

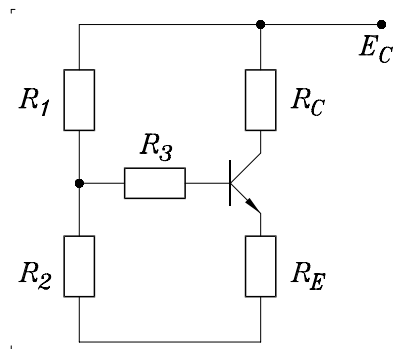
XXXI OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody II stopnia

Zadania dla grupy elektryczno-elektronicznej

Zadanie 1

Analizując wpływ temperatury otoczenia w zakresie $T_1 = 300$ K do $T_2 = 350$ K zakładamy zmienność parametrów tranzystora: $\beta_1 = \beta(T_1) = 200$, $\beta_2 = \beta(T_2) = 250$, $U_{BE}(T_1) = 0,66$ V, $U_{BE}(T_2) = 0,56$ V. Dodatkowo wartości wybranych elementów są równe: $E_C = 10$ V, $R_1 = 575$ k Ω , $R_2 = 144$ k Ω , $R_3 = 4,7$ k Ω .



Jakie wartości rezystancji R_E gwarantują, że na skutek zmiany temperatury od T_1 do T_2 względna zmiana wartości prądu kolektora w punkcie pracy tranzystora przyjmowana jako

$$\frac{|\Delta I_C|}{I_C(T_1)} \cdot 100\% ,$$

nie będzie większa niż 10%.

W rozważaniach przyjmijmy, że wartości rezystancji i napięć źródłowych są stałe w rozpatrywanym zakresie zmian temperatur.

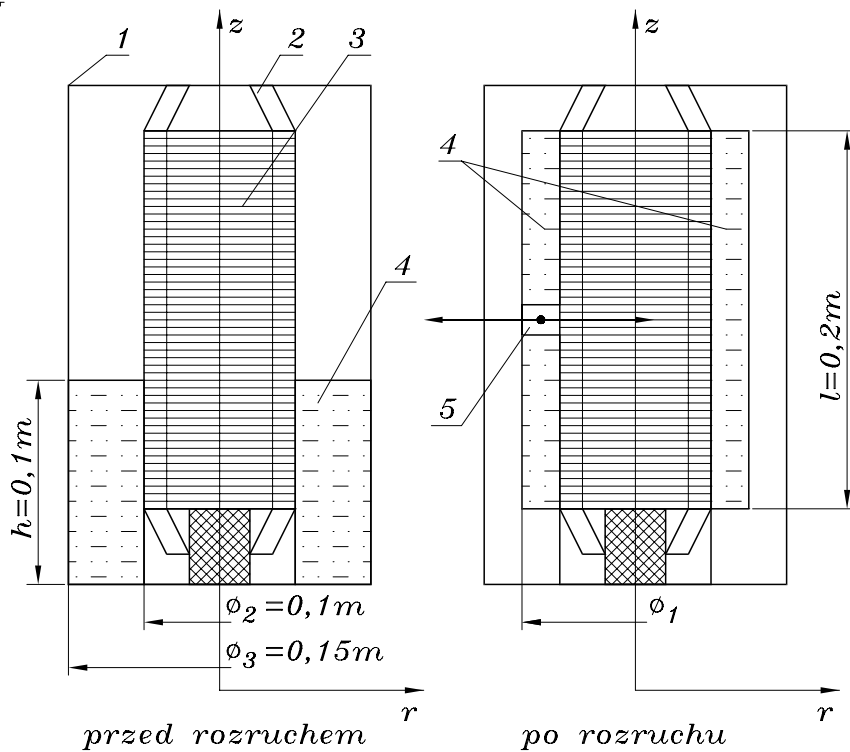
Autor: S. Wincenciak
Koreferent: P. Fabijański

Zadanie 2

Maszyna elektryczna o nietypowej konstrukcji jest przedstawiona na rys.1. Składa się ze wzбудnika w kształcie walca. Uzwojenie tego wzbudnika wytwarza pole wirujące wokół powierzchni bocznej walca. Wzбудnik umieszczony jest w naczyniu, do którego wiano ciecz magnetyczną tzw. ferrofluid. Ciecz magnetyczna składa się z proszków ferromagnetycznych rozpuszczonych w oleju. Gęstość cieczy ferromagnetycznej $\rho = 1,5 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, zaś maksymalne nasycenie magnetyczne $B = 0,4 \text{ T}$.

W początkowej fazie rozruchu pole magnetyczne wzbudnika wciąga ciecz ferromagnetyczną tworząc równomierną warstwę wirującą, synchronicznie z polem wzbudnika wokół jego powierzchni bocznej.

Wyznacz maksymalną prędkość wirowania (obr/s) cieczy ferromagnetycznej, dla której przy maksymalnym nasyceniu magnetycznym warstwa tej cieczy straci przyczepność do powierzchni wzbudnika.



Rys.1 Maszyna elektryczna z wirnikiem ciekłym.

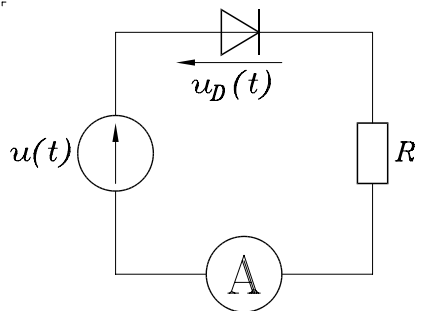
1. - naczynie szklane,
2. - uzwojenie wzbudnika,
3. - rdzeń wzbudnika,
4. - warstwa cieczy ferromagnetycznej,

5. - element przestrzenny warstwy cieczy ferromagnetycznej.

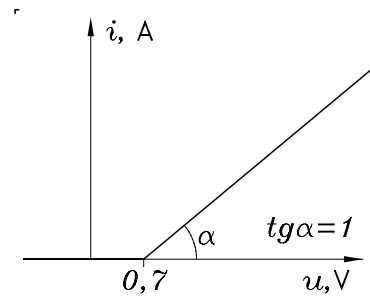
Nie rozważaj kompensacji siły grawitacji (ciężaru cieczy) przez siły pola magnetycznego.

Autor: G. Kamiński
Koreferent: S. Wincenciak

Zadanie 3



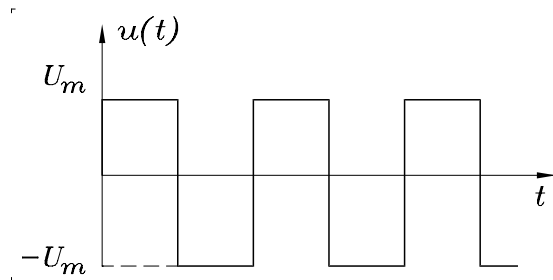
Rys.1



Rys.2

W obwodzie o schemacie przedstawionym na rys.1 znajduje się amperomierz, który wskazuje wartość skuteczną prądu $I_{sk} = 1$ A. Rezystancja $R = 9 \Omega$. Wyznacz wartość średnią i wartość skuteczną napięcia na diodzie u_D oraz moc czynną pobieraną przez diodę.

W rozwiązaniu zadania przyjmij aproksymację charakterystyki diody w postaci pokazanej na rys.2. Rys.3 przedstawia kształt napięcia zasilającego obwód ($U_m > 0,7$ V, wypełnienie impulsów 50%).



Rys.3

Autor: R. Barlik
Koreferent: S. Wincenciak
Koreferent: K. Mikołajuk