

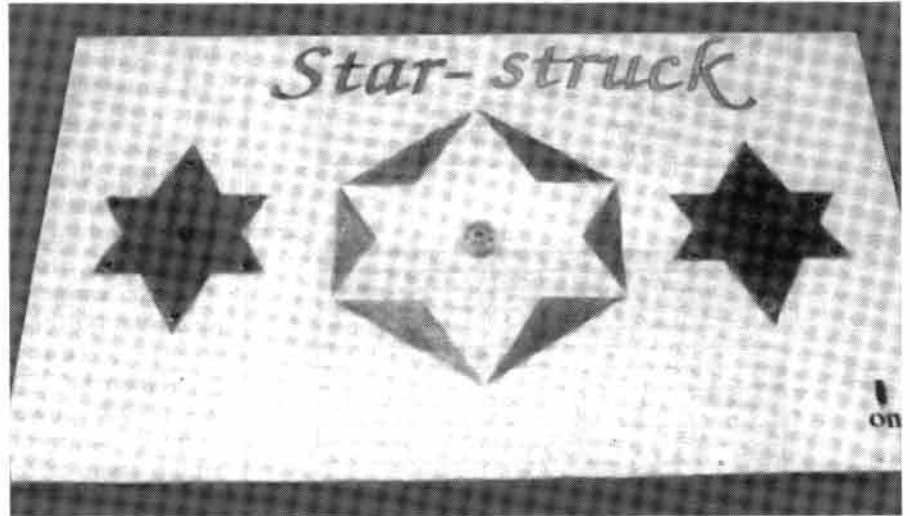
Gry warte świeczki to seria elektronicznych projektów opartych na grach towarzyskich i quizach telewizyjnych. Tworzą ją łączące nowe i już znane elementy elektroniczne wersje popularnych gier takich jak „Countdown” i „Catchword”, wyposażone w alfanumeryczne wskaźniki, nowe gry wykorzystujące elektroniczną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

W prezentowanej dziś części celujemy w gwiazdy w grze „Star-Struck!” („Rzut do Gwiazdy”), używając Sześciostrzałowego Pistoletu Świetlnego, który opiszemy w kolejnym - ostatnim już odcinku serii Gry warte świeczki.

Gry warte świeczki

Część 5

Star-Struck!



Plansza do gry „Star-Struck!” przedstawia się następująco: centralnie usytuowana duża gwiazda, mająca sześć trójkolorowych diod LED na zakończeniach swych ramion, oraz dwie mniejsze gwiazdy, zieloną i czerwoną, umieszczone symetrycznie po obu stronach dużej gwiazdy. Małe gwiazdy stanowią cel, a w zakończeniach ich ramion znajdują się przelączniki.

Początkowo świecą trzy czerwone i trzy zielone diody LED dużej gwiazdy. Podczas gry obaj przeciwnicy stoją naprzeciwko planszy i rzucają miękkimi gumowymi piłeczkami w przelączniki małych gwiazd - czerwonej i zielonej. W przypadku trafienia przelącznika

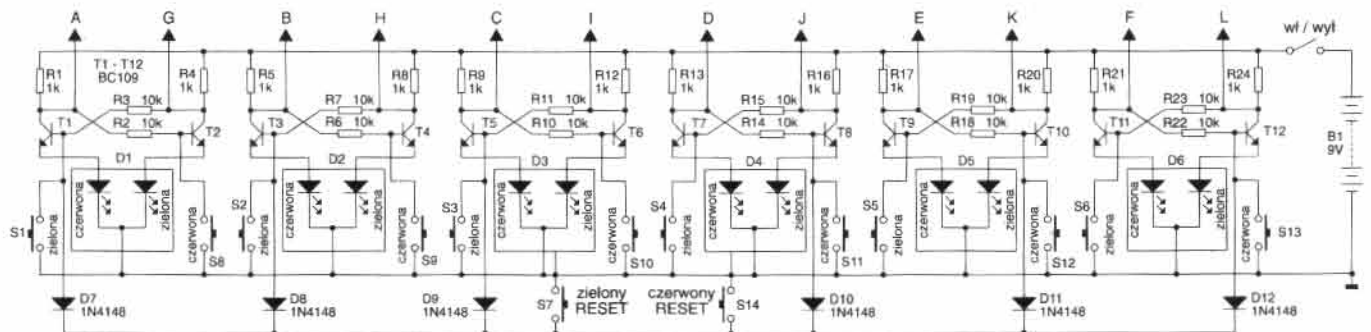
dioda LED gwiazdy dużej położona w miejscu odpowiadającym trafionemu przelącznikowi zmienia kolor świecenia na kolor gwiazdy, na której miało miejsce trafienie. Celem gry jest doprowadzenie do włączenia wszystkich diod jednego koloru.

Trójbarwne diody LED są sterowane przez 6 przelączników bistabilnych, które mogą zostać wyzerowane przez przelączniki znajdujące się na małych gwiazdach, po której to operacji trzy diody świecą czerwono, a pozostałe trzy - zielono. Trafienie tego przelącznika podczas gry daje graczowi premię - powoduje włączenie trzech diod na raz.

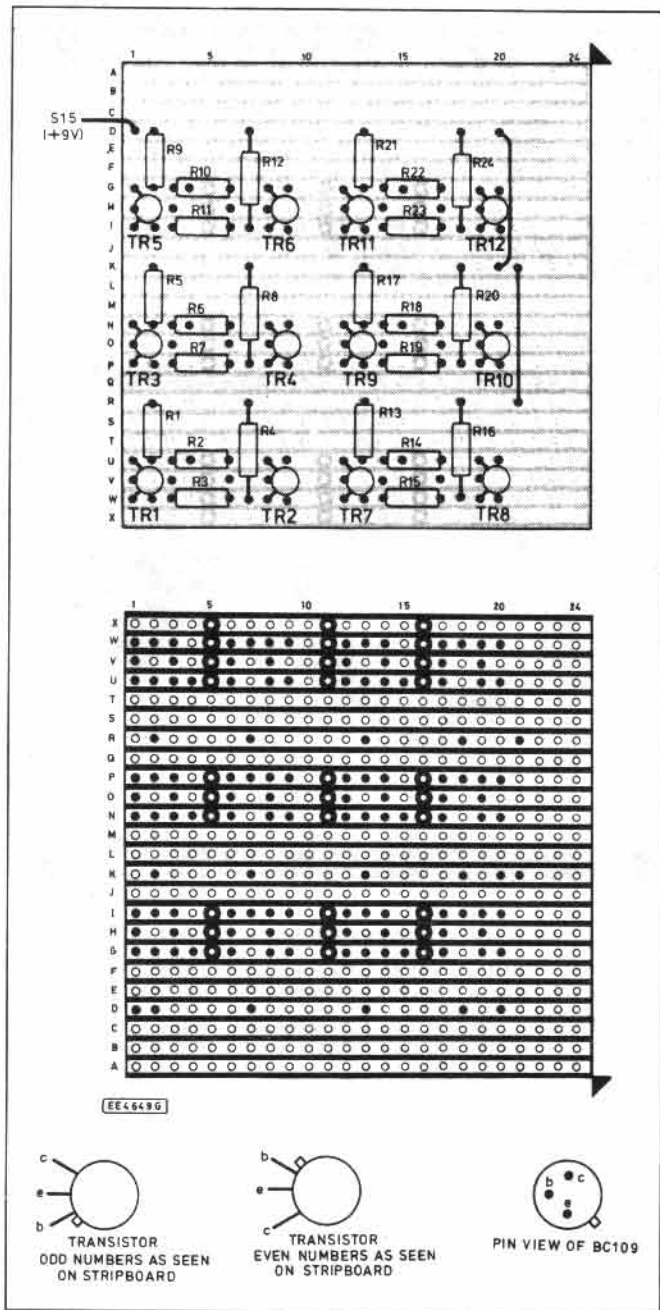
W gorące walce moment, w

którym jednemu z zawodników udało się włączyć wszystkie diody tego samego koloru może ujść uwadze, tym bardziej że jedna lub więcej diod może zmienić barwę świecenia na skutek akcji przeciwnika. Użyteczne uzupełnienie stanowi brzęczyk, sygnalizujący włączenie 6 diod tego samego koloru. Brzęczyk sygnalizuje koniec rundy - jeśli jest więcej grających niż dwóch. W przeciwnym przypadku oznacza koniec gry.

Jak wynika z rys. 1, zasadniczy element układu do gry „Star-Struck!” stanowi sześć identycznych układów przelączników bistabilnych. Gra wymaga, by każdy z przelączników mógł być sterowa-



Rys. 1. Schemat elektryczny przelączników bistabilnych.



Rys. 2. Sposób rozmieszczenia elementów na płytce przetrzutników.

ny przy pomocy dwóch przełączników - ustawiającego i zerującego, zmieniających stany wyjść przetrzutnika. Stany te sygnalizowane są przez trójbarwne diody LED. Diody trójbarwne zastosowano zamiast dwubarwnych ze względu na to, że mają wspólną katodę, co upraszcza montaż.

Przerzutniki

Do omówienia działania tranzystorowego przetrzutnika bistabilnego posłużymy układem złożonym z tranzystorów T1, T2 oraz związanych z nimi elementów biernych. Po włączeniu zasilania jeden z tranzystorów zosta-

nie nasycony, który - zależy to od wartości elementów biernych. Jeśli nasycony jest T1, prąd przezeń płynący płynie także przez „czerwoną” anodę diody LED D1, a więc D1 świeci. Kolektor T1 jest połączony z bazą T2 przez rezystor R2, tak więc jeśli potencjał kolektora T1 jest niski, potencjał bazy T2 także jest niski, więc T2 jest zatkany. W konsekwencji „zielona” dioda D1 jest wyłączona. Naciśnięcie w tej sytuacji przełącznika S8 nie będzie powodować żadnych zmian stanu układu. Naciśnięcie przełącznika S1 spowoduje podanie niskiego potencjału na bazę T1, zatkanie tego tranzystora i wyłączenie czerwonej diody D1. Potencjał kolektora T1 jest wysoki, co powoduje nasycenie tranzystora T2 i włączenie zielonej diody D1. Funkcjonowanie pozostałych przetrzutników jest analogiczne, przy czym przetrzutniki z tranzystorami T1-T6 po uruchomieniu układu powodują świecenie diod zielonych, a dalsze przetrzutniki - diod czerwonych. Obie grupy przetrzutników mogą zostać wprowadzone w stan wyjściowy przez naciśnięcie przełączników S7 i S14. Naciśnięcie przełącznika S7 - „Zielony Reset” powoduje podanie potencjału masy na bazy tranzystorów T1, T3 i T7 przez diody D7, D8 i D9. Ta operacja jest równoważna wciśnięciu trzech przełączników S1, S2 i S3 i powoduje włączenie zielonych diod LED D1, D2 i D3 połączonych z pierwszymi trzema przetrzutnikami. Naciśnięcie prze-

łącznika „Czerwony Reset” S14 powoduje analogiczne skutki w odniesieniu do czerwonych diod LED D4, D5 i D6.

Wykonanie planszy

Plansza prototypu gry Star-Struck została wykonana z kawałka 3-warstwowej sklejki o wymiarach 37.5cmx60cm, aczkolwiek rozmiary i materiał można dostosować do indywidualnych potrzeb. Plansza została wzmocniona listwami 16mm x 16mm. W planszy należy wykonać otwory pod przełączniki, diody LED oraz brzęczyk. Diody LED można także montować całkowicie po zewnętrznej stronie planszy, wierząc po trzy otwory pod wyprowadzenia.

Prototyp został skonstruowany na dwóch płytkach uniwersalnych, z których jedną wykorzystano do montażu przetrzutników, a drugą - brzęczyka. Przykładowy sposób ułożenia elementów przedstawia rys. 2.

Okablowanie gwiazd

Połączenia między diodami LED i przełącznikami można wykonać nawet przy pomocy przewodu pozabawionego izolacji, pod warunkiem że jest starannie prowadzony. Połączenia z płytką należy wykonać używając giętkich, izolowanych przewodów. Sposób okablowania przedstawiony jest na rys. 3.

Po zakończeniu montażu należy starannie sprawdzić całość.

Gumowe pileczki do gry powinny być dostatecznie twarde, by spowodowały zadziałanie przełączników, jednak nie aż tak twarde, by uderzenie nimi groziło uszkodzeniem diod LED lub przełączników.

Brzęczyk

Układ sterowania niepolaryzowanego brzęczyka przedstawiony jest na rys. 4. Układ ma sygnalizować stan włączenia sześciu diod tego samego koloru. Układ składa się z dwóch 8-wejściowych bramek NAND IC1 i IC2, z których każda sygnalizuje stan włączenia sześciu diod tej samej barwy, a obie sterują tym samym brzęczykiem piezoelektrycznym. Sześć wejść bramki IC1 połączonych jest z kolektorami tranzystorów oznaczonych nieparzystymi numerami, a wejścia bramki IC2 - z kolektorami tranzystorów oznaczonych numerami parzystymi. Dwa niewykorzystane wejścia każdej z bramek połączone są z napię-

