

Дисциплина: 18. Электротехника и электроника

фак.: СФ	спец.: УУ	курс / группа: 2 / 55	фак. № 16/2/9049
----------	-----------	-----------------------	------------------

Ръководител: П. ас. д-р инж. Увектисмир Стоянов.

ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ № 4

TEMA: Изследване на двигателя за постижения
..... ток с паричено въздействие

1. Теоретична постановка
2. Схеми на опитната постановка
3. Опитни резултати и изчислителни формули
4. Графики и векторни диаграми
5. Изводи

[illegible]

Теоретична постановка

Двигателите за постоянен ток преобразуват ел. енергия на постоянна ток, в механична енергия. Основните конструктивни елем. на за постоянен ток са индукторът и котвата.

Индукторът бива неподвижната част (статорът) на машината. Създава магнитно поле. Също така се състои от голям брой електромагнитни - 2, оформени като полюси и закрепени към тялото на машината.

-Бодилите се свързват последователно, за да се получи регулиране на полусите.

-Котвата е подвижната част (роторът) на машината. Състои се от цилиндрично тяло и котвена намотка.

-Колекторът представява къс цилиндър, наран от радиално разположени медни пластини, които са издържани както помежду си, така и от вала, върху който е монтиран колекторът. До колекторът допират неподвижни четки.

Допълнителни полюси са предназначени за подобряване на комутацията

Работата на двигателя^{та} за постоянен ток се основа на силното въздвиг. м/у магнитното поле и ел. ток.

$$M = c \cdot \Phi \cdot I_a$$

"с" - коэф., зависи от конструкцията на машината.

Предназначението на колектора при двигателен режим е да преобразува постоянния ток в променлив (в котвена намотка), за да се получи постоянен ток по посока момента.

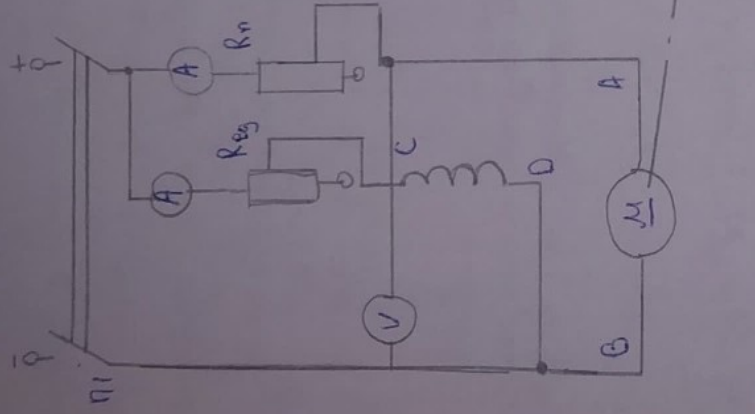
При въртене на ротора с ъглова скорост Ω , котвената намотка ~~на~~ пресича магнитните линии на полето и в нея се индуцира променлив едн.

$$E = c \cdot \Phi \cdot \Omega$$

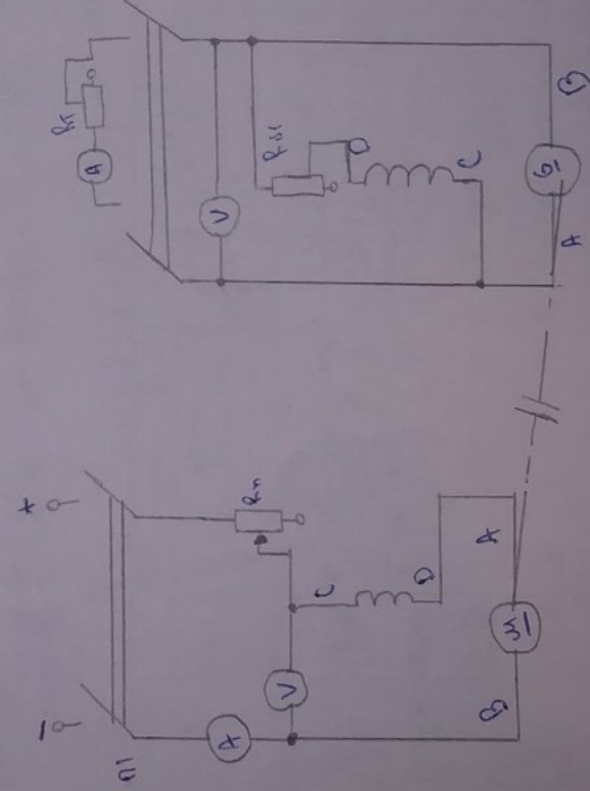
$$\Rightarrow U = E + R_a I_a = c \cdot \Phi \cdot \Omega + R_a I_a$$

$$, \text{ а котвения ток } c : I_a = \frac{U - E}{R_a}$$

Когато двигателят се пуска в движение, противо едн $E=0$, защото $\Omega=0$.
 Затова пусковият ток $I_n = \frac{U}{R_a}$ е много голям ($I_n = 10 \div 30$) и е опасен за
 двигателя. Затова се включва пусков резистор R_n с който пусковият ток
 се ограничава до безопасна стойност $I_n = \frac{U}{R_a + R_n}$



След включването на двигателя
 пусковият резистор постепенно
 се изключва. За да се
 получи голям пусков момент
 $M = c \cdot \Phi \cdot I_a$ и противо едн.
 $E = c \cdot \Phi \cdot \Omega$, е необходим пуск.
 нето да стига при макс.
 максимален поток. Пускането
 се осъществява при изключен
 възбудителен резистор



Пусковият ток $I_n = \frac{U}{R}$
 може да се намали и чрез
 пускане при по-ниско напрежение
 U , ако има такава възм.
 При пускането на двигателя
 с възбудено възбудяване, най-
 напред се включва възбудителния
 а след това токова верига
 свързаната с токова обратна рел.

$$\Omega = \frac{U - (R_a + R_r) \cdot I_a}{C \cdot \Phi}$$

Изразът показва, че зловата скорост Ω може да се регулира по 3 начина:

- 1) чрез изменение на напрежението U . Използва се при двигатели с независимо възбудяване
- 2) чрез изменение на магнитния поток Φ . Съществва се чрез изменение на възбудителния ток I_a , посредством реостат, включен паралелно във възбудителната верига при двигателя с независимо и с паралелно възбудяване.
- 3) чрез регулираща реостат R_r в колекторна верига. В слугах регулрането е съпроводено с големи загуби в този реостат

Характерно за двигателя с паралелно възбудяване е, че той не може да се пуска и да работи на празен ход или с малък товар.

За своитевта на двигателя се съди по неговите характеристики.

- 1) работни характеристики: скоростна характ. $\Omega = f(R_r)$ или $n = f(R_r)$, магн. характ. $\Phi = f(R_r)$, евр. на к.п.г. $\eta = f(R_r)$. При $U = const$

- 2) механична характ. $\Omega = f(M)$ или $n = f(M)$. При $U = U_n$, $\Phi = \Phi_n$ и $R_r = 0$ се получава естествена механична характеристика. Ако не е изчислен е изчислен

- 3) регулираща характ. $\Omega = f(I_a)$ или $n = f(I_a)$ при $U = const$ и при неизменн товар

Експериментално изследване

Обхватом се изгледа в средна рел:

- 1) Правил се въвеки около на двигателя и се записват паспортните му данни
- 2) Реализира се съотв. схема
- 3) Осъществява се пускането на двигателя. При двигател с паралелно включване към мрежата става при напълно включен пусков резистор R_n и напълно изкл. въздушният резистор R .
- 4) (Когато се работи с електрически Ω , M и $\eta = f(P_2)$ и естествено с механична характеристика $\Omega = f(M)$). $U = U_n = \text{const}$, $I_n = I = \text{const}$
- 5) (Когато се регулиращата характ. на двигател с паралелно възбуждане $\Omega = f(I_n)$ или $\eta = f(I_n)$ при $U = U_n = \text{const}$
- 6) Спира се двигателят, като се изкл. от мрежата
- 7) Осъществява се реверсиране на двигателя

Обработка на резултатите.

- 1) Мощността, която генерира потребителят, е:

$$P_1 = U_H \cdot \log + U_{Bg} \log, W$$

- 2) Полезна мощност P_2 на генератора е:

$$P_2 = P_r + P_{gr} = U_r I_r + R_{ar} I_r^2 + P_{or}, W$$

- 3) К.п.г. на генератора е: $\eta_g = \frac{P_2}{P_1}$

- 4) Моментът на генератора е $M = 9,55 \frac{P_2}{n}$, Nm

- 5) ъглова скорост е $\Omega = \frac{2\pi n}{60}$, rad.s⁻¹

- 6) По потребителите данни се построят, както следва:

a) pas. хар. $\Omega = f(P_2)$, $M = f(P_2)$ и $\eta = f(P_2)$

- 7) Анализират се построяните характеристики и се правят съответ. изводи

Използвани формули:

$$P_1 = U_g (\log + \log)$$

$$P_2 = U_r I_r + R_{ar} I_r^2 + P_{or}$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

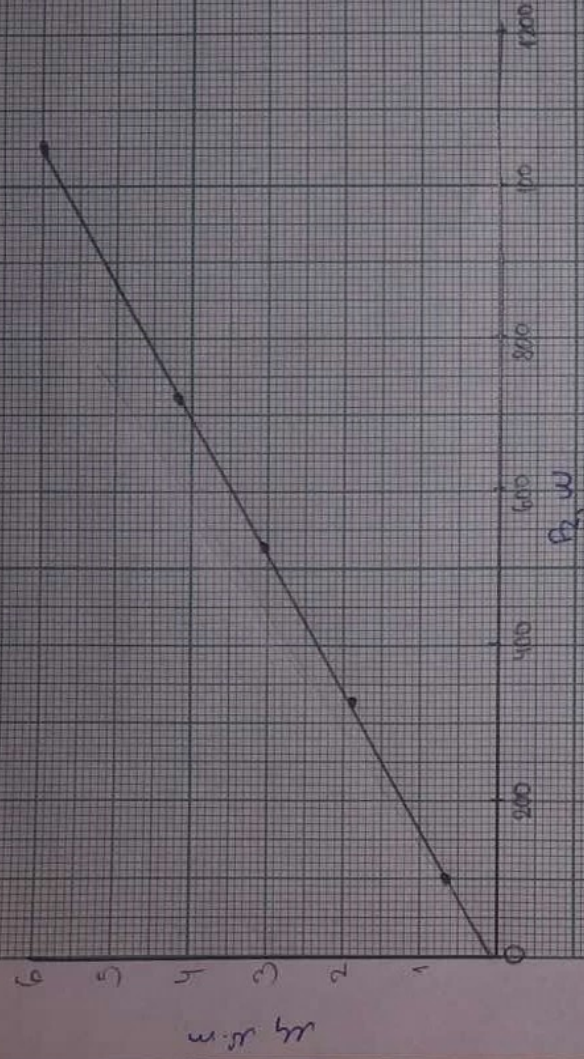
$$M = 9,55 \frac{P_2}{n}$$

$$\Omega = \frac{2\pi n}{60}$$

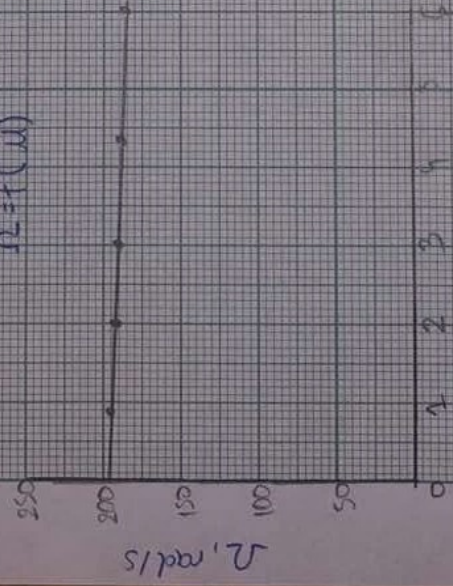
$$R_{or} = 120 W$$

$$R_{ar} = 5 \Omega$$

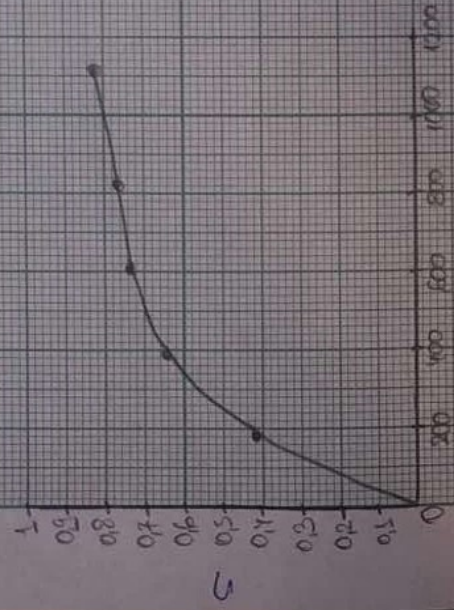
$$\mu = f(p_2)$$

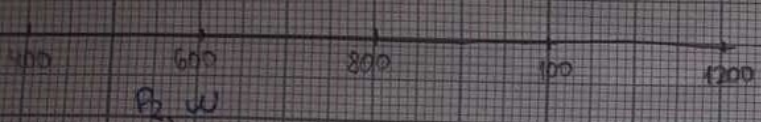


$$\Omega = f(\mu)$$



$$\eta = f(p_2)$$





(w)

5 6

m

$\eta = f$

1000 1200

