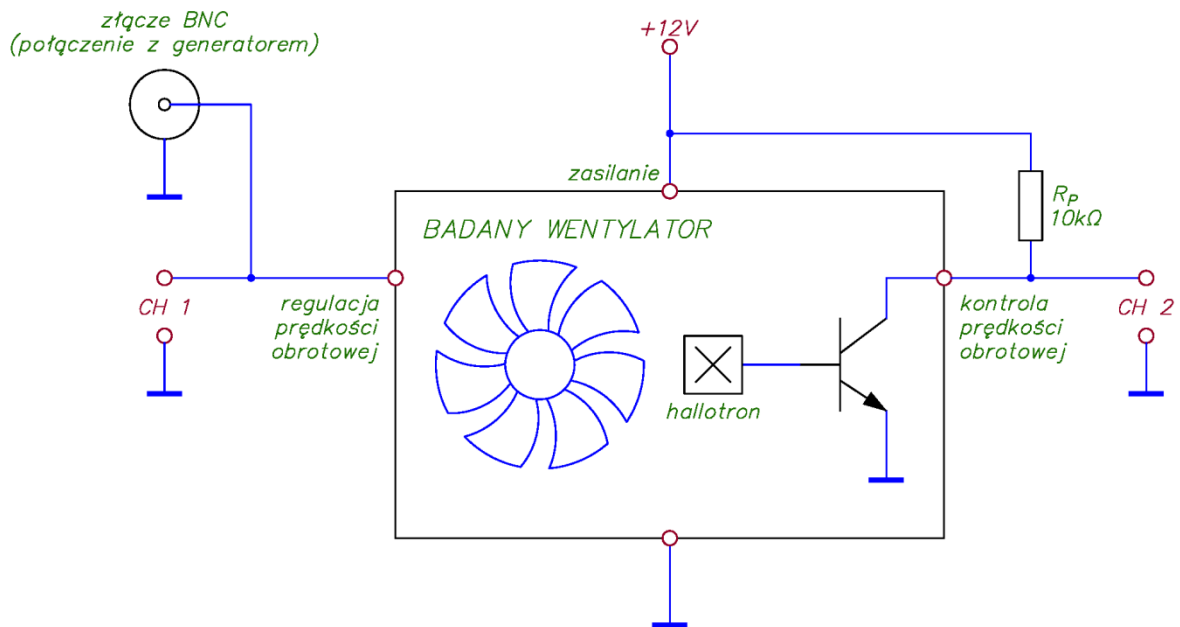


Ćwiczenie laboratoryjne nr 5

Laboratorium z podstaw elektroniki

Instrukcja obsługi stanowiska badawczego

Celem ćwiczenia jest określenie jakości regulacji prędkości obrotowej badanego wentylatora z użyciem regulacji PWM (Pulse Width Modulation – modulacja szerokości impulsu). Realizację powyższej metody umożliwia generator fali prostokątnej z regulacją szerokości impulsu, który jest podłączony do wejścia oznaczonego jako „regulacja prędkości obrotowej”. Przy zmianie współczynnika wypełnienia impulsu w zakresie od 0 do 100% (szerokości impulsu w odniesieniu do okresu sygnału) istnieje możliwość regulacji prędkości obrotowej badanego wentylatora. Rysunek 1 przedstawia poglądowy schemat badanego urządzenia wraz z opisem wyprowadzeń.



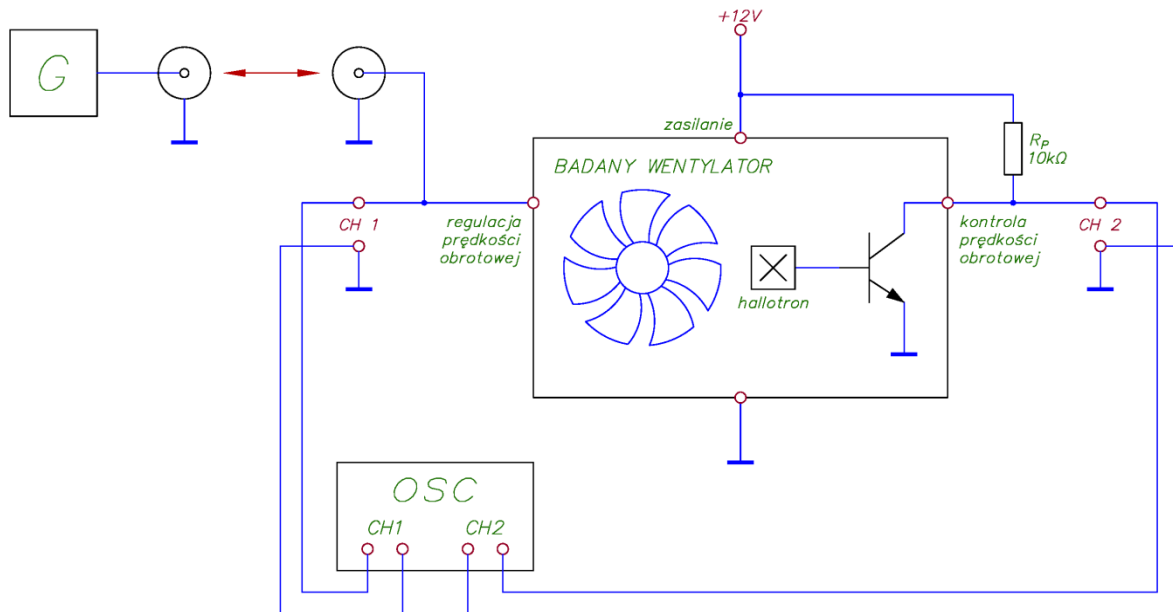
Rys.1. Schemat poglądowy badanego wentylatora.

Przebieg ćwiczenia laboratoryjnego.

Schemat pomiarowy badanego stanowiska przedstawiono na rysunku 2. Do złącza BNC należy podłączyć dedykowany generator fali prostokątnej z modulacją szerokości impulsu (G) oraz sondy oscyloskopu do wyprowadzeń oznaczonych CH 1 oraz CH 2 odpowiednio. Należy zwrócić uwagę na poprawność połączeń w taki sposób, aby krokodylki sond były zwarte z masami badanego urządzenia. Dodatkowo badany układ należy podłączyć do zasilacza prądu stałego, którego napięcie zasilania powinno być ustawione na 12V, zwracając uwagę na właściwą polaryzację napięcia zasilania.

Ustawienie wybranych nastaw przebiegu prostokątnego wytwarzanego przez generator może odbywać się za pomocą manipulacji poniższych potencjometrów oznaczonych odpowiednio:

- zakres częstotliwości (frequency range), wybiera zakres częstotliwości w jakim może być generowany przebieg prostokątny,
- częstotliwość (frequency), wybiera żdaną wartość częstotliwości generowanego przebiegu prostokątnego w zakresie wcześniej ustawionego zakresu,
- współczynnik wypełnienia impulsu (duty cycle), umożliwia wybór wartości współczynnika wypełnienia impulsu w przedziale od 0 do 100% ze skokiem co 5%,
- amplituda (amplitude), możliwa jest regulacja wartości amplitudy generowanego przebiegu prostokątnego w przedziale od 0V do około 13V.



Rys.2. Schemat pomiarowy badanego stanowiska

UWAGA! Podczas przeprowadzania badań nie należy przekraczać wartości amplitudy generowanego sygnału powyżej 7V jak i napięcia zasilania powyżej 12V.

Dokonanie pomiaru prędkości obrotowej badanego wentylatora jest realizowane za pomocą oscyloskopu, poprzez odczytanie częstotliwości przebiegu napięciowego, który występuje na zaciskach oznaczonych jako CH 2 (kontrola prędkości obrotowej). Detekcja powyższego sygnału jest efektem działania hallotronu, który jest zainstalowany wewnątrz wentylatora. Działanie tego układu sprowadza się do tego, że jeden obrót wentylatora jest rozumiany jako pojedynczy impuls. Przykład, jeśli zmierzona częstotliwość na zaciskach CH 2 wynosi 70Hz, oznacza to, że prędkość obrotowa wentylatora jest wówczas równa 70 obr/s.

Zadania do wykonania.

1. Wykonać serię pomiarów dla wybranych czterech wartości częstotliwości generowanego przebiegu prostokątnego (przykładowe wartości: 20Hz, 200Hz, 2kHz, 20kHz) z

uwzględnieniem regulacji współczynnika wypełnienia w sposób, aby zmiana współczynnika D następowała od wartości 100% do 0 i odwrotnie z zadaniem skokiem (zabieg ten ma na celu wyznaczenie histerezy regulowanej prędkości obrotowej). Poniżej została zamieszczona przykładowa tabela pomiarowa, w której zamieszczono następujące kolumny:

- współczynnik wypełnienia impulsu D, jednostka: %,
- częstotliwość przebiegu prostokątnego generowanego przez generator f_g , jednostka: Hz bądź kHz (w zależności od zadanej częstotliwości),
- częstotliwość przebiegu prostokątnego generowanego przez hallotron f_p , jednostka: Hz.

Tab. 1. Przykładowa tabela pomiarowa

Lp.	D %	f_g Hz / kHz	f_p Hz
1.			
2.			
3.			

- Wyznaczyć wartość prędkości obrotowej wyrażonej w obrotach na minutę według poniższego równania:

$$n = f_p \cdot 60, \quad \frac{obr}{min} \quad (1)$$

gdzie:

f_p – częstotliwość sygnału napięciowego mierzona na zaciskach CH 2.

- Wykreślić wykresy $n(D)$ dla wszystkich zadanych częstotliwości.
- Wykreślić zbiorczy wykres $n(D)$ z naniesieniem krzywych otrzymanych w punkcie 3.
- Skomentować zaobserwowane zjawiska oraz porównać charakter regulacji prędkości obrotowej badanego wentylatora w odniesieniu do współczynnika wypełnienia impulsu i wybranych wcześniej 4 wartości częstotliwości f_g .

Opracował: Maciej Grabowski