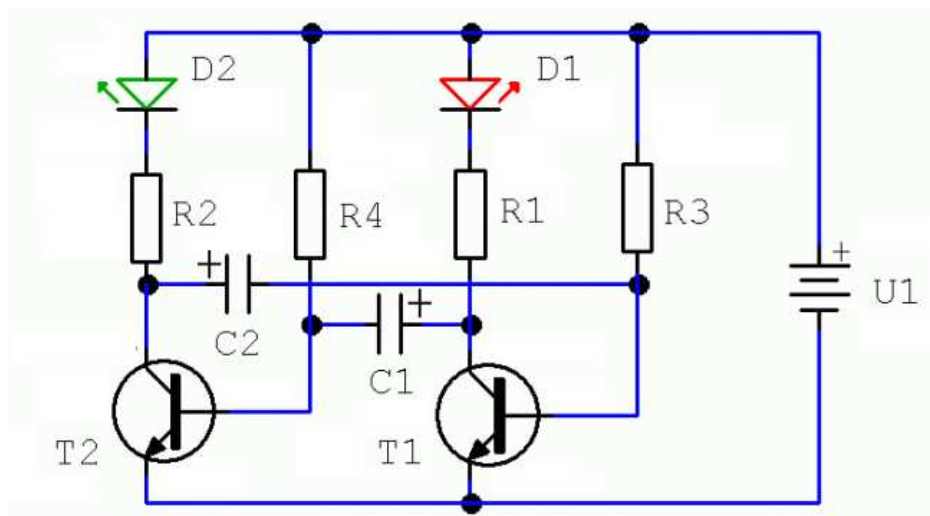


Multiwibrator astabilny

Anna Gumułka

Multiwibrator to generator zbudowany z dwóch tranzystorów, generujący naprzemiennie impulsy. W zależności od użytych elementów może generować drgania o różnej częstotliwości – od ułamków Herta do setek tysięcy impulsów na sekundę. Diody będą zaświecać się i gasnąć na przemian. Jest to powodowane przez naprzemiennie ładowanie i rozładowywanie się kondensatorów, co powoduje zmianę prądu bazy przeciwnego tranzystora (i przy okazji ładowanie drugiego kondensatora).



Rys.1. Poglądowy schemat multiwibratora astabilnego

Tranzystory T1 i T2 pracują w charakterze kluczy naprzemiennie „zamkniętych” i „otwartych” albo inaczej „przewodzących” i „nieprzewodzących”. Oporniki bazowe R3 i R4 są tak dobrane aby tranzystory były w stanie przewodzenia. Za przełączanie tranzystorów odpowiedzialne są kondensatory C1 i C2, które ładują się i rozładowują cyklicznie w czasie drgań.

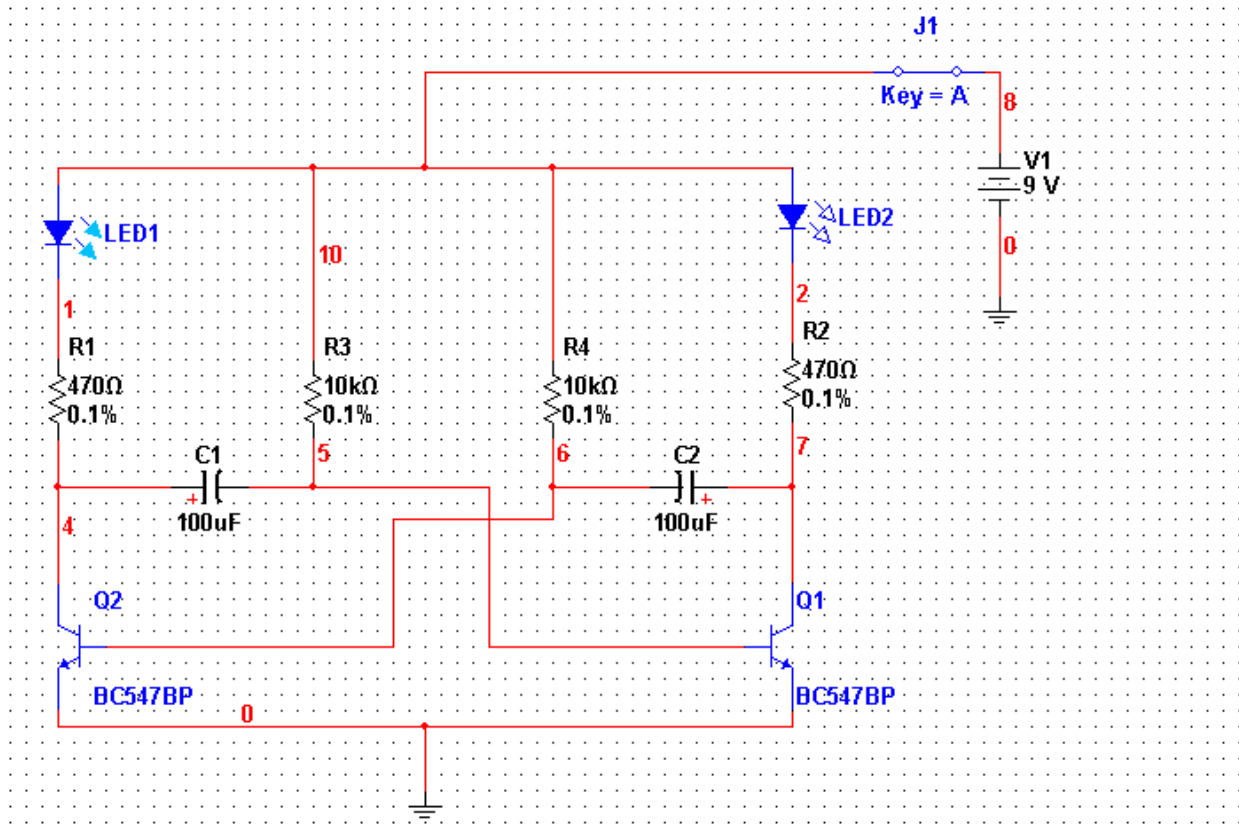
W chwili początkowej zakładamy, że tranzystor T2 jest w stanie nieprzewodzenia zaś tranzystor T1 w stanie przewodzenia. Ponieważ T2 jest nieprzewodzący to tak jakby go nie było dla kondensatora C2. Dzięki temu kondensator C2 szybko naładuje się do napięcia baterii.

Co dzieje się w tym czasie z kondensatorem C1 ? Kondensator ten w poprzednim cyklu był tak jak teraz C2 naładowany do napięcia baterii. Teraz T1 „zwiera” dodatnią okładzinę C1 do masy, a ujemna okładzina podaje na bazę T2 ujemne napięcie. Kondensator C1 i zgromadzony w nim ładunek stanowi ujemne źródło napięcia utrzymujące tranzystor T2 w stanie nieprzewodzenia. To ujemne napięcie zmniejsza się ponieważ kondensator C1 ulega rozładowaniu. Gdy napięcie na bazie T2 z ujemnych wartości dojdzie do zera a potem zacznie przyjmować dodatnie wartości, po osiągnięciu wartości przewodzenia złącza baza-emiter, nastąpi przełączenie T2 ze stanu nieprzewodzenia w stan przewodzenia co spowoduje, że naładowany kondensator C2

swoim ujemnym napięciem przełączy T1 w stan nieprzewodzenia i będzie go tak utrzymywał aż do rozładowania kondensatora C1, jak w poprzednim cyklu. Multiwibrator generuje falę prostokątną

Ćwiczenie

1. Zbuduj układ zgodnie ze schematem:

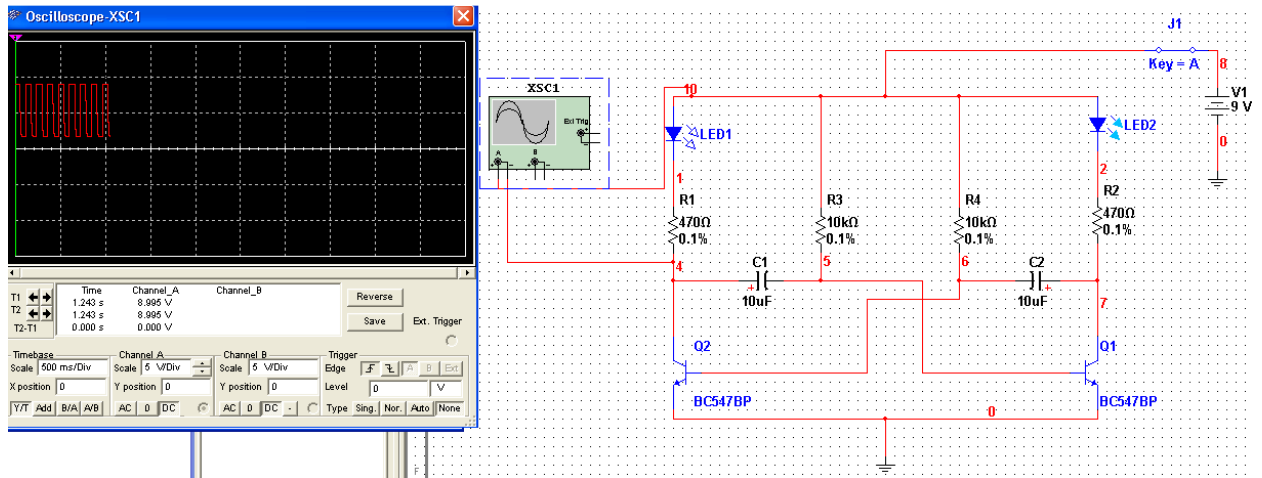


Rys. 2. Schemat multiwibratora wykonany w programie Mutlisim

Zasymuluj działanie układu. Zwróć uwagę na stan diody LED1 i LED2 w chwili włączenia układu przełącznikiem J1.

2. Zmień wartości np. $C1=C2=10\mu\text{F}$ i sprawdź działanie. Jak parametry rezystorów i kondensatorów wpływają na działanie układu?

3. Dodaj do układu oscyloskop i sprawdź jakie sygnały generuje multiwibrator. Wykorzystaj również kanał B. Spróbuj sam obejrzeć przy pomocy oscyloskopu napięcia na bazie i kolektorze tranzystorów.



Rys. 3. Podłączenie oscyloskopu