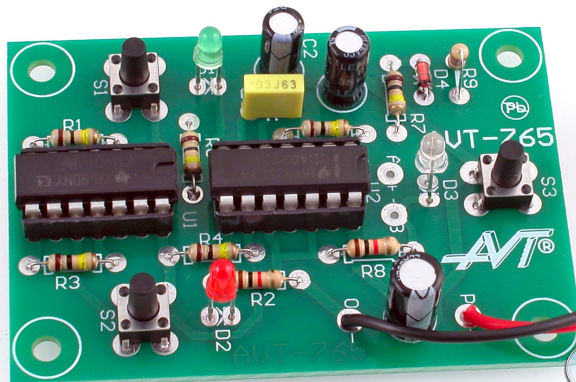




Made in Poland



AVT 765



TRUDNOŚĆ MONTAŻU



Prosty tester refleksu - gra dla dwóch osób. Pozwala określić, który z dwóch uczestników zabawy – badania ma lepszy czas reakcji. Bodźcem do działania – naciśnięcia przycisku, jest sygnał świetlny lub dźwiękowy (opcja). Zwycięzcę 'pojedyunku' wskazuje kolorowa dioda LED.

## Właściwości

- badanie reakcji na sygnał świetlny
- możliwość dołączenia sygnału dźwiękowego
- układ losowo zmiennego oczekiwania na sygnał
- sygnalizacja - diody LED
- przycisk kasowania wyniku/nowej gry
- 2 przyciski zawodników
- zasilanie: 6...9VDC

## Opis układu

Tester refleksu składa się z dwóch głównych bloków. Jeden zawiera dwa przerzutniki i służy do pokazywania wyniku „kto szybszy?” za pomocą dwóch diod LED. Drugi blok steruje pracą całości, daje sygnał startu i co istotne, zapewnia element przypadkowości.

W spoczynku na głównym obwodzie sterującym, oznaczonym X panuje stan wysoki, więc oba przerzutniki U1A i U1B na pewno są wyzerowane. Nie świeci żadna z zielonych diod D1, D2. Ponieważ stan wysoki z punktu X wymusza zerowanie przerzutników, nic nie da naciskanie w tym czasie przycisków S1, S2 – diody pozostaną wygaszone. Układ nie da się oszukać. Pojawienie się stanu niskiego w punkcie X przede wszystkim spowoduje zaświecenie lampki D3. I to jest sygnał dla graczy, żeby każdy z nich jak najszybciej nacisnął „swój” przycisk (S1, S2). Stan niski w punkcie X nie wymusza już zerowania przerzutników, ale po zaświeceniu lampki D3 pozostają one w poprzednim stanie i lampki D1, D2 nie świecą. Na wejściach D obu

przerzutników U1A, U1B panuje stan wysoki, pobierany z wyjścia Q\ przerzutnika „przeciwnika” . W takiej sytuacji naciśnięcie jednego z przycisków S1, S2 spowoduje pojawienie się dodatniego zbocza na wejściu CL i wpisanie na wyjście Q stanu wysokiego (z wejścia D). Ten z graczy, który wcześniej naciśnie „swój” przycisk zmieni więc stan swojego przerzutnika i zaświeci „swoją” lampkę. Na wyjściu Q „zwycięskiego” przerzutnika pojawi się więc stan wysoki, powodujący zaświecenie lampki (D1 lub D2), natomiast na jego zanegowanym wyjściu Q\ pojawi się stan niski. I ten stan niski podany na wejście D drugiego przerzutnika uniemożliwi konkurentowi zmianę swojego przerzutnika.

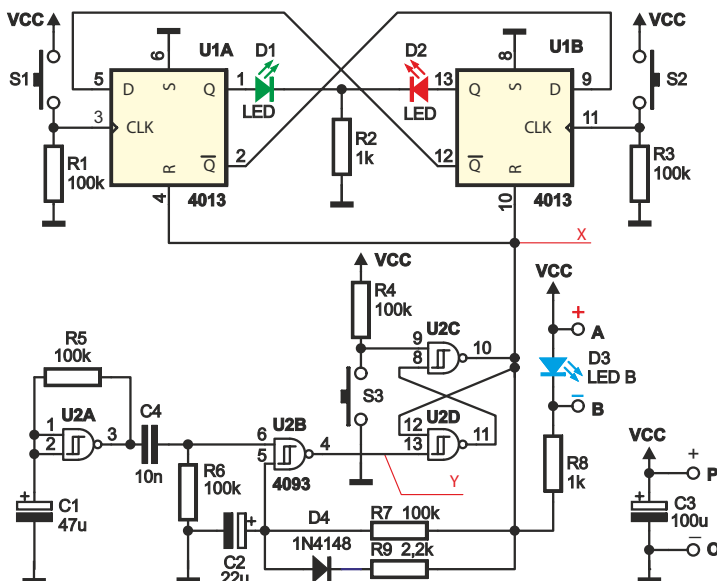
Teoretycznie jest możliwe, że uczestnicy nacisną przyciski idealnie w tym samym momencie – wtedy zaświecą obie zielone lampki i obwieszczą remis. Jednak szanse na taki remis są znikome, ponieważ czasy reakcji przerzutników są rzędu kilkunastu,

najwyżej kilkudziesięciu nanosekund, czyli miliardowych części sekundy, natomiast przeciętny czas reakcji niewytrenowanego uczestnika to około 0,2 sekundy. Należy podkreślić, że układ jest odporny na oszukiwanie. Nic nie da naciskanie przycisku przed zaświeceniem diody D3, ponieważ wtedy oba przerzutniki U1A, U1B są zerowane stanem wysokim z punktu X. Z kolei po zaświeceniu lampki D3, szybszy uczestnik konkursu naciskając swój przycisk, zaświeca swoją lampkę i jednocześnie blokuje przerzutnik konkurenta, podając na jego wejście D stan niski.

Po rozstrzygnięciu konkursu będzie świecić się dioda D3 oraz jedna z lampek D1, D2. Jeśli żaden z przycisków S1, S2 nie zostanie naciśnięty, świecić się będzie tylko dioda D3. Układ pozostałby w takim stanie na stałe. Aby przeprowadzić następną próbę refleksu, należy nacisnąć środkowy przycisk S3 umieszczony koło diody D3. Naciśnięcie tego przycisku wyzeruje przerzutnik RS, zbudowany na bramkach U2C, U2D. Przerzutnik ten reaguje na stan niski na nóżkach 9 i 13. Naciśnięcie przycisku S3 oznacza podanie stanu niskiego na nóżkę 9, co wymusi stan wysoki na nóżce 10, czyli w punkcie X. Na nóżkach 11 i 8 pojawi się stan niski, co spowoduje pozostanie przerzutnika U2C, U2D w takim stanie. W każdym razie naciśnięcie S3 powoduje wygaszenie świejących diod LED i zaczyna nowy cykl rozgrywek.

Po pewnym czasie zaświeci się dioda D3, dając zawodnikom sygnał do naciśnięcia przycisków S1, S2. Co ważne, czas zwłoki między naciśnięciem przycisku zerującego S3, a zaświeceniem diody D3 nie powinien być zawsze taki sam. Powinien za każdym razem być inny, by zawodnicy nie mogli przyzwyczaić się do jednakowego czasu zwłoki.

W prezentowanym układzie zastosowany jest prosty sposób losowej zmiany czasu opóźnienia. Kluczową rolę odgrywa tutaj generator z bramką U2A. Każdy cykl pracy tego generatora powoduje wystąpienie na rezystorze R6 krótkiego dodatniego impulsu. Generator U2A cały czas pracuje, więc czas między naciśnięciem przycisku S3, a pojawieniem się na R6 dodatniego impulsu jest przypadkowy i zmienia się w zakresie od zera do jednego okresu generatora U2A. Nie byłoby jednak dobrze, gdyby lampka D3 zaświeciła się tuż po naciśnięciu S3. Problem w tym, że zapewne przycisk S3 naciśnięcie jeden z uczestników i gdyby dioda D3 zaświeciła się niemal natychmiast, oznaczałoby to nierówne szanse dla uczestników. Nie tylko z tego względu trzeba zwiększyć czas opóźnienia, żeby nie mógł on być bliski zera. Realizuje to dodatkowy obwód z elementami C2, R7, R8, D4. Mianowicie gdy w punkcie X pojawi się stan niski i gdy zaświeci się dioda D3, kondensator C2 szybko rozładuje się przez D4 i R9. Gdy zostanie naciśnięty przycisk S3, wtedy stan wysoki w punkcie X spowoduje powolne ładowanie C2 przez rezystor R7. I właśnie stała czasowa R7C2 określa minimalny czas opóźnienia. Gdy na kondensatorze C1 napięcie jest niskie, impulsy z rezystora R6 nie powodują reakcji bramki U2B, ponieważ na jej nóżce 5 panuje stan niski. Przez prawie cały czas na wyjściu bramki U2B panuje stan wysoki. Dopiero gdy napięcie na C2 i na nóżce 5 wzrośnie powyżej progu przełączania bramki, najbliższy dodatni impuls z R6 spowoduje reakcję bramki U2B, czyli pojawienie się na nóżkach 4, 13 (w punkcie Y) krótkiego impulsu ujemnego, który powoduje zmianę stanu przerzutnika U2C, U2D – pojawienie się stanu niskiego w punkcie X i zaświecenie D3.

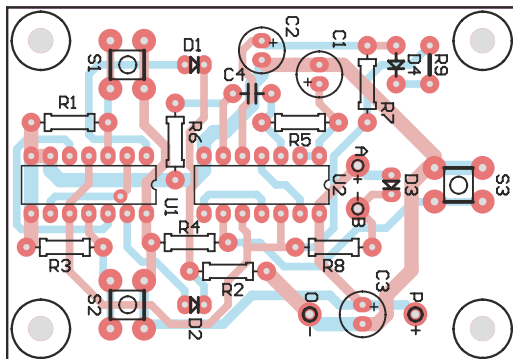


Rys. 1. Schemat ideowy

## Montaż i uruchomienie

Schemat montażowy pokazano na rysunku 2. Montaż jest typowy i nie wymaga specjalnego omawiania. Układ prawidłowo zmontowany ze sprawnych elementów powinien od razu pracować i nie wymaga żadnego uruchamiania.

Układ można zasilać napięciem 6V do 15V, jednak najczęściej będzie zasilany napięciem 9V albo 12V z baterii lub zasilacza. Niewielki pobór prądu pozwala na zasilanie z małego 9-woltowego bloczka 6F22.



Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

## Wykaz elementów

### Rezystory:

R1, R3-R7:.....100k $\Omega$  (brąz.-czar.-żółty-złoty)  
R2, R8:.....1k $\Omega$  (brąz.-czar.-czerw.-złoty)  
R9:.....2,2k $\Omega$  (czerw.-czerw.-czerw.-złoty)

### Kondensatory:

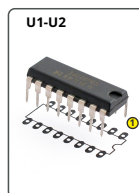
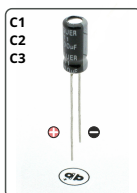
C1:.....47uF/16V !  
C2:.....22uF/16V !  
C3:.....100uF/16V !  
C4:.....10nF (może być oznaczony 103)

### Półprzewodniki:

D1:.....dioda LED zielona !  
D2:.....dioda LED czerwona !  
D3:.....dioda LED niebieska !  
D4:.....1N4148 !  
U1:.....4013 !  
U2:.....4093 !

### Inne:

S1, S2, S3:.....przycisk (uswitch)  
złączka baterii (kijanka) - do punktów P, O !



Montaż rozpocznij od wlotowania w płytkę elementów w kolejności gabarytowo od najmniejszej do największej. Montując elementy oznaczone wykrzyknikiem zwróć uwagę na ich biegunowość.

Pomocne mogą okazać się ramki z rysunkami wyprowadzeń i symbolami tych elementów na płytce drukowanej oraz fotografie zmontowanego zestawu.

Aby uzyskać dostęp do obrazów w wysokiej rozdzielczości w formie linków, pobierz plik PDF.



Pobierz PDF

