

XXXVIII OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

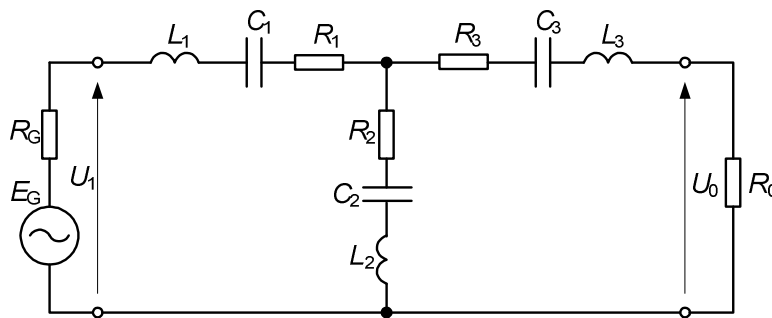
Zawody III stopnia

Zadania dla grupy elektryczno-elektronicznej

Zadanie 1

Na rysunku Rys.1 przedstawiono tłumik rezonansowy. Znając parametry oraz wartości wybranych elementów: $L_1 = 10,6$ mH, $C_1 = 240$ pF, $C_3 = 120$ pF, $R_G = R_0 = 50 \Omega$, $Q_2 = 50$ (dobroć obwodu rezonansowego L_2, C_2, R_2) obliczyć wartości nieznanymi rezystorów, kondensatorów i dławików.

Dla częstotliwości rezonansowej f_R tłumik jest symetryczny, pracuje w stanie dopasowania do źródła sygnału oraz odbiornika i ma tłumienie $k = \frac{U_0}{U_1}$ równe 6 dB.



Rys.1. Tłumik rezonansowy

Autor: Bronisław Stec
Koreferent: Paweł Fabijański

Patronem honorowym OWT jest Minister Gospodarki.

Partnerami medialnymi OWT są:

- Przegląd Techniczny,
- Przegląd Mechaniczny.

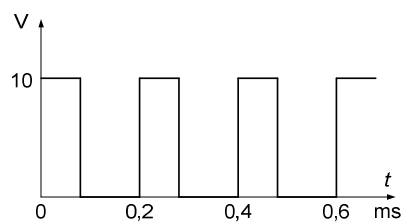
Sponsorami XXXVIII OWT są:

- Grupa Kapitałowa PSE Operator SA,
- Fundacja PGNiG im. Ignacego Łukasiewicza,
- Instytut Mechnizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego,
- Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych.

Zadanie 2

Do wanny galwanizerskiej włożono 10 prętów o średnicy $d = 80$ mm i długości $l = 400$ mm i przeprowadzono proces nikiowania, który trwał $t = 12$ godzin. Wanna jest zasilana z zasilacza prądu stałego. Napięcie na zaciskach zasilacza w trakcie procesu jest równe: $U = 3,8$ V. Jaka jest gęstość prądu jaką ustawiono na zasilaczu podczas procesu oraz ile energii elektrycznej dostarczono do wanny, jeżeli sprawność procesu jest równa $\eta = 0,95$ i do pokrycia detali zużyto $m = 2,1$ kg niklu?

W kolejnych identycznych procesach zamieniono zasilacz prądu stałego na zasilacz impulsowy, w którym napięcie wyjściowe ma przebieg jak na rys.1.



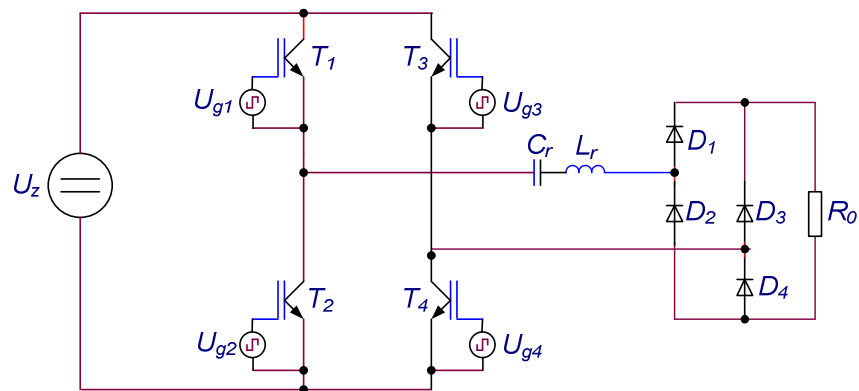
Rys.1. Przebieg napięcia na zaciskach zasilacza impulsowego

Jaki współczynnik wypełnienia impulsów D należy ustawić, aby czas i zużycie materiału podczas nakładania powłoki były takie same jak przy zasilaniu prądem stałym.

Autor: Andrzej Wójciak
Koreferent: Paweł Fabijański

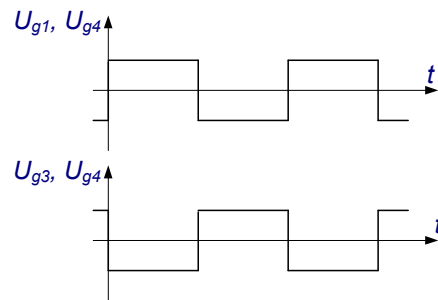
Zadanie 3

Schemat przekształtnika zbudowanego z tranzystorowego falownika napięcia z szeregowym obwodem rezonansowym i mostka diodowego, obciążonego odbiornikiem rezystancyjnym przedstawiono na Rys.1.



Rys.1. Schemat przekształtnika rezonansowego

Tranzystory falownika T_1, T_2, T_3, T_4 są tranzystorami typu IGBT i pracują w ten sposób, że jeśli chwilowa wartość napięcia sterującego $u_{g1}(t), u_{g2}(t), u_{g3}(t)$ lub $u_{g4}(t)$ jest dodatnia, to dany tranzystor jest włączony i może przewodzić prąd, a jeśli napięcie sterujące jest ujemne to tranzystor jest w stanie wyłączenia i nieprzewodzi prądu. Napięcia sterujące odpowiednich par tranzystorów T_1, T_4 oraz T_2, T_3 pokazano na Rys.2. Częstotliwość sygnałów sterujących każdej pary tranzystorów jest równa częstotliwości rezonansowej obwodu $L_r C_r$.



Rys.2. Przebiegi napięć sterujących pary tranzystorów T_1, T_4 oraz T_2, T_3

Wiedząc, że $U_z = 300 \text{ V}$, $C_r = 10 \mu\text{F}$, $L_r = 9,89 \mu\text{H}$, $R_o = 10 \Omega$, oraz zakładając, że elementy półprzewodnikowe (tranzystory i diody) są idealnymi łącznikami, tzn. czasy załączania i wyłączenia są zerowe, w stanie załączenia przewodzą dowolną wartość prądu, a napięcie na ich zaciskach jest równe zero, w stanie wyłączenia prąd przewodzenia jest równy zero, a napięcie na ich zaciskach może mieć dowolną wartość:

1. obliczyć częstotliwość f_r fali napięcia wyjściowego falownika $u_R(t)$,
2. obliczyć moc czynną dostarczaną do odbiornika R_o ,
3. obliczyć wartość maksymalną I_m oraz wartość średnią $I_{o,AV}$ prądu odbiornika $i_o(t)$,
4. narysować wyskalowane przebiegi napięcia wyjściowego $u_r(t)$ oraz prądu wyjściowego $i_r(t)$ falownika, prądu zasilającego $i_z(t)$ oraz prądu obciążenia $i_o(t)$.

Autor: Tadeusz Płatek
Koreferent: Paweł Fabijański