

XXXV OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ



Zawody II stopnia

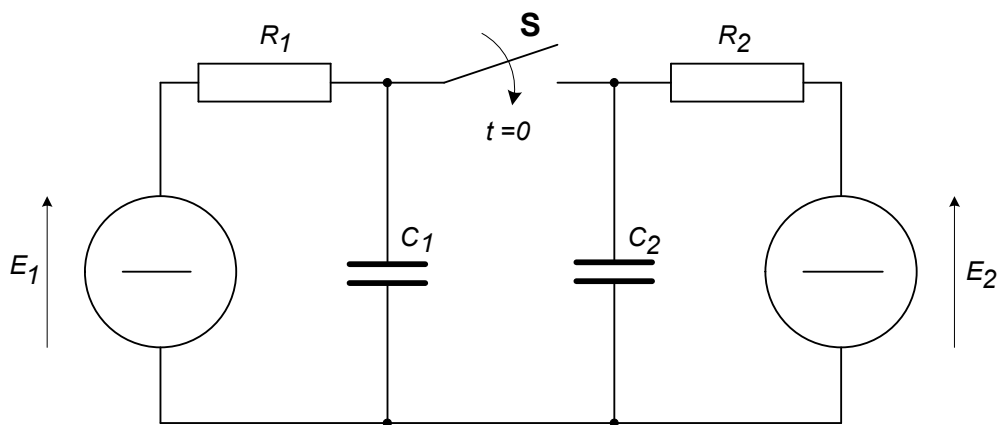
Zadania dla grupy elektryczno-elektronicznej

Zadanie 1

W układzie jak na rys.1 po naładowaniu kondensatorów C_1 i C_2 i ustaleniu się na ich zaciskach napięcie zamknięto łącznik S .

Wyprowadzić funkcje matematyczne opisujące składową przejściową napięcia oraz wartość napięcia w stanie ustalonym na kondensatorach po zamknięciu łącznika S .

Do rozważań przyjąć, że kondensatory są bezstratne, a rezystancje połączeń i zestyku łącznika S są równe zero. Dane: $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $C_2 = 2 C_1 = 40 \mu\text{F}$, $E_1 = -6 \text{ V}$, $E_2 = 12 \text{ V}$.



Rys.1. Schemat układu

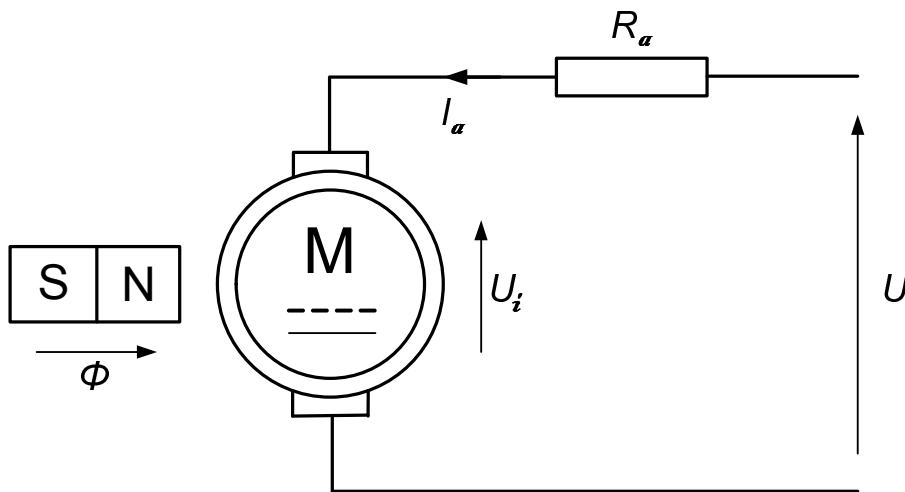
Autor: S. Wincenciak
Koreferent: P. Fabijański

Zadanie 2

Maszyna prądu stałego ze wzbudzeniem magnetoelektrycznym jest zasilana jak na rys.1 z sieci prądu stałego o napięciu $U = 100 \text{ V}$. Parametry znamionowe maszyny przy pracy silnikowej są następujące:

- napięcie znamionowe $U_N = 100 \text{ V}$,
- moc znamionowa $P_N = 1 \text{ kW}$,
- sprawność $\eta = 0,8$,
- rezystancja obwodu wirnika $R_a = 1 \Omega$,
- prędkość znamionowa $n_N = 1000 \text{ obr/min}$.

Maszyna w urządzeniu roboczym jest kolejno prądnicą, silnikiem i hamulcem.



Rys.1. Silnika prądu stałego zasilany z sieci prądu stałego

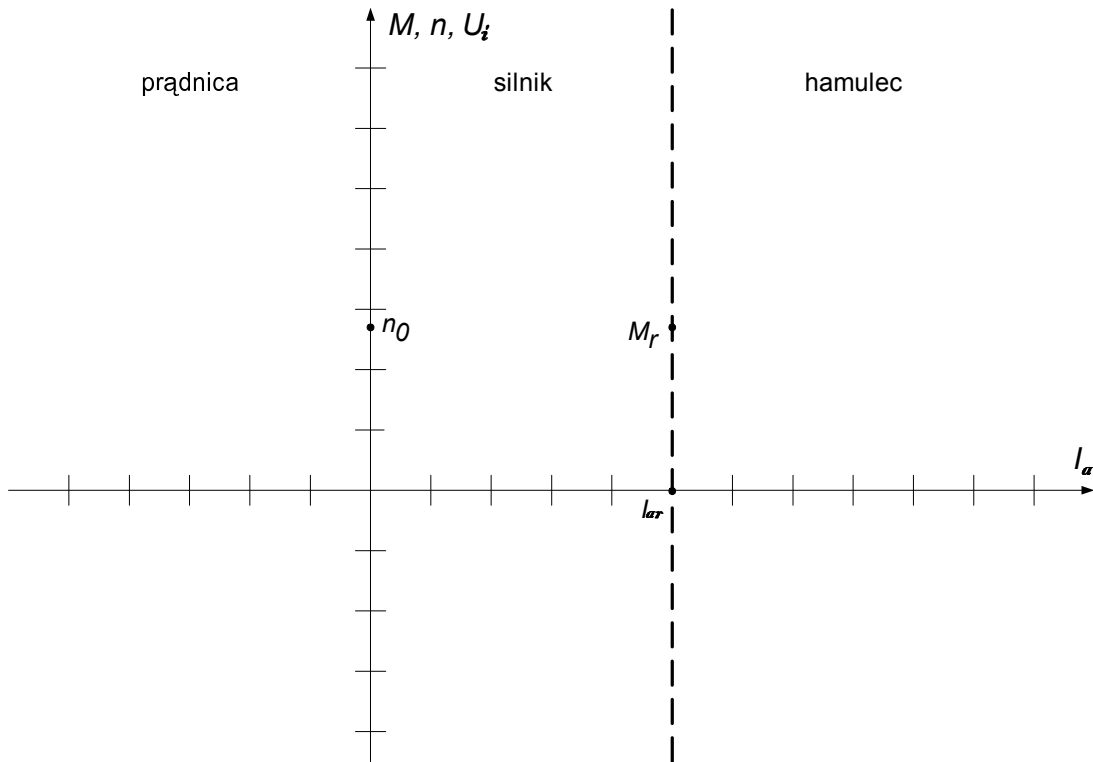
Obliczyć:

- a) prędkość biegu jałowego n_0 dla silnika ($I_a \approx 0$),
- b) moment rozruchowy M_r dla $I_a = I_{ar}$,
- c) prędkość obrotową n w stanie pracy prądnicowej, jeżeli do sieci płynie prąd znamionowy maszyny I_{aN} .

Wyskalować osie M , n , U_i , I_a (rys.2) i narysować charakterystyki $M, n, U_i = f(I_a)$ oraz wypełnić tabelę Tab.1 wiedząc, że funkcje opisujące prędkość obrotową n , moment obrotowy

M oraz napięcie U_i indukowane w wirniku maszyny mają postać:

$$n = \frac{U - I_a R_a}{C_e \Phi}; \quad M = C_m I_a \Phi; \quad U_i = C_e \Phi n.$$



Rys.2. Układ współrzędnych, w których należy rysować wyskalowane charakterystyk $M, n, U_i = f(I_a)$ maszyny

Tabela 1

Strefa pracy maszyny	prądnica	silnika	hamulec
*Napięcie indukowane w wirniku U_i			
**Relacje między prędkościami n i n_0			
**Relacje między momentami M i M_r			
**Relacje między prądami I_a i I_{ar}			

Autor: G. Kamiński
Koreferent: P. Fabijański

Zadanie 3

W czujniku temperatury zastosowano układ termistorowy przedstawiony na rys.1.

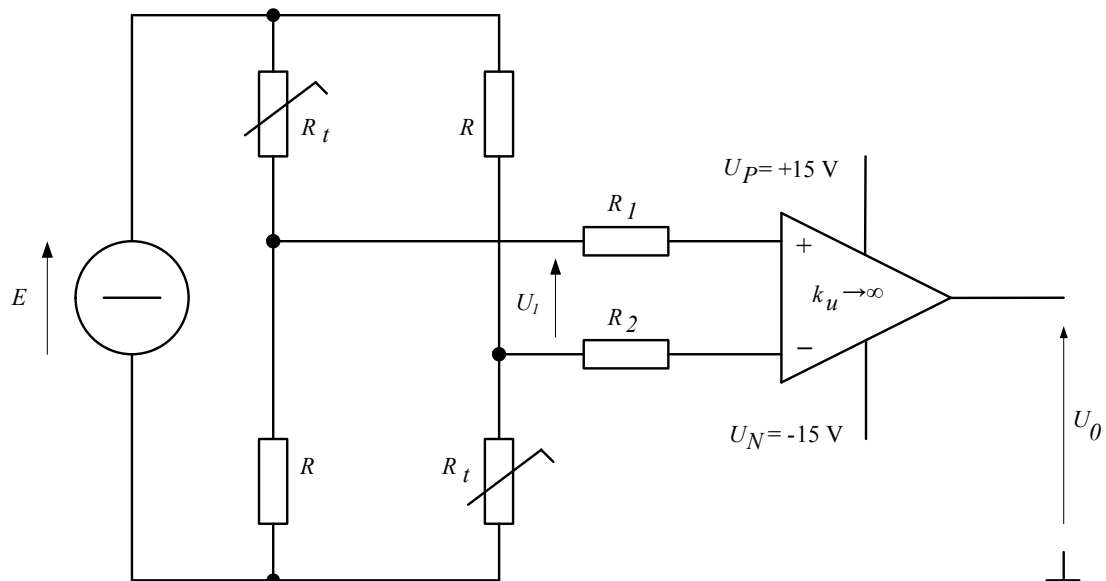
Charakterystyki $R_t = f(\vartheta)$ oraz $U = f(I)$ obu termistorów są identyczne i mają kształt jak na rys.2.

Napięcie źródeł zasilania: $U_P = +15\text{ V}$, $U_N = -15\text{ V}$, rezystory $R_1 = R_2 = 47\text{ k}\Omega$.

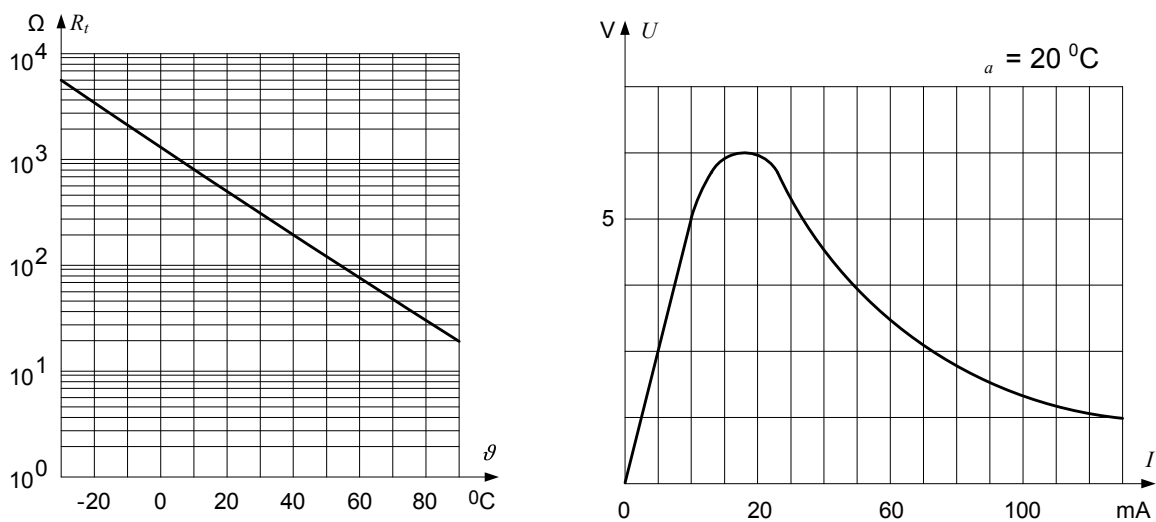
- Dobrać rezystory R tak, aby układ sygnalizował temperaturę obiektu $\vartheta = 40^\circ\text{ C}$.
- Jakie maksymalne napięcie źródła E można przyłożyć do mostka, aby można było pominąć efekt samo podgrzewania się termistorów. Wybrać wartość tego napięcia w projektowanym układzie przyjmując, że jako źródło E zastosowano typową diodę referencyjną.
- Zakładając, że wzmacniacz operacyjny jest elementem idealnym narysować w zakresie temperatur od -30° C do 90° C charakterystyki $U_1 = f(\vartheta)$ oraz $U_0 = f(\vartheta)$.

* podać odpowiedni wzór

** wpisać odpowiednią nierówność stosując symbole $<$, $>$, $=$



Rys.1. Schemat ideowy układu czujnika temperatury



Rys.2. Charakterystyki $R_t = f(\vartheta)$ oraz $U = f(I)$ termistora

Autor: P. Fabijański
 Koreferent: S. Wincenciak