

„Gry warte świeczki“ to seria elektronicznych projektów opartych na grach towarzyskich i quizach telewizyjnych. Tworzą ją łączące nowe i już znane elementy elektroniczne wersje popularnych gier takich jak „Countdown“ i „Catchword“, wyposażone w alfanumeryczne wskaźniki, nowe gry wykorzystujące elektroniczną generację mowy oraz gry zręcznościowe.

W ostatniej części cyklu opisujemy Sześciostrzałowy Pistolet Świetlny, dzięki któremu będziemy mogli strzelać do Gwiazdy z poprzedniego odcinka, uzupełnionej o moduł celu. Uzupełnieniem tych wszystkich gier będą Wędrujące Pałeczki, pozwalające uatrakcyjnić przyjęcie dla dzieci.

Sześciostrzałowy pistolet świetlny

Odliczane strzały świetlne w grach wojennych

Pistolet świetlny przeznaczony jest do wykorzystania w grach, w których cele są wykonane z fotorezystorów, bądź mogą być zmodyfikowane do takiej właśnie postaci. Dotyczy to np. opisanej poprzednio gry „Star-Struck!“ - przełączniki mogą być zastąpione przez fotorezystory, i będą wtedy oświetlane, a nie uderzane piłeczką gumową. Dokonując takiej modyfikacji dobrze byłoby odsunąć od siebie fotorezystory nieco dalej, ze względu na rozbieżność wiązek światła - dzięki temu gra będzie wymagać więcej uwagi i celności.

Inne propozycje wykorzystania pistoletu zostaną podane w dalszej części artykułu. Pomyśl wykorzystania wiązki światła do strzelania do celu jest interesujący, ponieważ promienie świetlne rozchodzą się po liniach prostych. Jest jednak kilka problemów technicznych, które należy wziąć pod uwagę, by zabawka stała się naprawdę interesująca.

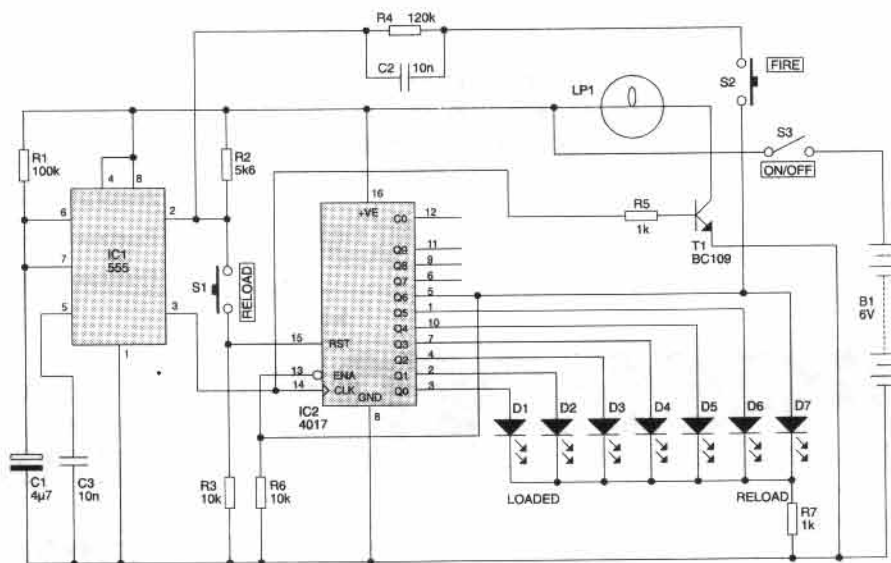
Ogniskowanie

Im lepiej zogniskowana wiązka świetlna, tym więcej trzeba umie-

Gry warte świeczki

Część 6

Sześciostrzałowy pistolet świetlny, Wędrujące pałeczki



Rys. 1. Schemat ideowy sześciostrzałowego pistoletu świetlnego

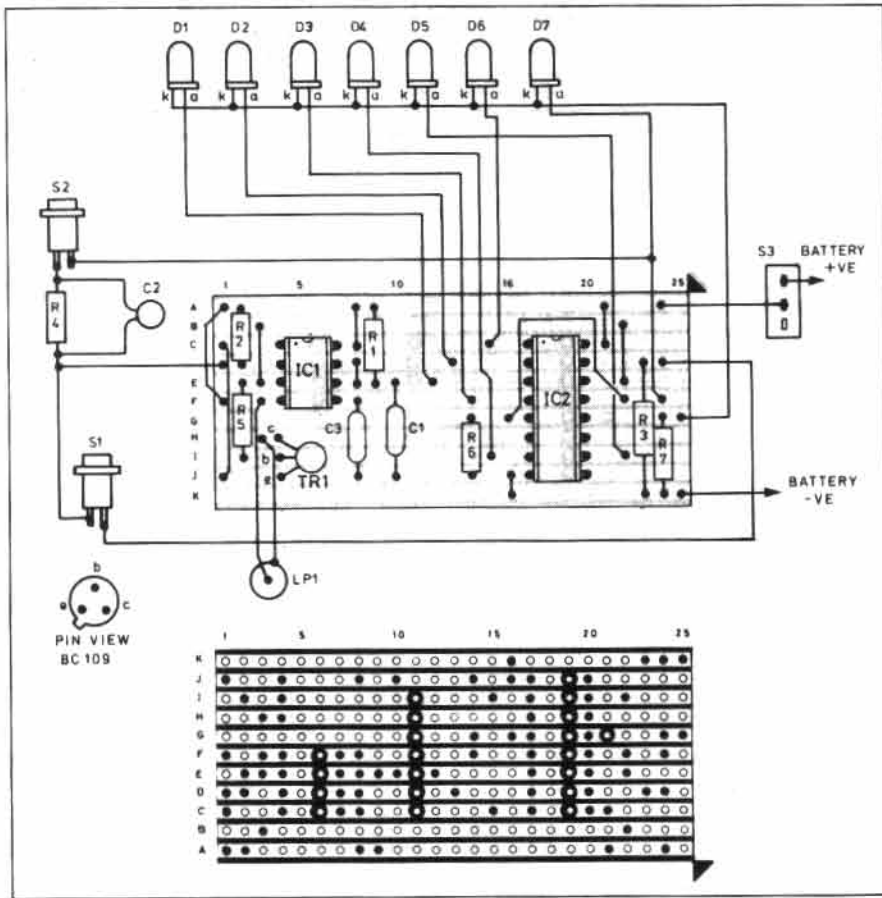
jętności, by trafić w cel. Gdy poziom niezbędnych umiejętności jest niski, gra szybko przestanie być atrakcyjna. Jeśli fotorezystory stanowiące cele są oświetlane przy pomocy rozbieżnej wiązki, strumień światła padający na fotorezystor może okazać się zbyt słaby, by spowodować pożądany skutek, np. zadziałanie przerzutnika w grze „Star-Struck!“. Tak więc potrzebna jest odpowiednia soczewka ogniskująca. Najprostszym wyjściem jest użycie oprawki do żarówki i soczewki starej latarki.

Wyzwalane ładowanie

Z punktu widzenia rozwijania umiejętności gry dobrze byłoby, żeby działanie spustu było kontrolowane. Wykorzystanie zwykłej latarki jako pistoletu świetlnego ma

- oprócz rozbieżności wiązki świetlnej - także inne niedostatki. Np. po włączeniu latarki łatwo jest zlokalizować cel i skorygować strzał. Dlatego też strzelający pistolet powinien dawać krótki pojedynczy błysk, bez względu na to, jak długo naciskany jest spust. Przedstawiane urządzenie daje błysk o czasie trwania około 0.5s, ale możliwa jest oczywiście zmiana parametrów układu. Jeśli ktoś jest szybki jak John Wayne, czas ten powinien być naprawdę bardzo krótki!

Aby gra była sportowa, wszyscy zawodnicy muszą dysponować taką samą liczbą strzałów do oddania. Zgodnie z tradycją zaproponowano 6-strzałową „broń“, wyposażoną we wskaźnik oddanych strzałów. Po oddaniu 6 strzałów - aby móc strze-



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce, okablowanie i sposób przecięcia ścieżek

łać dalej - należy nacisnąć przycisk „Reload” („przeładowanie”).

Schemat układu

Schemat ideowy urządzenia przedstawia rys. 1. Do wygenerowania sześciu impulsów wykorzystano układ 555 (IC1) w konfiguracji przerzutnika monostabilnego i licznik dekadowy 4017 (IC2) zliczający do 7.

W sytuacji statycznej wyprowadzenia 3, 7 i 6 układu 555 są na poziomie niskim, a kondensator C1, określający stałą czasową jest rozładowany. Jeśli przycisk „Fire” został naciśnięty, 0 logiczne z wyjścia 5 układu IC2 zostaje podane na wejście 2 układu IC1, który generuje impuls. Kondensator C1 jest ładowany przez rezystor R1. W chwili gdy napięcie na tym kondensatorze osiąga 2/3 napięcia zasilania, wyprowadzenia 6 i 7 układu IC1 przechodzą w stan niski. Powoduje to rozładowanie C1 i powrót wyjścia 555 do stanu niskiego. Z podanych na schemacie wartości elementów R1 i C1 wynika czas trwania impulsu wyjściowego około 0.5s. Aby skrócić czas trwania impulsu, należy zmniejszyć wartość

jednego lub obu elementów. Kondensator C2 i rezystory R2 i R4 kształtują impuls wyzwalający powstający po naciśnięciu przełącznika S2 „Fire”. Impuls ten powinien być krótszy od czasu trwania impulsu przerzutnika. Czas trwania błysku jest niezależny od czasu, przez który przycisk „Fire” pozostaje przyciśnięty. Kondensator C2 zostaje szybko rozładowany przez rezystor R4, co umożliwia ponowne oddanie strzału.

Impuls wyjściowy IC1 (o stałej długości) jest wykorzystywany doysterowania tranzystora T1, w obwodzie kolektora którego znajduje się żarówka świecąca przez czas trwania impulsu, a także do taktowania licznika dziesiętnego IC2. Pierwsze 7 wyjść tego licznika wysterowuje diody LED D1-D7. Po każdym naciśnięciu spustu impuls wyjściowy IC2 jest zliczany przez IC2, powodując przesuwanie się stanu wysokiego po kolejnych wyjściach i wysterowanie diod od D1 („Loaded position”) do D7 („Reload position”). Rezystor R7 ogranicza prąd płynący przez diody.

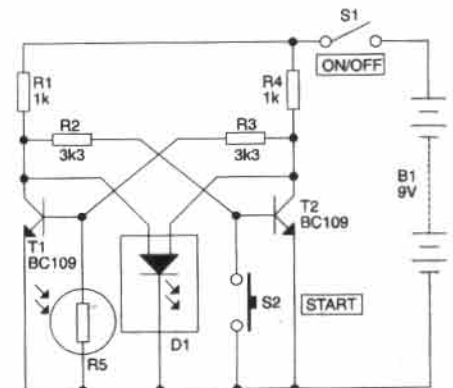
Dioda D7 jest włączana po szóstym naciśnięciu spustu, co powoduje podanie wysokiego potencjału na przełącznik S2. Naciśnięcie S2 nie powoduje już więc wyzwolenia układu IC1. Ponieważ wyjście 5 układu IC2 jest połączone z wejściem 13 tego samego układu, licznik jest zablokowany i dioda D7 pozostaje włączona. Licznik IC2 pozostaje zablokowany do momentu naciśnięcia przełącznika S1 („Reload”), które powoduje wyzerowanie licznika przez podanie napięcia +9V na jego wejście zerujące. Towarzyszy temu zaświecenie diody D1, oznaczonej napisem „Loaded”, a układ jest gotów do oddania następnych 6-ciu strzałów.

Wykonanie

Układy scalone IC1, IC2 oraz towarzyszące im elementy montowane są na płytce uniwersalnej. Sposób wykonania przecięć ścieżek i rozmieszczenie elementów przedstawione są na rys. 2. Układy scalone należy zamontować jako ostatnie, używając podstawek, po stwierdzeniu poprawności montażu innych elementów.

Trochę inwencji pozwoli nadać pistoletowi świetlnemu formę futurystycznej broni kosmicznej, wyposażonej w celownik. Prototyp został umieszczony w pudełku z tworzywa sztucznego. Na przedniej ścianie znalazły się elementy pochodzące z latarki - gniazdo żarówki i soczewka, na powierzchni bocznej - 7 diod LED oraz włącznik i przycisk „Reload”. Przełącznik „Fire”, odgrywający rolę spustu, zamontowany został poniżej soczewki.

Zastosowana może być każda obudowa, w której można zmieścić część latarki oraz płytkę. Sposób umieszczenia elementów montowanych do obudowy jest niemal dowolny. Przełączniki i diody można



Rys. 3. Proponowany układ celu-odznaki

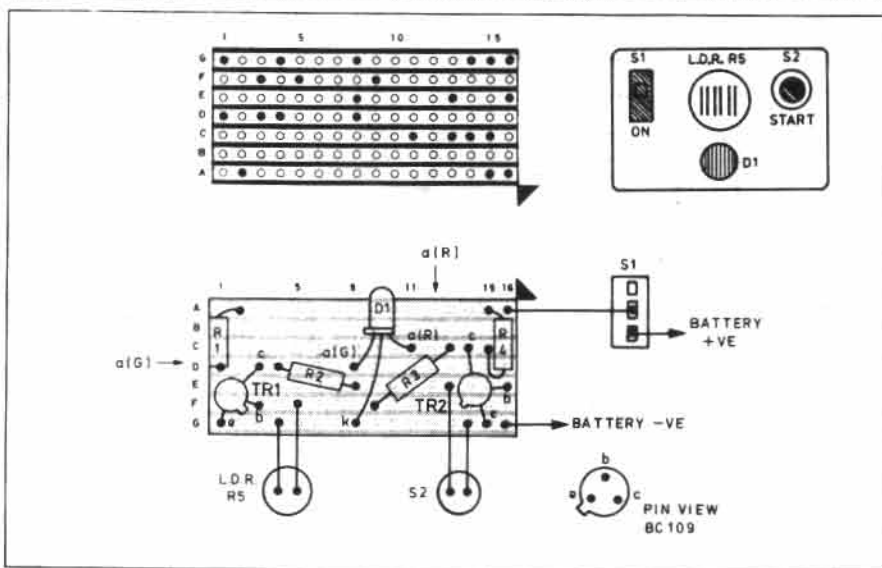
opisć przy pomocy letrasetu lub liter samoprzylepnych, a następnie zabezpieczyć przezroczystą pokrywą z tworzywa.

Spoczynkowy pobór prądu wynosi tylko około 10mA, a o poborze prądu podczas błysków zadecyduje żarówka. Dostępne są żarówki 6V o poborze prądu tylko 40mA. Nie zaleca się stosowania żarówek o niższym napięciu. Całość należy zasilic przy pomocy baterii 6V o podwyższonej wydajności. Może to być także bateria 9V, pod warunkiem zastosowania odpowiedniej żarówki.

Pomysły

Bardzo prosty cel można wykonać wykorzystując przedstawioną poprzednio grę „Star-Struck!”. Należy zmontować przerzutnik bistabilny z tranzystorami TR1 i TR2, zastępując przełączniki S1 i S8 fotorezystorami. Fotorezystory należy umieścić po przeciwnych stronach trójbarwnej diody LED.

Interesującą wersją tego pomysłu jest pojedynczy cel-odznaka, noszony przez uczestników gry. Zabawa polegałaby w tym przypadku - przy przeciwnym oświetleniu - na włączeniu dzięki celnym strzałom diod jednego koloru (np. zielonego) w odznakach noszonych przez drużynę przeciwną. Drużyna ta, oczywiście, dążyć będzie do uczynienia tego samego (włączenia diod czerwonych) ze swymi przeciwnikami. Proponowane rozwiązanie układowe takiego celu-odznaki przedstawia rys. 3. Układ jest kolejną modyfikacją przerzutnika bistabilnego przedstawianego przy okazji gry „Star-Struck!”. Przełącznik S1 jest zastąpiony przez fotorezystor R5, przełącznik S2 odgrywa rolę S8 w układzie gry „Star-Struck!”. Dwie anody trójbarwnej diody LED połączone są kolektorami T1 i T2, a katoda jest połączona z masą. Naciśnięty na początku gry przełącznik S2 powoduje zaświecenie czer-



Rys. 4. Szczegóły montażowe układu i widok celu-odznaki

wonej diody LED. Jeśli fotorezystor R5 zostanie trafiony z pistoletu świetlnego, przerzutnik zmienia stan, gaśnie dioda czerwona, a zapala się zielona. Zmiany przyporządkowania kolorów diod stanom można dokonać poprzez zmianę połączeń anod diody i kolektorów tranzystorów.

Sposób montażu tego niewielkiego układu wynika z rys. 4. Należy zwrócić uwagę na właściwy montaż elementów polaryzowanych. Propozycja rozwiązania celu jest przedstawiona na rys. 4. cel-odznakę można wykonać z dowolnego sztywnego materiału. Do zasilania układu należy użyć baterii 9V.

Wędrujące pałeczki

Wędrujący pałeczki - sposób na uatrakcyjnienie przyjęcia dla dzieci

Wędrujące pałeczki można wykonać do przełamania lodów podczas przyjęć urządzanych dla dzieci. Nie służą bynajmniej do klucia - są to małe białe pałeczki, które z pewnością zainteresują małych gości. Wokół pałeczek nawiązuje się roz-

mowa, można zająć nimi ręce, ale tak naprawdę są czymś znacznie bardziej interesującym!

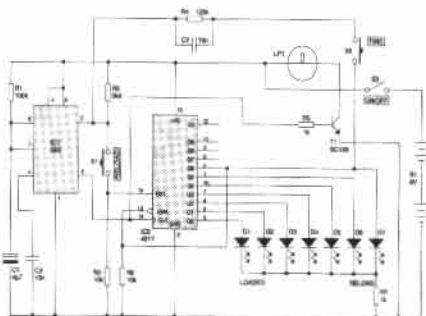
Wnętrze pałeczki

Każda pałeczka zawiera wewnątrz kawałek rurki z tworzywa sztucznego dwubarwną diodę LED, umieszczoną w jednym z końców, dwie baterie, kontaktron, rezystor ograniczający natężenie prądu oraz magnes stały. Schemat ideowy układu pałeczki przedstawia rys. 5, a jej przekrój - rys. 6.

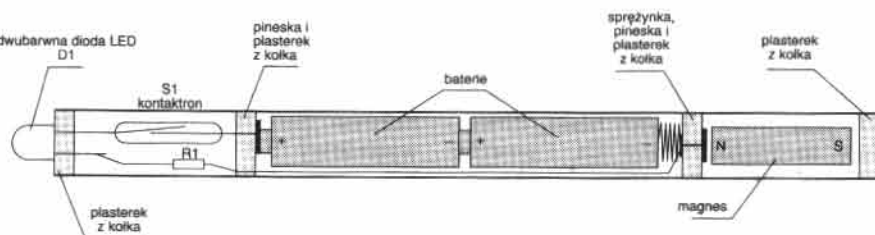
Rezystor R1 ogranicza prąd płynący przez diodę LED D1. Z jego rezystancji równej 150Ω wynika wartość natężenia prądu około 20mA. Jeśli magnes innej wędrującej pałeczki znajduje się dostatecznie blisko kontaktronu, styki kontaktronu zostają zwarte i jedna z części diody LED świeci. W przypadku włączenia baterii jak na rys. 1 świecić będzie dioda czerwona. Odwrócenie baterii sprawi, że świecić będzie dioda zielona, można także zmienić sposób włączania diod.

Wykonanie

Rurki stanowiące obudowy pałeczek mogą mieć różne wymiary



Rys. 5. Schemat ideowy układu pałeczki.



Rys. 6. Przekrój wzdłużny pałeczki

- zależeć to będzie przede wszystkim od rozmiarów zastosowanych baterii. Prototyp zasilany był przy pomocy dwóch baterii typu AAA, a obudowę wykonano z rurki z tworzywa o średnicy pół cala.

Jak wynika z rys. 6, baterie są dociskane przy pomocy niewielkiej sprężynki, przylutowanej do ostrza pineski przechodzącego przez krążek odcięty z kołka rozporowego. Z drugiej strony komorę baterii zamykają podobne elementy.

Baterie AAA były ciasno wpasowane w rurkę, ale pozostało dość miejsca na poprowadzenie przewodu łączącego ujemny biegun zasilania z rezystorem R1. Ostrze pineski znajdującej się po stronie dodatniego bieguna zasilania zostało przylutowane do końcówki kontaktronu, którego druga końcówka połączona była z diodą LED. Końcówki diody LED poprowadzone zostały przez otwory wykonane w krążku kołka rozporowego, zamykającym

otwór rurki. Niewielki magnes prętowy umieszczono w komorze z drugiej strony rurki, którą zamknięto jeszcze jednym krążkiem wyciętym z kołka rozporowego.

Jak wykorzystać pałeczki?

Sposobów jest mnóstwo - oto kilka propozycji. Po przybyciu gości, zostają oni wyposażeni w pałeczki. Po pierwsze powinni zorientować się, do drużyny jakiego koloru należą, przybliżając koniec jednej pałeczki od strony diody LED do przeciwnego końca innej pałeczki, co spowoduje włączenie diody LED. Pałeczki można wykorzystać w grach zespołowych typu sztafetowego - pałeczka musi zaświecić zanim następny członek drużyny może wziąć udział w grze.

Na początku przyjęcia można rozwieść na ścianach rysunki z quizami lub listy z pytaniami, za którymi ulokowane będą magnesy. Wskazanie pałeczką poprawnej odpowiedzi spowoduje włączenie diody LED i przy-

znanie punktu drużynie.

Plansza quizu może zostać wyposażona we wskaźnik diodowy analogiczny do przedstawionego na rys. 5. Zbliżenie magnesu pałeczki do planszy spowoduje zadziałanie kontaktronu planszy.

Najlepszą zabawą podczas przyjęcia jest poszukiwanie skarbu na dużej mapie. Małe magnesy można ukryć po drugiej stronie mapy w miejscach odpowiadających strategicznym punktom. Kopie mapy należy rozdać uczestnikom, razem z niezbędnymi wskazówkami, jak szukać ukrytych magnesów. Osoba dorosła zapisywać będzie wyniki uzyskane przez obie drużyny.

Wykonanie kilku pałeczek na pewno zainspiruje powstanie nowych pomysłów ich wykorzystania.

Roy Bebbington

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z redakcją miesięcznika "Everyday with Practical Electronics".

WYKAZ ELEMENTÓW

PISTOLET ŚWIETLNY

Rezystory (węglowe warstwowe, 0.25W, 5%)

- R1 - 100k Ω
- R2 - 5.6k Ω
- R3, R6 - 10k Ω
- R4 - 120k Ω
- R5, R7 - 1k Ω

Kondensatory

- C1 - 4.7 μ F/10V, montaż płonowy
- C2 - 10nF, ceramiczny

Elementy półprzewodnikowe

- T1 - BC109
- D1 - żółta dioda LED, 3 lub 5mm
- D2-D7 - czerwona dioda LED, 3 lub 5mm
- IC1 - 555
- IC2 - 4017BE

Różne

- S1, S2 - jednobiegunowy

- przełącznik o działaniu chwilowym
- S3 - jednobiegunowy przełącznik jednopoleżeniowy
- obudowa z tworzywa sztucznego części latarki 6V
- plytka uniwersalna (raster 2.54mm)
- bateria 6V
- kable

CEL-ODZNAKA

Rezystory

- R1, R4 - 1k Ω
- R2, R3 - 3.3k Ω
- R5 - fotorezystor ORP12 (lub podobny)

Elementy półprzewodnikowe

- D1 - trójbarwna dioda LED
- T1, T2 - BC109

Różne

- S1 - miniaturowy jednobiegunowy

- jednopoleżeniowy przełącznik suwakowy
- S2 - jednobiegunowy przełącznik o działaniu chwilowym
- Płytki uniwersalna (raster 2.54mm)
- materiał do wykonania celu-odznaki

WĘDRUJĄCE PAŁECZKI

- R1 - 150 Ω , 0.25W, 5%, węglowy warstwowy
- D1 - dwubarwna dioda LED
- S1 - kontaktron
- 2 baterie AAA
- rurka z tworzywa sztucznego (patrz tekst)
- kołek rozporowy
- sprężynka
- 2 pineski
- przewody