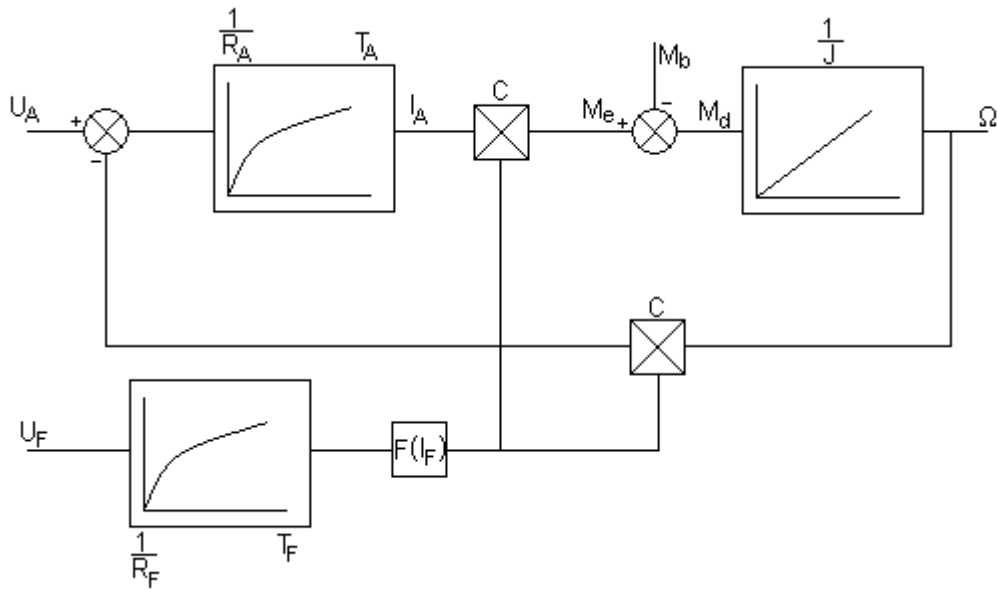


1. Dane znamionowe badanej maszyny

Typ PBMa34a Nr 3571671357
P_{znam} 2kW U_{znam} 230V I_{znam} 12,6A
Praca c. 1425 obr/min
Wzbudzenie wł. 0,65A

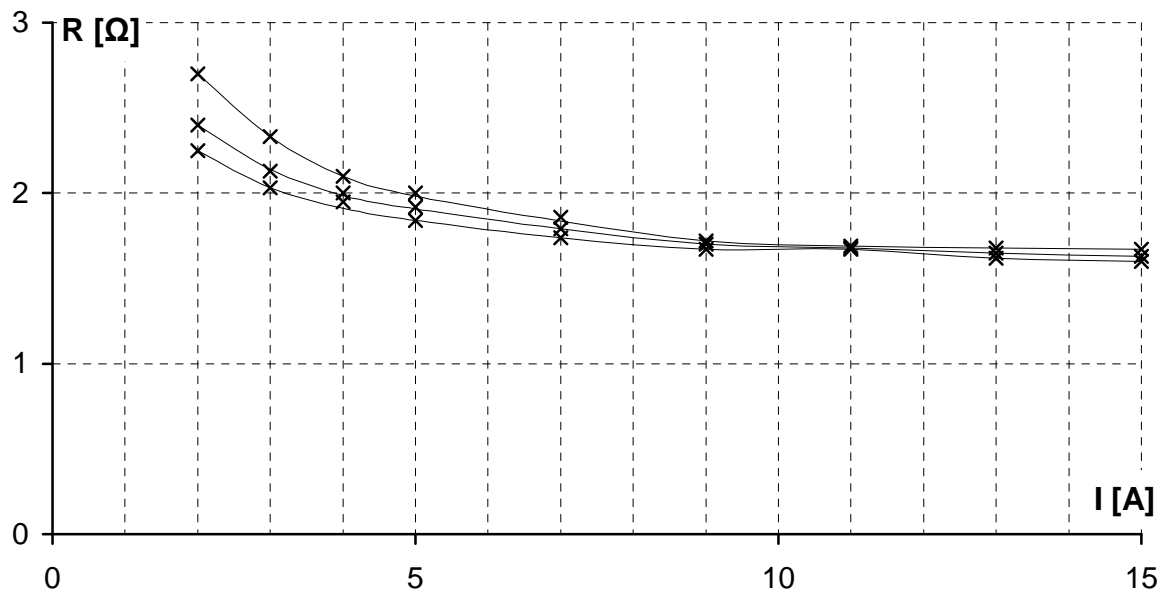
2. Schemat strukturalny obcowzbudnej maszyny prądu stałego



3. Wyznaczanie rezystancji uzwojeń silnika

Rezystancję uzwojeń twornika wyznaczamy metodą techniczną dokładnego pomiaru napięcia.

L.p.	U_{\max} [V]	U_{\min} [V]	$U_{\text{śr}}$ [V]	I [A]	$R_{A\max}$ [Ω]	$R_{A\min}$ [Ω]	$R_{A\text{śr}}$ [Ω]
1	5,4	4,5	4,8	2	2,7	2,25	2,4
2	7	6,1	6,4	3	2,33	2,03	2,13
3	8,4	7,8	8	4	2,1	1,95	2
4	10	9,2	9,6	5	2	1,84	1,92
5	13	12,2	12,5	7	1,86	1,74	1,79
6	15,5	15,2	15,3	9	1,72	1,69	1,7
7	18,6	18,4	18,5	11	1,69	1,67	1,68
8	21,8	21	21,5	13	1,68	1,62	1,65
9	25	24	24,5	15	1,67	1,6	1,63



Pomiar rezystancji wzbudzenia metodą dokładnego prądu.

L.p.	I [A]	U [V]
1	0,26	65
2	0,35	88
3	0,4	100
4	0,45	112
5	0,5	126
6	0,55	138
7	0,6	150

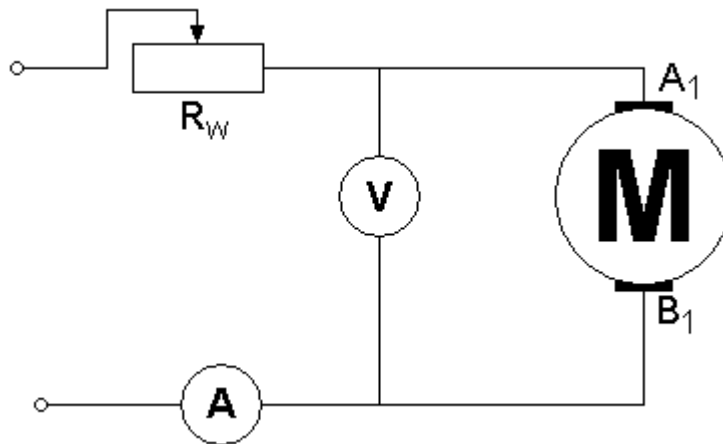
Rezystancja obwodu wzbudzenia $R_F = 250,47 \Omega$

4. Wyznaczanie elektromagnetycznych stałych czasowych silnika

a) Stała czasowa obwodu twornika

$$T_A = \frac{L_A}{R_A} [ms]$$

Pomiar przeprowadzamy prądem zmiennym w układzie dokładnego pomiaru napięcia.



L.p.	I [A]	U [V]
1	5	80
2	10	148
3	15	200

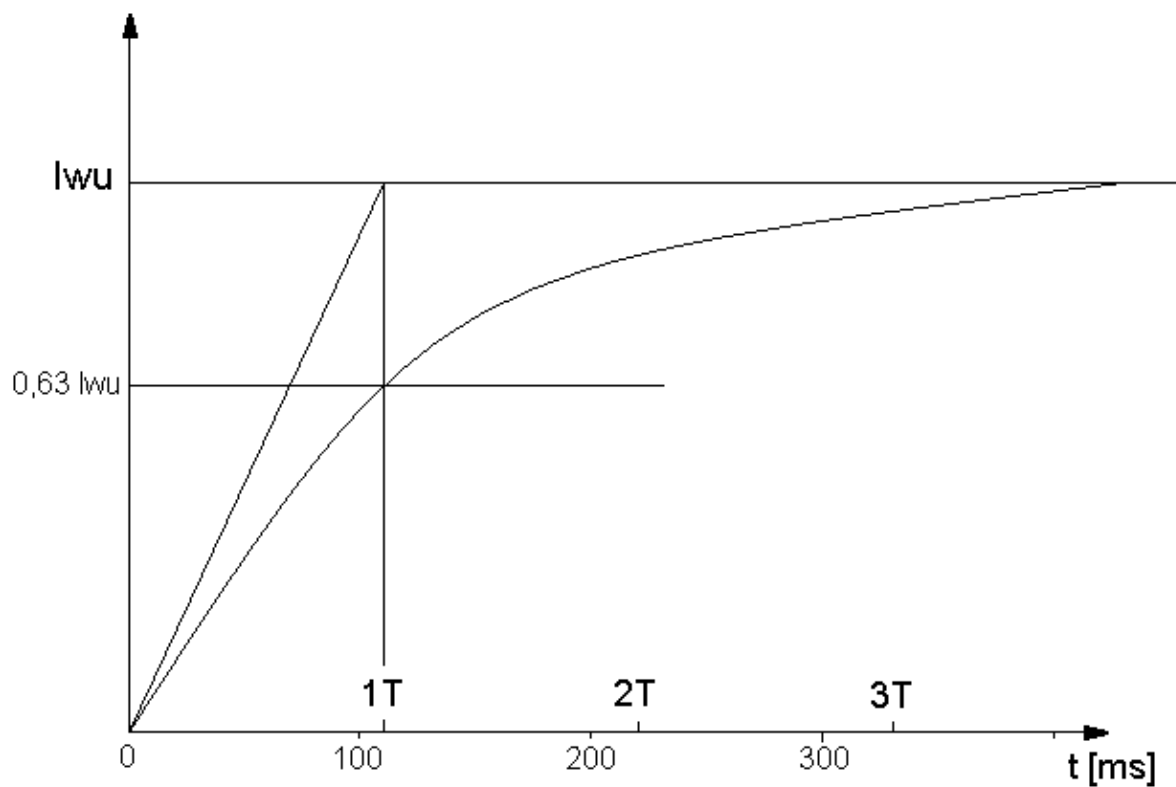
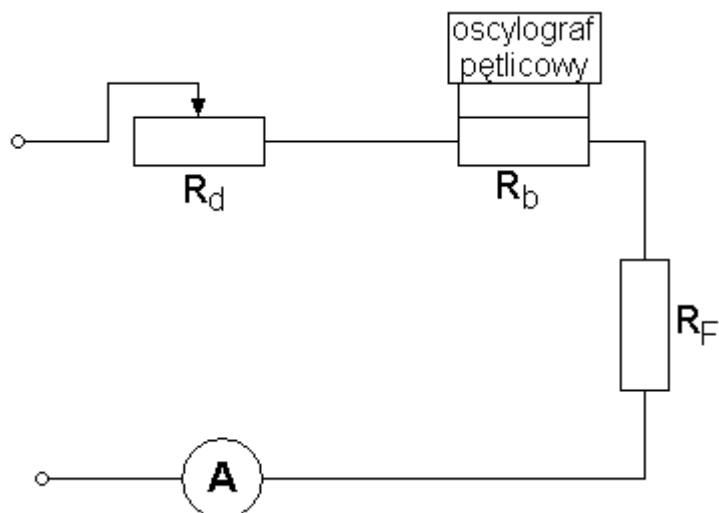
$$L_A = \frac{1}{2\pi f} \sqrt{\left(\frac{U}{I}\right)^2 - R_A^2} \cong 46 [mH]$$

$$T_A = \frac{L_A}{R_A} = \frac{0,046}{1,95} \cong 23,5 [ms]$$

b) Stała czasowa obwodu wzbudzenia

$$T_F = \frac{L_F}{R_F} [ms]$$

Elektromagnetyczną stałą czasową wyznaczamy jako odpowiedź prądową na skok napięcia. Odpowiedź tą rejestrujemy za pomocą rejestratora pętlicowego.



Stała czasowa obwodu pomiarowego wynosi 110 [ms]

Dla powyższego schematu pomiarowego rzeczywista stała czasowa obwodu wzbudzenia wynosi:

$$T_F = T \left(1 + \frac{R_d + R_b}{R_F} \right).$$

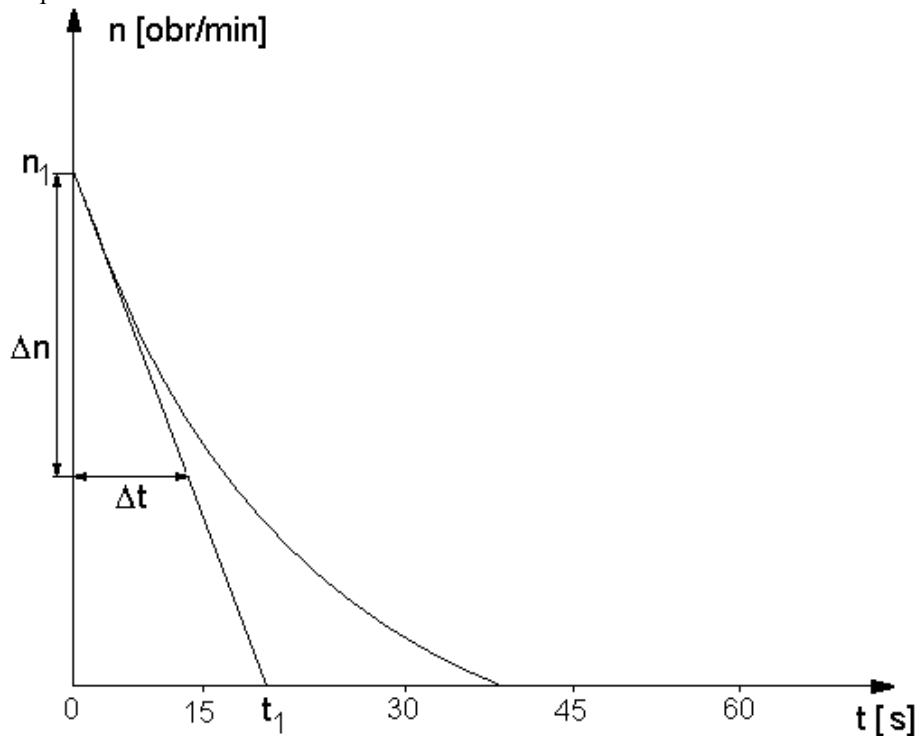
Dla rezystancji układu pomiarowego $R_d + R_b = 104 \Omega$ otrzymujemy:

$$T_F = 110 \left(1 + \frac{104}{250,47} \right) = 155,67 [ms]$$

c) Elektromechaniczna stała czasowa

$$T_m = J \frac{R_A}{(c \cdot \psi_F)^2}$$

Moment bezwładności J wyznaczamy doświadczalnie metodą wybiegu silnikowego, a następnie wyznaczamy moc hamowania ΔP_h przy danej prędkości ω_1 .



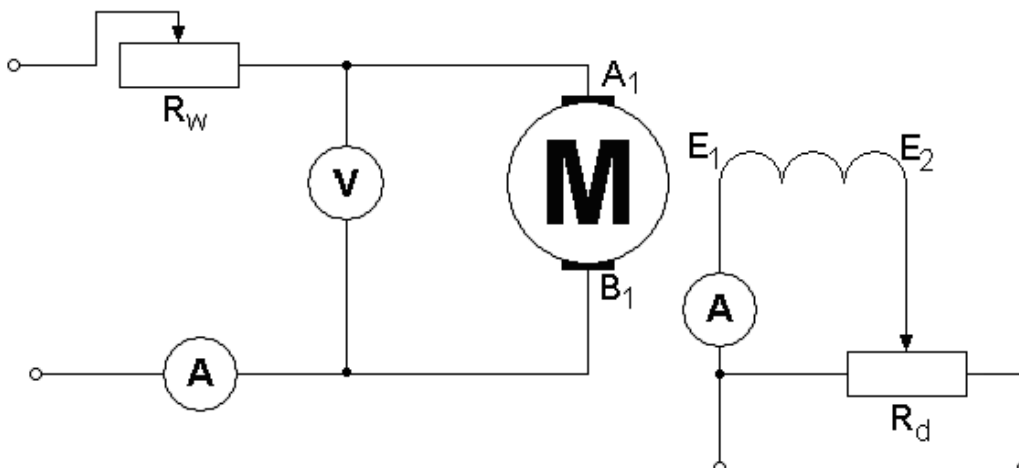
Prędkość początkowa wybiegu maszyny $n_1=1450$ [obr/min].

Odczytana z charakterystyki wartość $t_1=17,21$ [s].

Moment bezwładności obliczamy jako:

$$J = \frac{\Delta P_h \cdot t_1}{\omega_1^2}, \text{ gdzie } \omega = 2\pi \cdot n$$

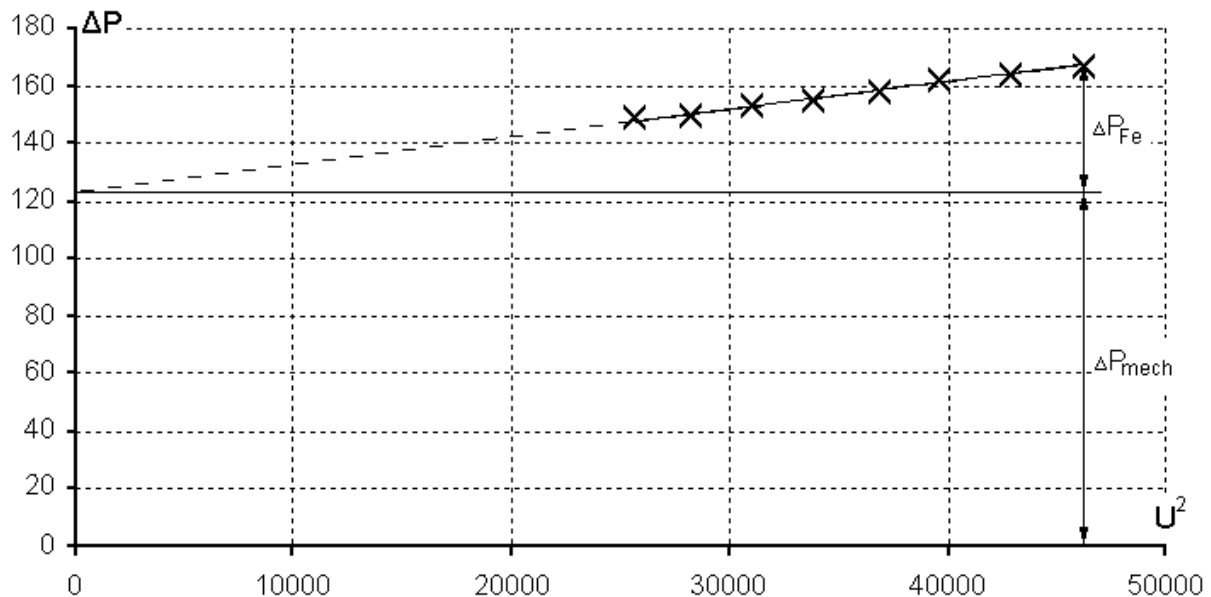
Moc hamowania P_h wyznaczana jest z pomiarów napięć i prądów w następującym układzie:



Mechaniczne straty mocy P_h i straty mocy w żelazie P_{Fe} dają w sumie straty mocy biegu jałowego.

$$\Delta P_{10} = U \cdot I_T - I_T^2 \cdot R_A$$

Lp.	U_T [V]	I_T [A]	I_w [A]	U_T^2 [V ²]	ΔP_{10} [W]
1	215	0,78	0,36	46225	166,5
2	207	0,8	0,335	42849	164,25
3	199	0,82	0,32	39601	161,9
4	192	0,83	0,3	36864	158
5	184	0,85	0,325	33856	155
6	176	0,88	0,265	30976	153,3
7	168	0,9	0,24	28224	149,7
8	160	0,94	0,22	25600	148,7



Odczytana z charakterystyki wartość $P_{mech}=123,4W$.

Stąd wartość momentu bezwładności $J = \frac{123,4 \cdot 17,21}{2\pi \cdot 1450} = 0,23[Nm]$.

Z zależności:

$$C\psi_F = \frac{U_T - I_T \cdot R_A}{\Omega_1}$$

wyznaczamy czynnik $C\psi_F$ i podstawiamy do podanego wcześniej wzoru na mechaniczną stałą czasową. Wynosi ona:

$$T_m = 0,23 \cdot \frac{R_A}{(C\psi_F)^2}$$

Jak wynika z powyższych zależności zarówno rezystancja twornika R_A jak i czynnik C_{ψ_F} , a w konsekwencji również elektromechaniczna stała czasowa, zależą od prądu twornika I_T . Podczas wykonywania ćwiczenia zdejmowaliśmy charakterystykę $R_A=f(I_A)$ dla prądów znacznie większych niż prądy mierzone podczas zdejmowania charakterystyki elektromechanicznej stałej czasowej. Z powodu braku pomiarów dla wymaganego zakresu prądów nie jest możliwym odtworzenie charakteru elektromechanicznej stałej czasowej.