

1. Cel ćwiczenia

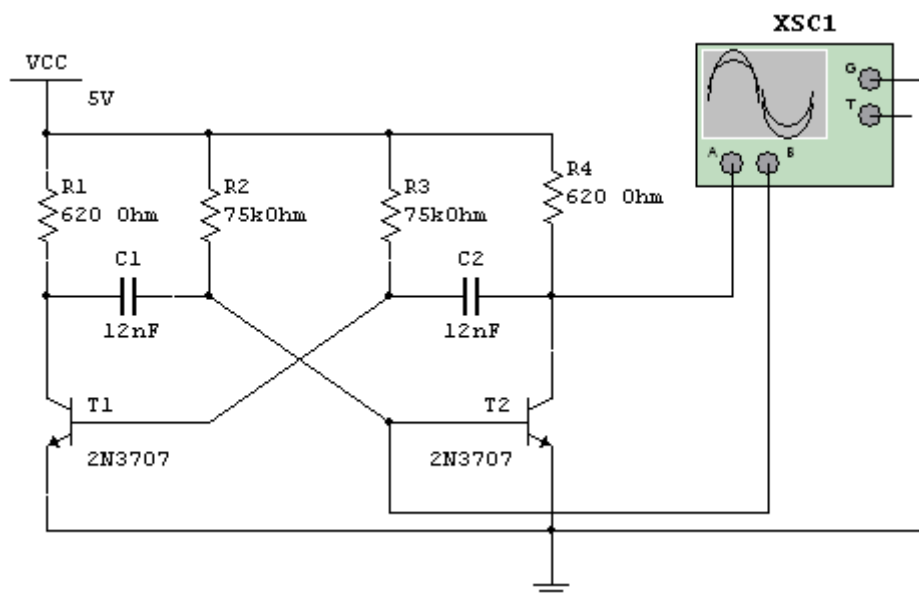
Celem ćwiczenia jest pokazanie budowy i podstaw działania układów generujących sygnał elektryczny i sposobu ustalania parametrów generowanego przebiegu oraz nauka prototypowego montażu układów elektronicznych z użyciem płytki stykowej.

2. Trochę teorii

Generatorem nazywamy układ elektroniczny przeznaczony do wytwarzania zmiennego przebiegu elektrycznego. Generatory elektroniczne są zawsze przetwornicami energii elektrycznej, to oznacza że czerpią energię ze źródła prądu stałego i przemieniają ją na energię prądu zmiennego. Układ generujący charakteryzuje się tym, że pracuje w sposób samowzbudny, to znaczy, że nie wymaga sterowania sygnałem zewnętrznym - jest zatem układem niestabilnym.

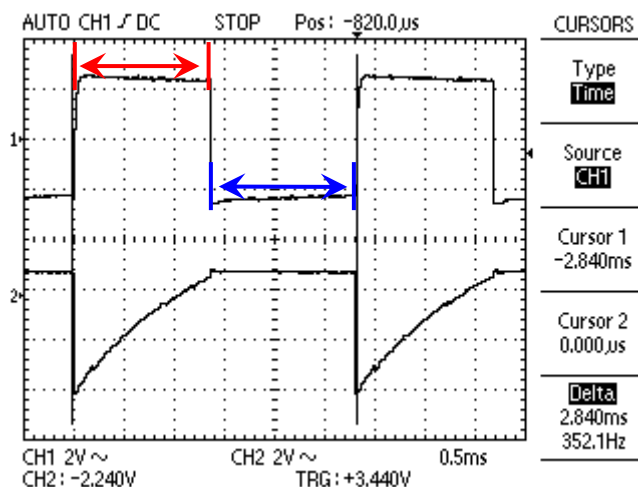
Jedną z cech charakteryzujących generatory jest kształt napięcia wyjściowego – wygenerowanego w układzie. Najbardziej typowymi kształtami są: sinusoidalny, prostokątny i trójkątny (ew. piłokształtny). Właściwości generatora zależą w głównej mierze od rodzaju obwodu (decydującego o kształcie sygnału) i użytych w nim elementów (warunkujących powstawanie drgań oraz ich częstotliwość). Generalnie rzecz biorąc jest bardzo wiele układów generujących drgania elektryczne i wybór konkretnego z nich zależy od wymagań dotyczących sygnału: jego kształtu, zakresu częstotliwości generowanych drgań, złożoności danego projektu czy jakości generowanego sygnału.

W trakcie ćwiczenia należy zbudować przykładowy układy generujący sygnał prostokątny. Jest nim multiwibrator astabilny zbudowany z użyciem tranzystorów bipolarnych, który pokazano na Rysunku 1. Jak widać nie należy on do grupy układów szczególnie skomplikowanych.



Rysunek 1. Schemat tranzystorowego multiwibratora astabilnego.

Uzyskane w tym układzie przebiegi, powinny mieć kształt jak na Rysunku 2. Na rysunku tym pokazano przebiegi pomierzone na nóżkach tranzystora T2, dla tranzystora T1 będą one miały podobny kształt, ale będą przesunięte w fazie.



Rysunek 2. Przebiegi uzyskiwane w charakterystycznych punktach multiwibratora astabilnego.

Amplituda wygenerowanego sygnału powinna być zbliżona do napięcia zasilającego, natomiast pozostałe jego parametry zależą od użytych w układzie elementów.

Zgodnie z wzorami (1) i (2) czasy trwania stanów wysokiego (t_H - na rysunku zaznaczony na czerwono) i niskiego (t_L - na rysunku zaznaczony na niebiesko) sygnału powinny wynieść*:

$$t_L = R_3 \cdot C_2 \cdot \ln 2 \quad (1)$$

$$t_H = R_2 \cdot C_1 \cdot \ln 2 \quad (2)$$

Jak łatwo policzyć, teoretyczna częstotliwość tak wygenerowanego przebiegu wyniesie:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_H + t_L} = \frac{1}{(R_1 \cdot C_1 + R_2 \cdot C_2) \cdot \ln 2}, \quad (3)$$

a jego wypełnienie:

$$W = \frac{t_H}{T} = \frac{R_2 \cdot C_2 \cdot \ln 2}{(R_1 \cdot C_1 + R_2 \cdot C_2) \cdot \ln 2} = \frac{R_2 \cdot C_2}{R_1 \cdot C_1 + R_2 \cdot C_2}. \quad (4)$$

* $\ln 2 \approx 0,693$

3. Literatura

- [1] „Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków”, WN-T, Warszawa 2005
- [2] Duda A., „Laboratorium podstaw elektroniki”, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1998
- [3] Horowitz, Hill, „Sztuka elektroniki”, WKŁ, Warszawa 2010
- [4] Pawłowski J., „Podstawowe układy elektroniczne – Wzmacniacze i generatory”, WKiŁ, Warszawa 1980
- [5] Tumański S.: „Technika pomiarowa”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007