

XXXII OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ



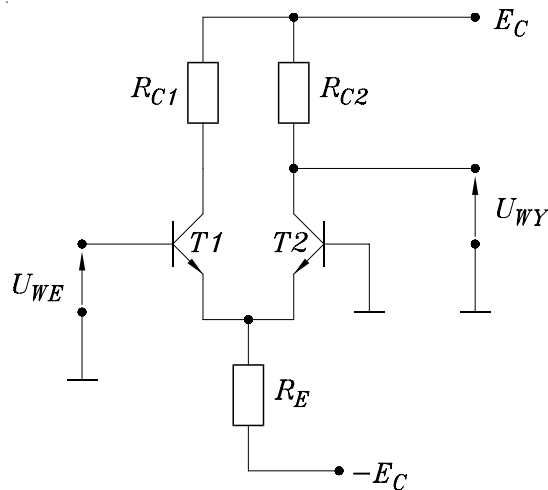
Zawody III stopnia

Zadania dla grupy elektryczno-elektronicznej

Zadanie 1

W układzie jak na rysunku 1 wyznacz minimalną wartość napięcia zasilania E_C , przy którym, po wystereowaniu układu sygnałem sinusoidalnym o częstotliwości 1000 Hz i maksymalnej amplitudzie $U_{WEM} = 1$ mV, układ pracuje poprawnie (tzn. wzmacnia sygnał bez zniekształceń). Przyjmij, że w punkcie pracy Q napięcia baza-emiter tranzystorów są równe $U_{BEQ} = 0,65$ V. Oblicz współrzędne punktów pracy tranzystorów I_{CQ} i U_{CEQ} przyjmując, że napięcia nasycenia i prądy zerowe tranzystorów są do pominięcia: $U_{Cesat} = 0$ V, $I_{CE0} = 0$ A.

Tranzystory $T1$ i $T2$ są jednakowe. Do obliczeń przyjmij $R_{C1} = R_{C2} = R_C = 100$ k Ω , $R_E = 75$ k Ω , $\beta_0 = \beta = 100$, $r_{BE} = 1$ k Ω .

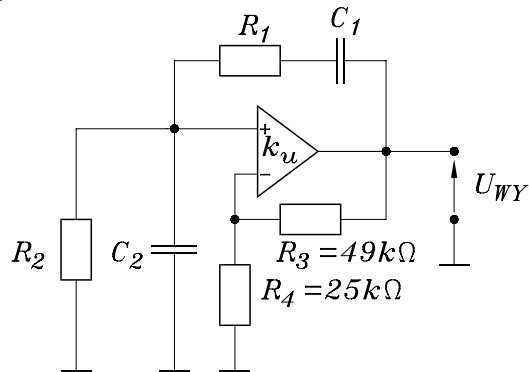


Rys.1

Autor: P. Fabijański
Koreferent: S. Wincenciak

Zadanie 2

Dany jest układ generatora RC jak na rysunku 1.

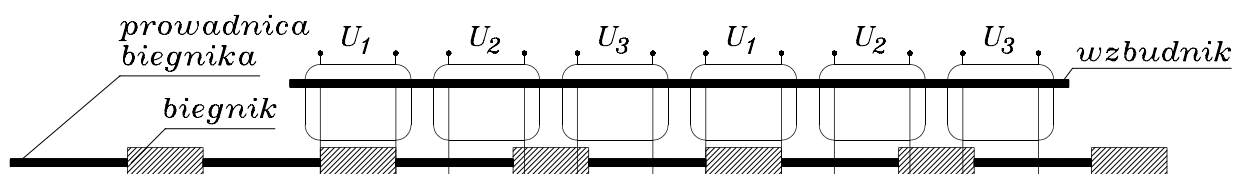


Rys.1. Układ generatora RC

Wyznacz minimalne wzmocnienie wzmacniacza k_u dla zapewnienia generacji drgań.
Zaproponuj układ przestrajania generatora w zakresie częstotliwości 100 Hz–100 kHz.

Autor: B. Stec
Koreferent: P. Fabijański

Zadanie 3



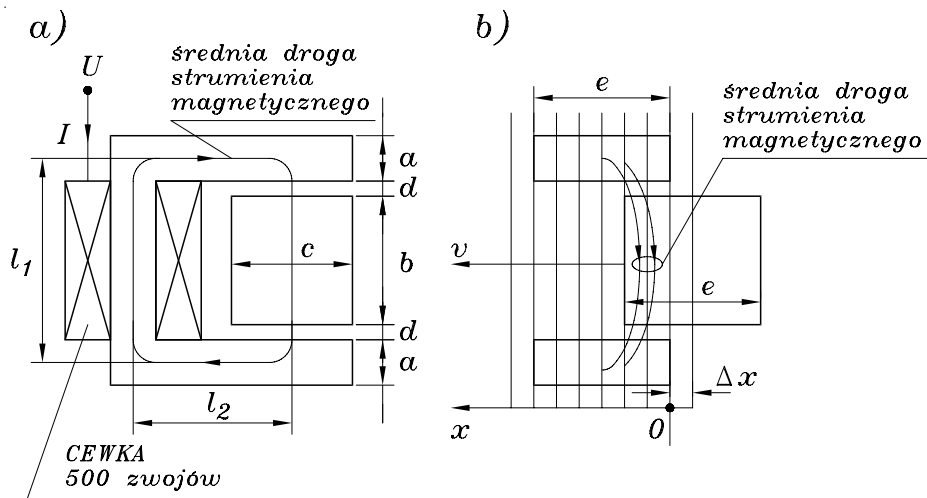
Rys.1

Silnik skokowy reluktancyjny o ruchu liniowym jest przedstawiony na rys.1. Składa się ze wzbudnika, który zbudowany jest z modułowych rdzeni ferromagnetycznych. Na każdym rdzeniu umieszczona jest cewka stanowiąca połowę pasma fazowego rys.2a. Biegnik składa się z elementów ferromagnetycznych osadzonych na prowadnicy. Ruch liniowy biegnika powstaje wskutek cyklicznego załączania poszczególnych pasm fazowych.

Należy dla danych:

$a = 0,01\text{ m}$; $b = 0,02\text{ m}$; $c = 0,003\text{ m}$; $d = 0,00025\text{ m}$; $e = 0,03\text{ m}$; $z = 500$; $I = 1\text{ A}$; $L_1 = 0,05\text{ m}$;

$L_2 = 0,05\text{ m}$



Rys.2

1. Wyznaczyć siłę działającą na element ferromagnetyczny biegnika przy załączonym jednym paśmie fazowym dla ośmiu położzeń elementu ferromagnetycznego biegnika względem rdzenia wzbudnika przy $\Delta x = 0,005$ rys.2b. Pierwsze położenie zerowe przy całkowicie wysuniętych biegnika.

Przyjmując do analizy model reluktancyjny elementu modułowego rys.3, dla którego prawo przepływu opisane jest równaniem:

$$\Theta = I \cdot z = \Phi \cdot \sum R_{mi},$$

gdzie: Φ jest strumieniem głównym, R_{mi} – reluktancja magnetyczna i -tego elementu na drodze strumienia.

$$\sum R_{mi} = R_{mw} + 2 \cdot R_{md} + R_{mb}.$$

Poszczególne reluktancje określone są wzorami:

$$R_{mw} = \frac{L_1 + 2 \cdot L_2}{4500 \cdot \mu_0 \cdot a \cdot e}$$

– reluktancja rdzenia wzbudnika nie zależy od położenia biegnika,

$$R_{md} = \frac{d}{\mu_0 \cdot n \cdot \Delta x \cdot c}$$

– reluktancja szczeliny powietrznej.

Dla położenia zerowego:

$$2 \cdot R_{md} = R_{md}^0 = \frac{2 \cdot d + b}{\mu_0 \cdot c \cdot e},$$

$$R_{mb} = \frac{b}{3000 \cdot \mu_0 \cdot c \cdot n \cdot \Delta x}$$

– reluktancja biegnika.

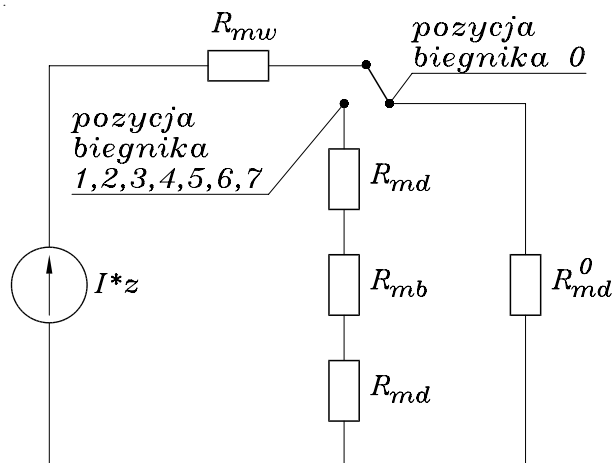
W powyższych wzorach n oznacza liczbę odcinków Δx znajdujących się na odcinku o długości e .

Siła działająca na element biegnika określona jest zależnością:

$$F(x) = \frac{\Delta \left(\frac{1}{2} L I^2 \right)}{\Delta x},$$

gdzie: L – indukcyjność cewki.

2. Przy którym położeniu biegnika (po ilu odcinkach Δx) powinno być załączone kolejne pasmo fazowe. Odpowiedź uzasadnij.



Rys.3

Autor: G. Kamiński
Koreferent: S. Wincenciak