

Projekt 2

Tester serwomechanizmów

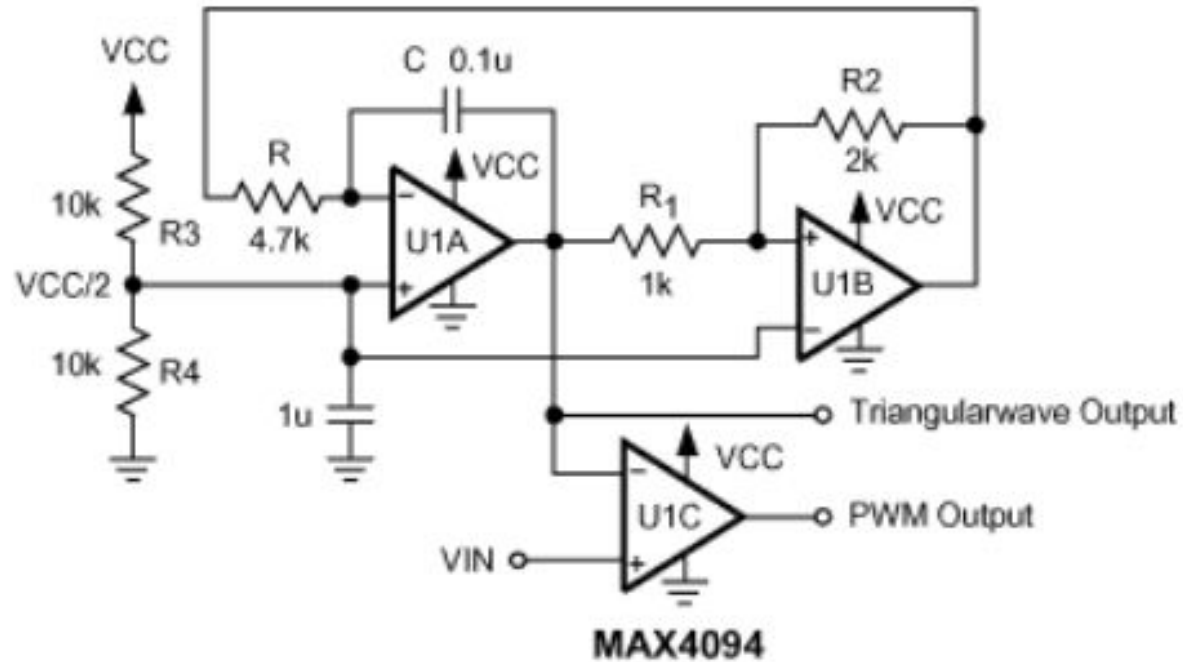
Modulator szerokości impulsu

Działanie: Sterowanie prędkością silnika

Wejście: potencjometr do kontroli wypełnienia impulsu PWM

Wyjście: serwomechanizm

Schemat:



Opis

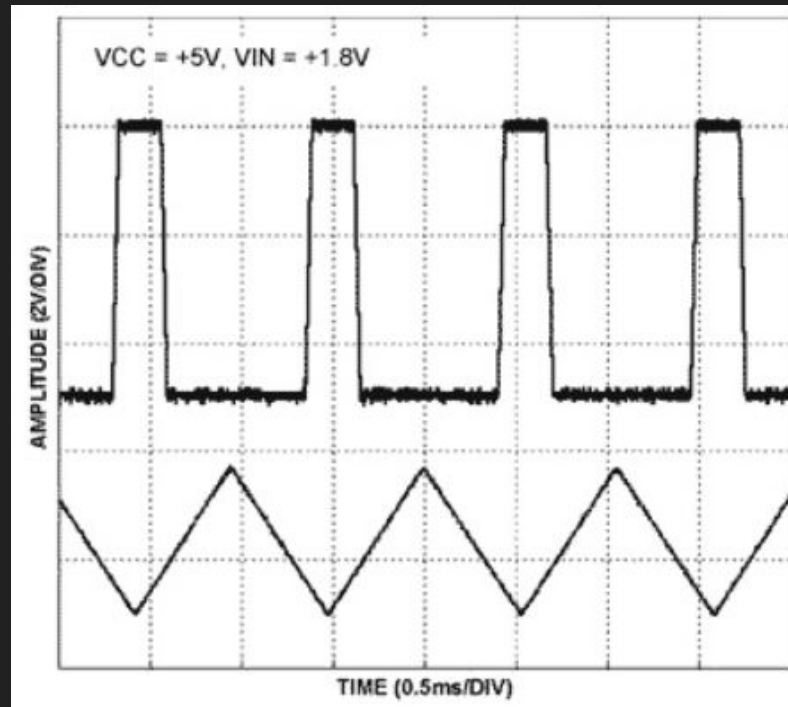
Obwód składa się z generatora fal trójkątnych (U1A i U1B) oraz komparatora (U1C). U1A jest skonfigurowany jako integrator (lub deintegrator), a U1B jako komparator z histerezą. Przy włączaniu zakłada się, że napięcie wyjściowe komparatora wynosi zero.

Wejście nieodwracające U1A jest spolaryzowane na $VCC / 2$. Wirtualne połączenie między wejściami odwracającymi i nieodwracającymi umożliwia stały prąd przepływający przez R równy $I = VCC / 2R$, który ładuje kondensator C. W ten sposób wyjście integratora U1A rośnie liniowo w czasie. Gdy osiągnie $0,75 VCC$, wyjście komparatora (U1B) zmienia się na maksymalne napięcie wyjściowe (VCC). W tym momencie integrator zaczyna dezintegrować, powodując liniowy spadek napięcia wyjściowego. Gdy osiągnie $0,25 VCC$, napięcie wyjściowe komparatora zmienia się do zera, a cykl się powtarza. Zatem wyjście integratora jest trójkątną falą, która waha się między poziomami $\frac{1}{4} VCC$ i $\frac{3}{4} VCC$.

U1C porównuje falę trójkątną z VIN na poziomie DC. Jego wyjście jest falą prostokątną z cyklem pracy wahającym się od 0% do 100%, ponieważ VIN zmienia się od $\frac{1}{4} VCC$ do $\frac{3}{4} VCC$.

Częstotliwość jest określona przez R, C, R₁ i R₂

$$f = \frac{R_2}{4RCR_1}, \text{ where } R_2 > R_1.$$



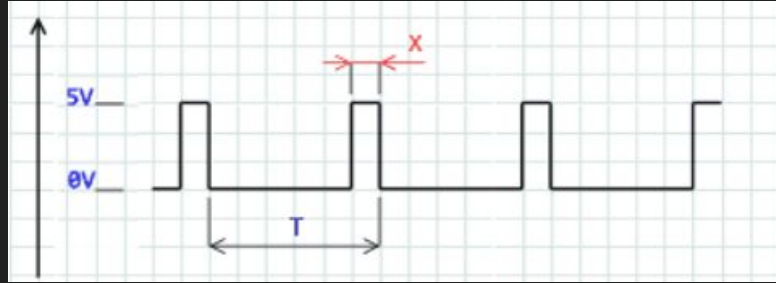
Stosunek R_2 i R_1 wpływa na częstotliwość roboczą i amplitudę fali trójkątnej. Biorąc pod uwagę, że V_{TH} jest maksymalnym napięciem fali trójkątnej, a V_{TL} jest jego minimalnym napięciem, wahania amplitudy są następujące:

$$V_{TH} = \frac{VCC(R_1 + R_2)}{2R_2} \text{ and } V_{TL} = \frac{VCC(R_2 - R_1)}{2R_2}, \text{ where } R_2 > R_1.$$

$$\text{Therefore, } V_{TH} - V_{TL} = \frac{R_1}{R_2} VCC \text{ (} R_2 > R_1 \text{)}.$$

Napięcie międzyszczytowe fali trójkątnej (różnica w jego maksymalnym i minimalnym napięciu) jest wyśrodkowane przy napięciu polaryzacji $VCC / 2$ generowanym przez R_3 i R_4 . Przedstawiona konfiguracja obwodu umożliwia działanie PWM na jednym zasilaniu.

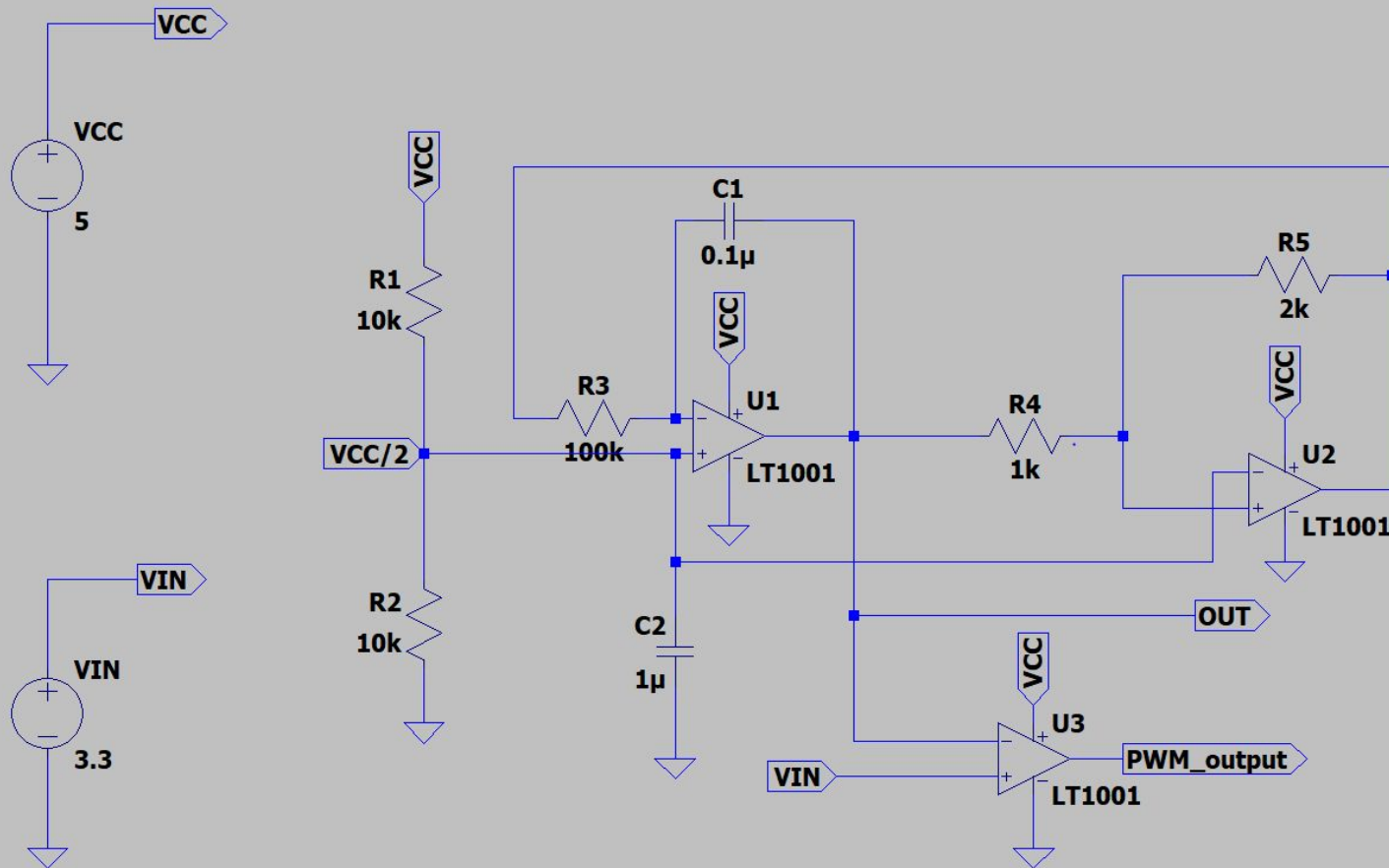
PWM steruje obrotami silnika poprzez wypełnienie które jest stosunkiem low i high



$$T = 20 \text{ ms} = 4RCR1/R2 =$$

$$0.2\mu R$$

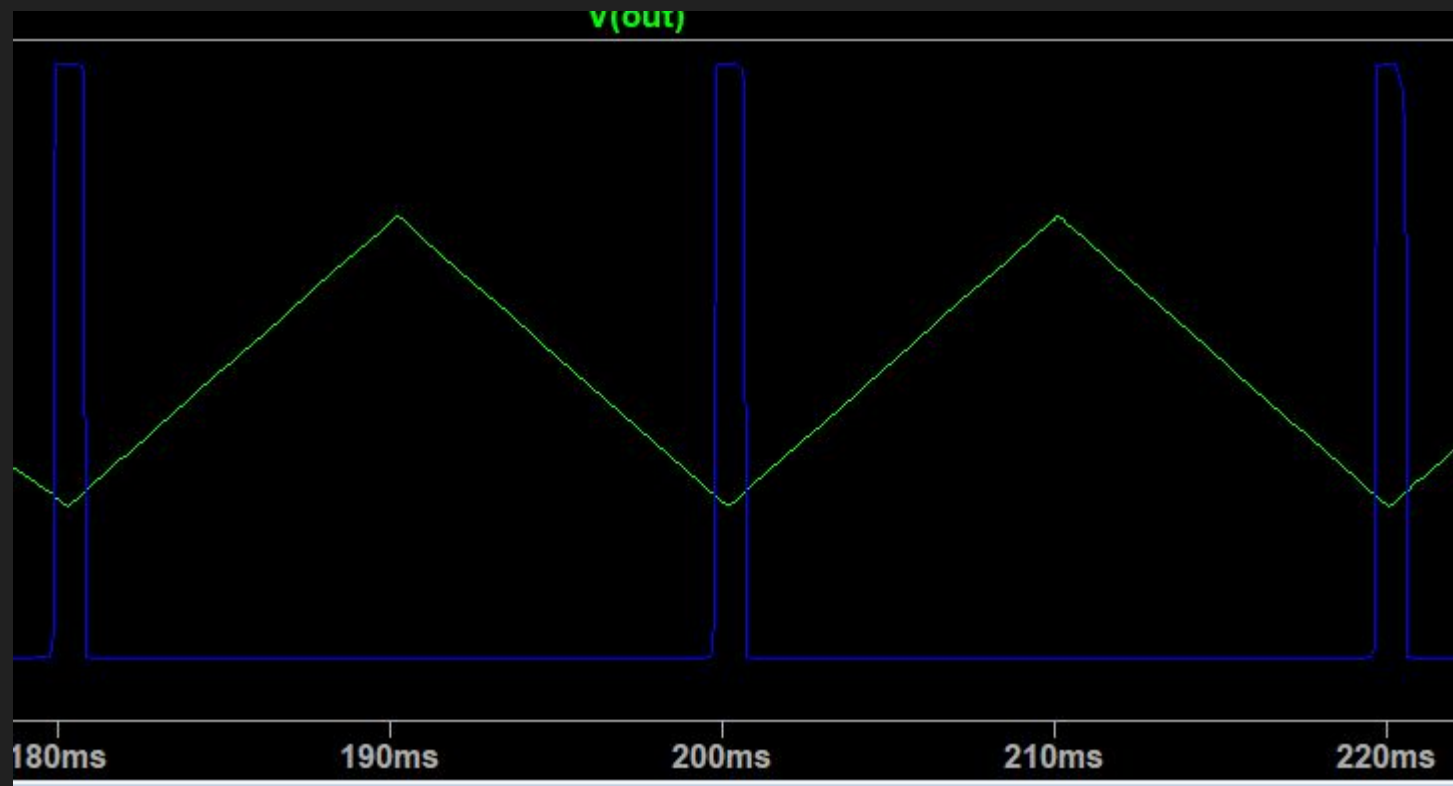
$$R = 100k$$



.tran 100m

;dc VCC 0 10

Sygnal wyjściowy z układu



Jak działa serwomechanizm?

Skąd serwomechanizm wie, w którą pozycję ma się obrócić? Wszystko za sprawą wbudowanego sterownika. To właśnie on, na podstawie dostarczonego **sygnału PWM**, steruje silnikiem. Przyjętym standardem jest, że do serw dostarcza się sygnał o **okresie równym 20ms**. Natomiast wypełnienie sygnału interpretowane jest jako pozycja, w którą należy przemieścić ramię serwa.

Wypełnienie generowanego sygnału powinno mieścić się w granicach 5-10%. Wartości te zostaną przekształcone na dwie skrajne pozycje serwa (maksymalnie w lewo oraz maksymalnie w prawo).

Z każdego serwomechanizmu wyprowadzone są **3 przewody**:

1. Masa (**czarny, ciemnobrązowy**)
2. Zasilanie (**czerwony**)
3. Sygnał sterujący (**żółty/pomarańczowy**)

W zależności od producenta kolory przewodów mogą się różnić. Jednak dwa na pewno będą zbliżone do czarnego i czerwonego (zasilanie). Pozostały, trzeci będzie przewodem sygnałowym.

<https://youtu.be/2ZblJuFA7S4>

Koniec

Maja Zelmanowska

Dawid Sobczak