

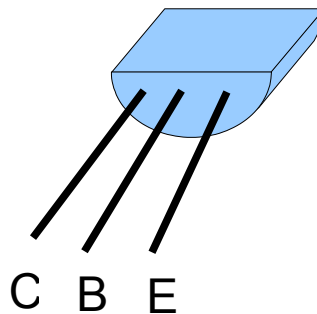
# **Laboratorium Analogowych Układów Elektronicznych**

## **Laboratorium 10**

# Przetwornice impulsowe

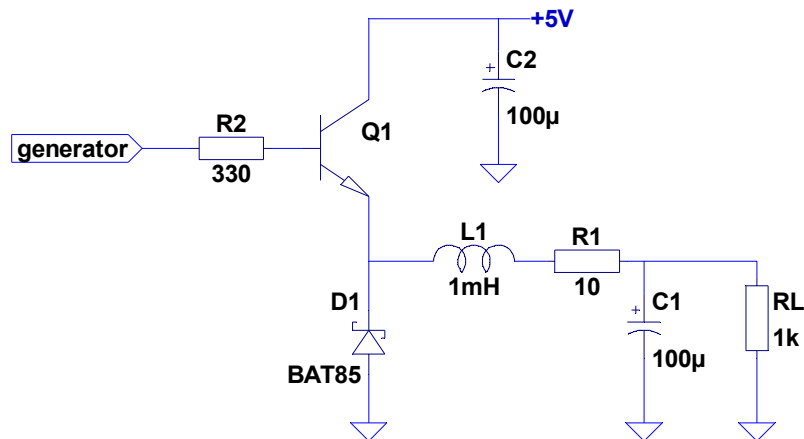
Zadaniem jest przebadanie działania przetwornic impulsowych w konfiguracji podwyższającej napięcie, obniżającej napięcie i odwracającej polaryzację napięcia.

1. W ćwiczeniu wykorzystywane będą tranzystory bipolarne NPN (BC337-40) i PNP(BC327-40). Rozkład wyprowadzeń dla wykorzystywanych typów tranzystorów – taki sam dla NPN i PNP – podany jest na poniższym rysunku. Proszę pamiętać, że emiter na schemacie oznaczany jest jako wyprowadzenie ze strzałką, kierunek strzałki oznacza rodzaj tranzystora.



1. Przetwornica obniżająca napięcie (buck DC/DC converter)

Proszę zbudować układ z poniższego schematu. Zasilanie układu proszę doprowadzić z zasilacza +5V. Sygnał doprowadzony z generatora powinien mieć następujące parametry: kształt prostokątny, napięcie międzyszczytowe 5V, składowa stała 2,5V (przebieg powinien się zmieniać w zakresie od 0V do 5V) – najwygodniej użyć wyjścia synchronizacyjnego z generatora, częstotliwość około 40 kHz. Napięciem wyjściowym jest napięcie na rezystorze obciążenia RL.



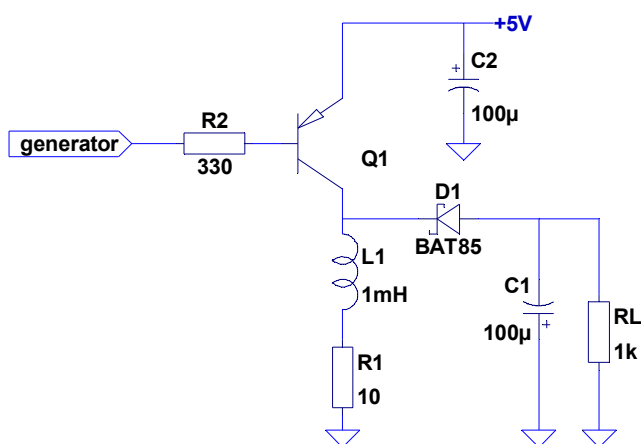
Proszę sprawdzić, jaki wpływ na napięcie wyjściowe ma zmiana częstotliwości przebiegu z generatora oraz jaki wpływ na napięcie wyjściowe ma zmiana wypełnienia przebiegu z generatora. Proszę porównać wartość wypełnienia dla kolejnych napięć wyjściowych z wartością teoretyczną dla tego wypełnienia. Proszę dobrać wypełnienie w taki sposób, aby napięcie wyjściowe dla częstotliwości 40 kHz wynosiło około 2 V.

Proszę sprawdzić, jak zmienia się prąd płynący przez cewkę L1 w takt przebiegu sygnału z generatora. W tym celu proszę obserwować zmiany napięcia na rezystorze R1. Uwaga na podłączenie masy oscyloskopu! Proszę odpowiednio podłączyć sondy. Na podstawie pomiarów

napięcia na R1 proszę określić maksymalną i minimalną wartość prądu cewki. Proszę obejrzeć przebieg napięcia wyjściowego. Proszę zmierzyć międzyszczytową wartość napięcia zakłóceń impulsowych napięcia wyjściowego. Proszę zastanowić się, czy tranzystor Q1 można zastąpić odpowiednio podłączonym tranzystorem PNP. Proszę zaproponować i przetestować taki układ z tranzystorem PNP (podpowiedzią może być schemat z kolejnego punktu). Proszę zwrócić uwagę, czy zakres napięć wyjściowych możliwych do uzyskania poprzez regulację wypełnienia przebiegu z generatora jest taki sam.

2. Przetwornica odwracająca polaryzację napięcia (buck-boost DC/DC converter)

Proszę zbudować układ z poniższego schematu. Zasilanie układu proszę doprowadzić z zasilacza +5V. Sygnał doprowadzony z generatora powinien mieć parametry jak w poprzednim punkcie. Napięciem wyjściowym jest napięcie na rezystorze obciążenia RL. UWAGA NA POLARYZACJĘ KONDENSATORA C1!

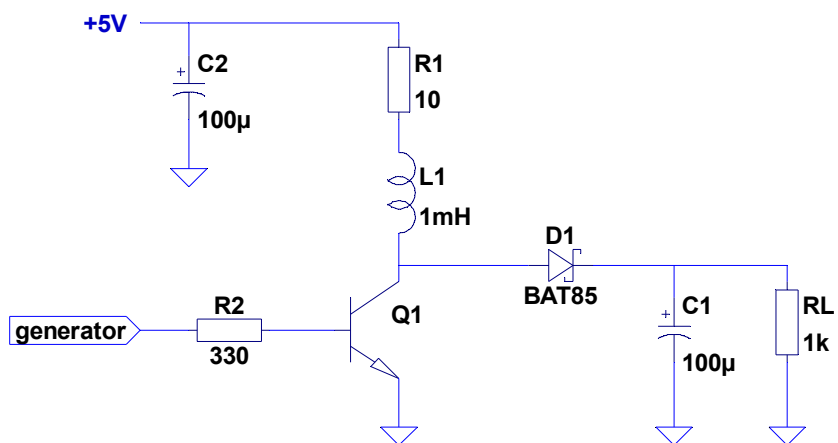


Proszę sprawdzić, jaki wpływ na napięcie wyjściowe ma zmiana częstotliwości przebiegu z generatora oraz jaki wpływ na napięcie wyjściowe ma zmiana wypełnienia przebiegu z generatora. Proszę dobrać wypełnienie w taki sposób, aby napięcie wyjściowe dla częstotliwości 40 kHz wynosiło około  $-5$  V.

Proszę sprawdzić, jak zmienia się prąd płynący przez cewkę L1 w takt przebiegu sygnału z generatora. W tym celu proszę obserwować zmiany napięcia na rezystorze R1. Na podstawie pomiarów napięcia proszę określić maksymalną i minimalną wartość prądu cewki. Proszę obejrzeć przebieg napięcia wyjściowego. Proszę zmierzyć międzyszczytową wartość napięcia zakłóceń impulsowych napięcia wyjściowego.

3. Przetwornica podwyższająca napięcie (boost DC/DC converter).

Proszę zbudować układ z poniższego schematu. Zasilanie układu proszę doprowadzić z zasilacza +5V. Sygnał doprowadzony z generatora powinien mieć parametry jak w poprzednim punkcie. Napięciem wyjściowym jest napięcie na rezystorze obciążenia RL.



Proszę sprawdzić, jaki wpływ na napięcie wyjściowe ma zmiana częstotliwości przebiegu z generatora oraz jaki wpływ na napięcie wyjściowe ma zmiana wypełnienia przebiegu z generatora. Proszę dobrać wypełnienie w taki sposób, aby napięcie wyjściowe dla częstotliwości 40 kHz wynosiło około 15V.

Proszę sprawdzić, jak zmienia się prąd płynący przez cewkę L1 w takt przebiegu sygnału z generatora. W tym celu proszę obserwować zmiany napięcia na rezystorze R1. Uwaga na podłączenie masy oscyloskopu! Proszę odpowiednio podłączyć sondy. Na podstawie pomiarów napięcia proszę określić maksymalną i minimalną wartość prądu cewki. Proszę obejrzeć przebieg napięcia wyjściowego. Proszę zmierzyć międzyszczytową wartość napięcia zakłóceń impulsowych napięcia wyjściowego.