

# Tester refleksu

Sprawdź swoją reakcję na przeciwności i umiejętność koordynacji za pomocą tej elektronicznej gry przyciskowej! Gra jest przeznaczona dla dwóch graczy (lub zespołów) oznaczonych jako czerwony i zielony. Są tu dwa rzędy przycisków, cztery czerwone i cztery zielone, z odpowiednimi diodami LED. Diody migają na przemian z szybkością, która może być ręcznie regulowana. Zadaniem gracza jest naciskanie swoich przycisków przez krótki czas, gdy świeci jego dioda LED. Każdy naciśnięty wtedy przycisk powoduje magazynowanie ładunku (energii) w odpowiednim kondensatorze. Jednak przycisk wciśnięty w momencie, gdy jego dioda nie świeci powoduje rozładowanie kondensatora (utrata zmagazynowanej energii). Gdy wszystkie cztery kondensatory (zbiorniki energii) są naładowane, wyjście 4-węściowej bramki NAND włącza tranzystor z dużą czerwoną lub zieloną diodą LED w kolektorze, wskazującą zwycięzcę. Również brzęczyk potwierdza, że gra jest rozstrzygnięta.

Sterowanie szybkością timera (wyłącznie przez arbitra!) umożli-

## LISTA ELEMENTÓW

### Rezystory

R1, R6: 2,2kΩ  
R2, R3, R4: 1kΩ  
R5: 100kΩ  
P1: 1MΩ, potencjometr liniowy

### Kondensatory

C1, C2, C3: 100nF  
C4: 1μF/16V, stojący  
C5: 22μF/16V, stojący  
C6..C13: 10μF/16V, stojące

### Półprzewodniki

D1..D4, D9: dioda LED zielona  
D5..D8, D10: dioda LED czerwona  
T1, T2: BC557  
IC1: 555  
IC2: 4017  
IC3: 4012

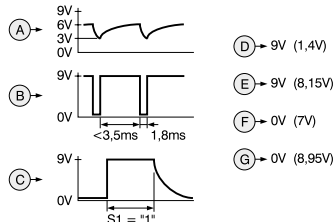
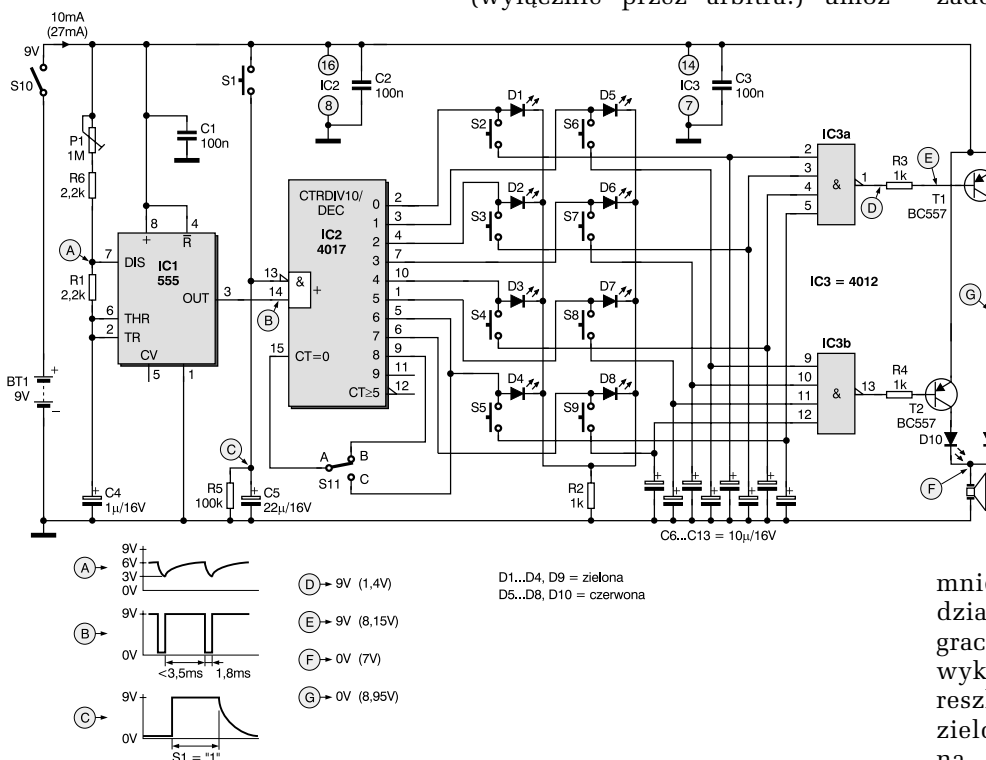
### Różne

S1: wyłącznik przyciskowy, 1 komplet styków  
S2..S5: wyłączniki przyciskowe czerwone, 1 komplet styków  
S6..S9: wyłączniki przyciskowe zielone, 1 komplet styków  
Bt1: bateria 9V PP3 z uchwytem i zaciskiem  
Bz1: brzęczyk (aktywny, 6V  
S10: wyłącznik, 1 komplet styków  
S11: przełącznik, 1 komplet styków przełącznych

liwia rozgrywanie partii na różnych poziomach umiejętności, ku zadowoleniu zarówno starszych, jak i młodych.

Przycisk „zamrożenia“, wstrzymujący wyświetlanie na jednej z diod LED na czas około dwu sekund, dopuszcza bardziej leniwą metodę gry. Mniejsza szybkość timera wprowadza element umiejętności - gracz wykonując ruch dokonują wyboru, która dioda LED ma być wyznaczona do magazynowania punktów.

Czynnik przypadkowości, wykorzystujący sześć spośród diod LED, również pseudolosowy lub zależny od umiejętności (o mniejszej szybkości), jest przewidziany do zastosowania w innych grach. W niektórych może być wykorzystana właściwość orzeł/reszka jako wybór czerwonego lub zielonego. W grach czterech stron, na przykład w quizach, może



D1...D4, D9 = zielona  
D5...D8, D10 = czerwona

Rys. 1.

znaleźć zastosowanie wszystkie osiem diod LED wraz z przyciskiem zamrożenia.

A teraz o układzie. Impulsy zegarowe licznika pochodzą z timera 555 (IC1) włączonego w konfiguracji generatora astabilnego. Elementy określające stałą czasową (P1, R1, R6 i C4) umożliwiają ustawienie dowolnej szybkości pomiędzy 1 i 180 impulsów na sekundę (punkty pomiarowe *a* i *b*).

Po włączeniu zasilania wyjście IC1 przełącza osiem dekodowanych wyjść IC2 (licznik Johnsona 4017), ponieważ wyprowadzenie zerowania jest połączone z wyprowadzeniem 9 poprzez wyłącznik S11. W wyniku tego po ośmiu impulsach taktujących, poziom wysoki na wyprowadzeniu 9 powoduje zerowanie licznika. Dodatkowo impulsy wyjściowe kolejno pobudzają diody D1 do D8,

powodując ich cykliczne świecenie z szybkością określoną ustawieniem P1.

Każdy z czerwonych przycisków S6..S9 łączy wyjścia licznika z wyprowadzeniami 4-wejściowej bramki NAND IC3b. Podobnie działają przyciski zielone S2..S5 na wejściach drugiej bramki NAND. Kondensatory elektrolityczne C6..C11 (po jednym dla każdego wejścia IC3) służą jako obwody magazynujące. Choć każdy z nich może być natychmiast naładowany poprzez wciśnięcie przycisku, gdy dioda LED wskazuje, że odpowiedni impuls wyjściowy jest obecny, będzie również natychmiast rozładowany, jeśli przycisk zostanie wciśnięty przy braku impulsu.

Jeśli wszystkie „czerwone“ wejścia IC3b są w stanie wysokim, wyprowadzenie wyjściowe

13 przyjmuje stan niski i włącza T2. Ten z kolei włącza czerwoną diodę D9 i piezoelektryczny brzęczyk Bz1. Przeciwnie, jeśli wszystkie zielone wejścia mają stan wysoki wyprowadzenie wyjściowe 1 IC3a przyjmuje stan niski i włącza się T1, pobudzając do świecenia zieloną diodę D10 (punkt pomiarowy *d*).

Przycisk zamrożenia S1 podciąga wejście bramkujące IC2 (wyprowadzenie 13) do poziomu wysokiego. Po wyłączeniu przycisku S1 ładunek w kondensatorze C5 podtrzymuje przez chwilę świecenie wybranej diody LED. Przyjęta wartość C5 zapewnia świecenie przez około dwie sekundy, co wydaje się wystarczające do celów losowych i przechwyty, ale może być zmienione odpowiednio do potrzeb.

**[974020 - R. Bebbington]**