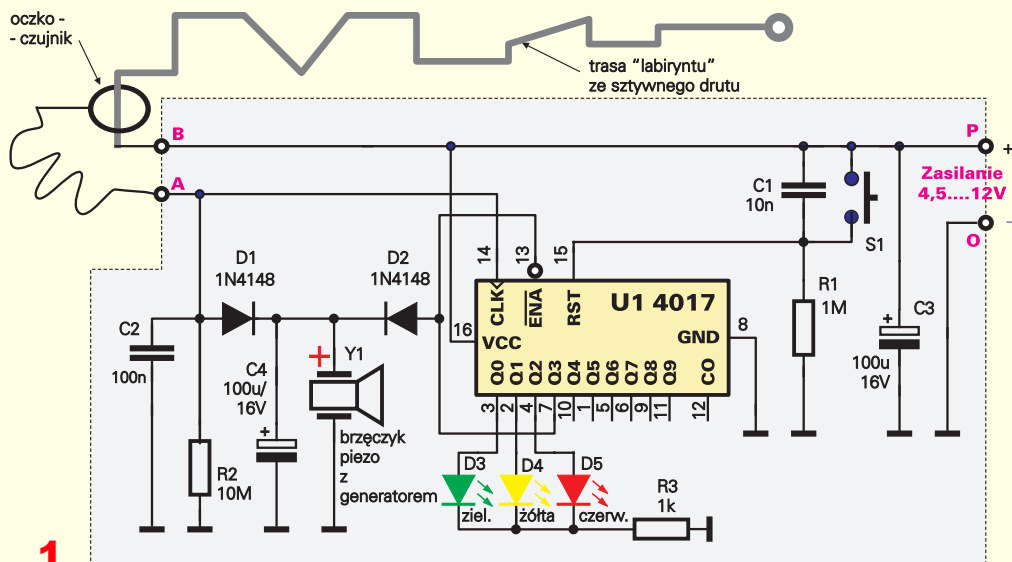
Uwaga! Układ nie ma urzędowej homologacji jako tester trzeźwości.

Podczas montażu układu należy kolejno wlotować podzespoły w płytkę drukowaną, najlepiej zaczynając od najmniejszych, a kończąc na największych, czyli według kolejności podanej w wykazie elementów. Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na sposób wlotowania elementów biegunowych: wszystkich diod, kondensatorów C3, C4 i brzęczyka Y1. Wycięcie w obudowie podstawki i układu scalonego musi odpowiadać rysunkowi na płycie drukowanej. Odwrotne włączenie układu scalonego może spowodować jego przegrzanie i nieodwracalne uszkodzenie. Liczne wskazówki dotyczące szczegółów montażu elementów na płycie drukowanej podane są w plakatach zamieszczonych w tym i poprzednim numerze EdW. Trasę labiryntu można ukształtować dowolnie. W modelu pokazanym na fotografiach trasa z drutu, dołączona do punktu B, jest stosunkowo krótka tylko ze względu na to, że cały układ dobrze komponował się na fotografii.

Po zmontowaniu układu trzeba bardzo starannie skontrolować, czy elementy nie zostały wlotowane w niewłaściwym kierunku lub w niewłaściwe miejsca, a zwłaszcza czy podczas lutowania nie powstały zwarcia punktów lutowniczych.

Po skontrolowaniu poprawności montażu można dołączyć źródło zasilania: baterię 9-woltową lub zasilacz, zwracając baczną uwagę na biegunowość. Wykorzystując pokazany na fotografii wstępnej sposób mocowania baterii za pomocą gumki, należy obowiązkowo zastosować przekładkę z tekturki lub tworzywa sztucznego, żeby metalowa obudowa baterii nie spowodowała zwarcia punktów lutowniczych płytki. Układ bezbłędnie zmontowany ze sprawnych elementów od razu będzie poprawnie pracował.

Najlepiej, by zawodnik miał za zadanie wyjść z labiryntu, czyli przesunąć oczko-czujnik wzdłuż całej trasy, poczynając od punktu B płytki w kierunku wolnego końca drutu-labiryntu. Po sprowadzeniu oczka na początek



1

trasy koło punktu B należy nacisnąć przycisk S1, by wyzerować licznik i rozpocząć zabawę.

Stopień trudności zadania zależy od długości trasy i jej kształtu, ale głównie od średnicy „oczka-pierścionka”. Przy średnicy większej niż 1cm przejście trasy będzie łatwe – średnica oczka powyżej 1cm będzie odpowiednia dla małych dzieci. Jeśli natomiast oczko miałoby średnicę około 5mm lub jeszcze mniej, zadanie zostanie ogromnie utrudnione. Pokazany model został praktycznie przetestowany ku wielkiej ucieście zaprzyjaźnionych dzieci i młodzieży i przy bardzo życzliwym zainteresowaniu dorosłych, z których część nie poddała się testowi tylko dlatego, by nie okazać się mniej sprawna od młodych. Podczas tych praktycznych testów okazało się, że pokonanie trasy za pomocą pokazanego oczka-czujnika bez dotknięcia drutu jest bardzo trudnym zadaniem. Niektórzy uczestnicy w ogóle nie zmieścili się w limicie dwóch błędów, a inni, by zmieścić się w tym limicie, musieli sporo potrenować, żeby w końcu pomalutku zrealizować zadanie.

Uwaga! Jeśli z zabawki będą korzystać dzieci, należy zapewnić odpowiedni nadzór i wykonać model, a zwłaszcza trasę w sposób wykluczający możliwość zrobienia

sobie krzywdy ostrym końcem drutu.

Jak widać na fotografiach, w modelu na końcu trasy wykonano kółko, a oczko-pierścionek ma kształt spłaszczonego owalu, co zresztą jest dodatkowym utrudnieniem.

Układ można zasilać napięciem stałym w zakresie 4,5V...15V z baterii lub zasilacza (najlepiej stabilizowanego). Przy napięciu 9,0V pobór prądu modelu wynosi około 8,5mA, przy 12V - 6mA, a przy 4,5V tylko 1,8mA.

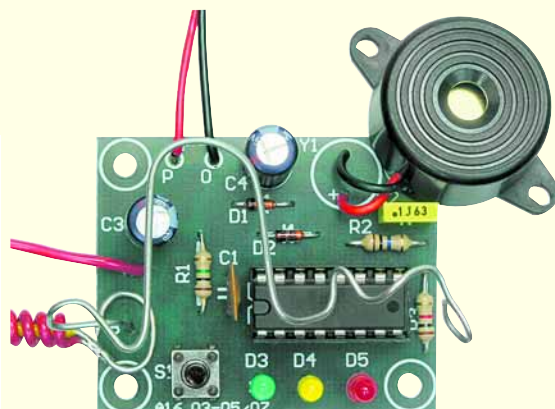
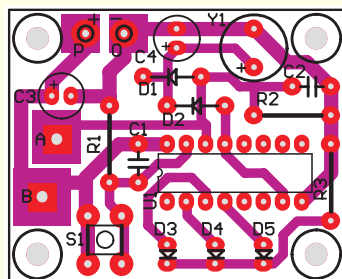
Dla dociekliwych - działanie układu

W układzie można wyróżnić dwa główne bloki. Jeden to obwód trasy i czujnika błędu z brzęczykiem Y1, a druga to licznik błędów z układem U1 i trzema diodami LED.

W spoczynku, gdy oczko-pierścionek nie dotyka trasy, na rezystorze R2 napięcie jest równe zero, kondensatory C2, C4 są rozładowane i brzęczyk Y1 milczy. Gdy zawodnikowi drgnie ręka i dotknie oczkiem drutu trasy, błyskawicznie ładuje się kondensator C2, a przez diodę D1 także kondensator C4. Na wejściu CLK licznika U1 pojawi się dodatni impuls. Kondensator C2 po błędzie rozładowałby się przez rezystor R2 w ciągu około 1 sekundy. W praktyce czas ten będzie krótszy z uwagi na rozładowanie C4 i C2 przez brzęczyk Y1. Wartości C2, C4 i R2 zostały dobrane tak, żeby licznik nie zliczał kilkakrotnie jednego błędu (kilku drgań związanych z tym błędem) i jednocześnie nie pominął kilku następujących po sobie kolejnych błędów. Ze względu na znaczną pojemność C4 nawet gdy dotknięcie drutu będzie krótkie, brzęczyk wyda dłuższy dźwięk, ponieważ kondensator C4 rozładowuje się prądem pobieranym przez brzęczyk przez stosunkowo długi czas około jednej sekundy.

Układ CMOS 4017 pracuje tu jako licznik zliczający do czterech (0-1-2-3) i blokujący się w ostatnim stanie. Dwa kolejne dotknięcia

2



spowodują pojawienie się stanu wysokiego na wyjściach Q1, Q2 i zaświecenie diod żółtej i czerwonej. Trzeci błąd spowoduje pojawienie się stanu wysokiego na wyjściu Q3 i zgaśnięcie wszystkich lampek. Stan wysoki zostanie podany na wejście zezwalające ENA (nóżka 13 U1) i zablokuje dalsze zliczanie błędów. Ten stan wysoki zostanie też podany przez diodę D2 na brzęczyk Y1 i włączy go na stałe. Zgaśnięcie lampek i ciągły dźwięk brzęczyka będą więc oznaczać zakończenie gry z winy gracza.

Układ można sprowadzić do stanu spoczynkowego przez naciśnięcie przycisku S1. Stan wysoki podany na wejście RST (nóżka 15 U1) wyzeruje licznik i spowoduje zaświecenie zielonej lampki. Obwód C1, R1 dodatkowo zapewnia automatyczne wyzerowanie licznika po każdym dołączeniu napięcia zasilania.

Możliwości zmian

Przed wszystkim można i należy zmieniać stopień trudności gry przez zmianę długości, kształtu i przebiegu trasy. Jeszcze skuteczniejszym sposobem utrudnienia gry jest zmiana średnicy i kształtu oczka-pierścionka.

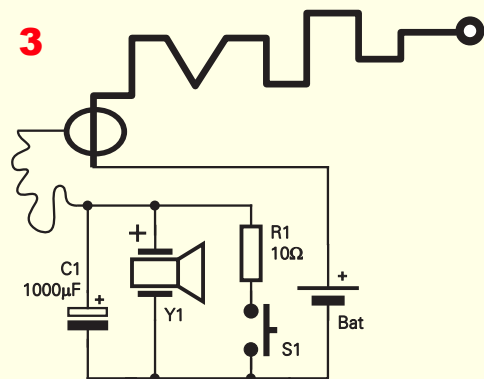
Jeśli ktoś chce, może zmieniać wartość C4 – zwiększanie pojemności do 220uF czy 470uF wydłuży czas pisku po błędzie, co zresztą będzie dodatkowym utrudnieniem. Zmiana pojemności C4 może też być pożądana,

Wykaz elementów

(w kolejności lutowania)

- | | | |
|----|-------------------------------------|--|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | D1 - dioda 1N4148 |
| 2 | <input type="checkbox"/> | D2 - dioda 1N4148 |
| 3 | <input type="checkbox"/> | R1 - 1MΩ (brąz-czar.-ziel.-złoty) |
| 4 | <input type="checkbox"/> | R2 - 10MΩ (brąz-czar.-nieb.-złoty) |
| 5 | <input type="checkbox"/> | R3 - 1kΩ (brąz-czar.-czerw.-złoty) |
| 6 | <input type="checkbox"/> | podstawka 16-pin pod układ scalony U1 |
| 7 | <input type="checkbox"/> | C1 - 10nF (może być oznaczony 103) |
| 8 | <input type="checkbox"/> | C2 - 100nF (może być oznaczony 104) |
| 9 | <input type="checkbox"/> | S1 - przycisk (microswitch) |
| 10 | <input type="checkbox"/> | D3 - dioda LED zielona |
| 11 | <input type="checkbox"/> | D4 - dioda LED żółta |
| 12 | <input type="checkbox"/> | D5 - dioda LED czerwona |
| 13 | <input type="checkbox"/> | C3 - 100uF/16V (lub 100uF/25V) |
| 14 | <input type="checkbox"/> | C4 - 100uF/16V (lub 100uF/25V) |
| 15 | <input type="checkbox"/> | złączka baterii (tzw. kijanka) |
| 16 | <input type="checkbox"/> | Y1 - brzęczyk piezo |
| 17 | <input type="checkbox"/> | włutować w punkt B i wygiąć sztywny przewód „labirynt” |
| 18 | <input type="checkbox"/> | włutować w punkt A giętki przewód z „oczkiem-czujnikiem” |
| 19 | <input type="checkbox"/> | włożyć układ scalony CMOS 4017 do podstawki |

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-723



gdyby okazało się, że zastosowany egzemplarz brzęczyka Y1 pobiera wyjątkowo dużo albo wyjątkowo mało prądu.

Można też zmieniać wartość C1 i C2 w zakresie 10nF...220nF, a nawet szerszym.

Proponowany układ dopuszcza popelnienie dwóch błędów i sygnalizuje je lampkami D3...D5. Jeśli ktoś chciałby wykonać układ kończący zabawę już po pierwszym błędzie, może zrezygnować z licznika i wykonać bardzo uproszczoną

wersję, zawierającą jedynie kondensator i brzęczyk według rysunku 3. Każde dotknięcie spowoduje naładowanie kondensatora o dużej pojemności i włączenie brzęczyka na długi czas. Ewentualny dodatkowy przycisk z rezystorem ograniczającym prąd pozwoli ręcznie skrócić czas działania brzęczyka, gdy do sprawdzianu ma przystąpić kolejny zawodnik.

Piotr Górecki