

**Zakład Napędów Wieloźródłowych
Instytut Maszyn Roboczych Ciężkich
Laboratorium Elektrotechniki i Elektroniki**

Ćwiczenie M 1A - instrukcja

Badanie alternatora

Data wykonania ćwiczenia.....

Data oddania sprawozdania

Zespół wykonujący ćwiczenie:

| Nazwisko i imię | Ocena dop. do ćw. | Ocena końcowa |
|------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1..... | | |
| 2..... | | |
| 3..... | | |
| 4..... | | |
| 5..... | | |
| 6..... | | |
| 7..... | | |
| 8..... | | |
| 9..... | | |

Wydział SiMR PW

Rok akademicki: 200...../200.....

Semestr:..... Studia: *dienne / wieczorowe / zaoczne*

Grupa.....

Warszawa 2007r.

Spis treści

| BADANIE ALTERNATORA | Str. |
|--|------|
| 1. Cel ćwiczenia | 3 |
| 2. Wiadomości teoretyczne | 3 |
| 2.1. Budowa i zasada działania alternatora | 4 |
| 2.2. Porównanie alternatora z prądnicą prądu stałego | 4 |
| 2.3. Charakterystyki alternatora | 5 |
| 3. Literatura | 5 |

1. Cel ćwiczenia

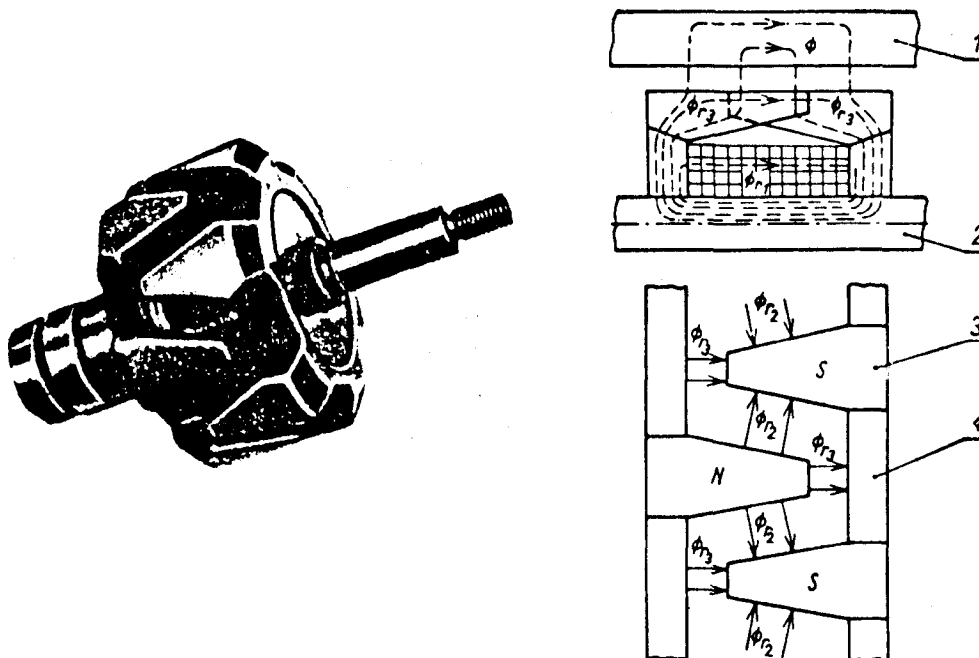
Celem ćwiczenia jest poznanie budowy, zasady działania i wyznaczenie charakterystyk eksploatacyjnych alternatora, generatora prądu zmiennego z wbudowanym prostownikiem, stosowanego w pojazdach samochodowych.

2. Wiadomości teoretyczne

2.1. Budowa i zasada działania alternatora

Alternator jest trójfazową prądnicą synchroniczną w której wirnik jest magnesnicą, a stojan twornikiem.

W alternatorach stosuje się wzbudzenie elektromagnetyczne, przy czym uzwojenie magnesujące jest nawinięte na wirniku o biegunach pazurowych. Wirnik ma od kilku do kilkunastu biegunów, wykonanych w układzie pazurowym /Rys 1./



Rys.1. a). Wirnik alternatora

b). Obwód magnetyczny strumienia głównego i strumieni rozproszenia
1- stojan, 2- rdzeń wirnika, 3- biegun pazurowy, 4 - część wirnika

Uzwojenie wirnika jest zasilane prądem stałym przez pierścienie, po których ślizgają się szczotki. Strumień magnetyczny wytworzony przez cewkę, dzieli się na strumień główny i rozproszenia. Twornik alternatora jest częścią korpusu maszyny.

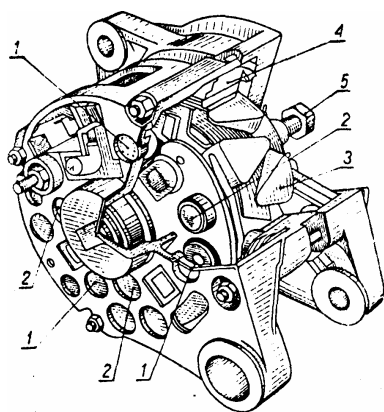
Składa się z pakietu blach prądnicowych wzajemnie izolowanych, osadzonych w aluminiowym korpusie, do którego przymocowane są tarcze łożyskowe. Prąd stojana jest prostowany przez diody krzemowe, umieszczone w tarczy łożyskowej prądnicy. Wirnik ma ponadto łopatki spełniające rolę wentylatora. Trójfazowe uzwojenie stojana jest połączone w gwiazdę /Rys.3./

Zasada działania i konstrukcja alternatorów eliminują konieczność stosowania układu komutator - szczotki. W celu zmniejszenia pulsacji wyprostowanego napięcia stosuje się prostownik w układzie pełnookresowym.

Schemat alternatora wraz z układem prostowniczym podano na rys.3.

Do każdej fazy stojana są przyłączone w kierunkach przeciwnych dwa elementy prostownicze. Sześć elementów stanowiących trójfazowy układ mostkowy jest podzielony na dwie grupy. Trzy diody połączone są z biegunem ujemnym, a trzy z dodatnim.

Między połączone anody jednej grupy i połączone katody drugiej grupy włączone jest obciążenie. Od rodzaju układu wzbudzenia alternatora /obcowzbudny, samowzbudny/ zależy użycie różnej ilości diod.



Rys.2. Alternator. 1- diody ujemne,

2-diody dodatnie, 3- wirnik pazurowy

4-stojan (twornik), 4-mocowanie koła pasowego

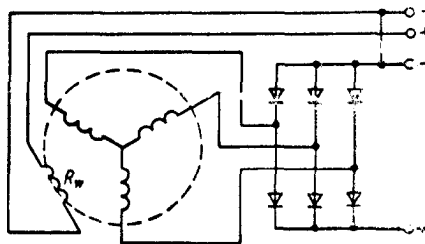
2.2. Zalety alternatora

Wzrastające zapotrzebowanie mocy elektrycznej w pojazdach samochodowych jest pokrywane odpowiednim zwiększeniem mocy prądnic. Wyeliminowało to stosowanie prądnic prądu stałego ze względu na konieczność ich dużego ciężaru, oraz konieczność stosowania komutatora i szczotek.

Obecnie prawie wszystkie nowe pojazdy z reguły wyposażone są w alternator, który jest trójfazową, synchroniczną prądnicą prądu przemiennego, pracującą przy zmiennej prędkości obrotowej. Zespół półprzewodnikowych diod prostowniczych, najczęściej wbudowany we wnętrzu alternatora prostuje przemienny prąd trójfazowy.

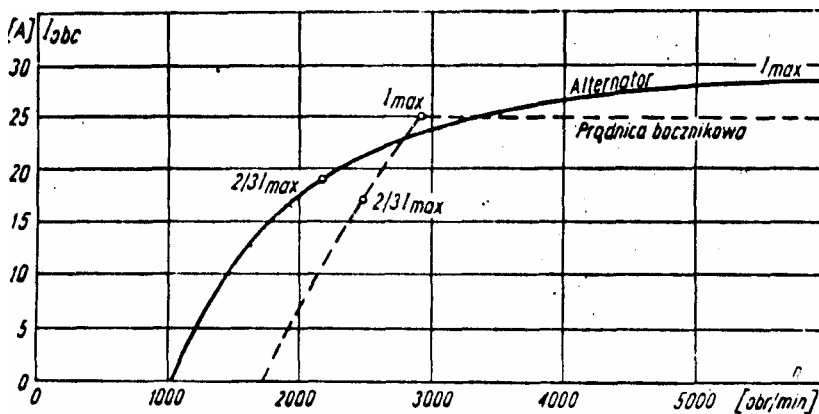
Zalety alternatora przy porównaniu z prądnicą prądu stałego o zbliżonych parametrach to:

- alternator oddaje 25 ... 50% mocy znamionowej już przy obrotach biegu jałowego,
- większe moce niż w prądnicach prądu stałego - 500W ..1kW
- większa prędkość maksymalna sięgająca do 15000 obr/min,



Rys.3 Schemat alternatora z układem prostowniczym

- samoczynne ograniczanie pobieranego prądu,
- niezależnienie biegunowości napięcia od kierunku obrotów,
- mniejsze użycie miedzi w konstrukcji,
- wysoka niezawodność i trwałość,
- wysoki wskaźnik wykorzystania ciężaru,
- uproszczona konstrukcja regulatora,
- możliwość stosowania akumulatorów o mniejszej pojemności.



Rys.4. Zależność natężenia prądu od prędkości obrotowej dla prądnicy prądu stałego i alternatora /o podobnych mocach maksymalnych/

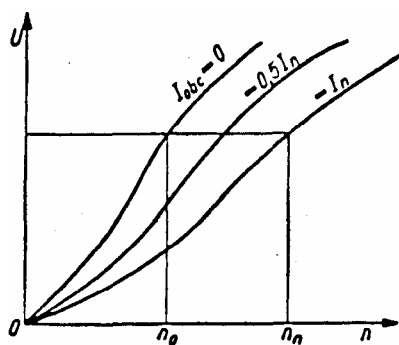
Tak szeroki zakres stosowalności alternatorów /współpracujących z podzespołami elektronicznymi/ stworzył konieczność wykonania wszechstronnych badań i pomiarów parametrów roboczych w różnych warunkach pracy.

2.3. Charakterystyki alternatora

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie na zasadzie pomiarów charakterystyk eksploatacyjnych alternatora. Są to charakterystyki:

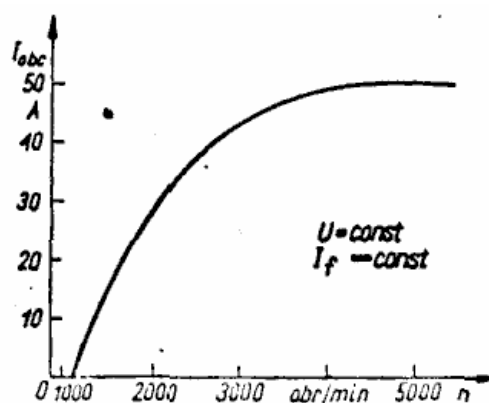
- charakterystyka elektromechaniczna (zwana również charakterystyką samowzbudzenia) przedstawiająca zależność $E, U = f(n)$, przy $I_{abc} = \text{const}$ i $R_f = \text{const}$,
- charakterystyka obciążenia (prądowo-prędkościowa) przedstawiająca zależność $I_{abc} = f(n)$ dla $U = \text{const}$ oraz $I_f = \text{const}$,
- charakterystyka regulacyjna przedstawiająca zależność $I_f = f(n)$ dla $U = U_n = \text{const}$ oraz $I_{abc} = \text{const}$.

Na kolejnych rysunkach przedstawiono przebiegi tych charakterystyk.

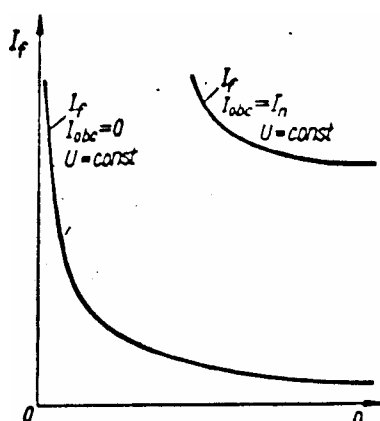


Rys. 5. Charakterystyki elektromechaniczne $U=f(n)$ alternatora przy różnych wartościach

obciążenia



Rys. 6. Charakterystyka obciążenia $I_o=f(n)$ (prądowo-prędkościowo) alternatora



Rys. 7. Charakterystyki regulacyjne alternatora

Literatura

1. Ocioszyński J.: „Elektrotechnika i elektronika w technice motoryzacyjnej”, Oficyna Wydawnicza Warszawskiej, W-wa 1996
2. Ocioszyński J.: „Laboratorium elektrotechniki samochodowej”. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, W-wa 1976
3. Pomykański Z. Elektrotechnika samochodowa. PWN Warszawa 1979r.
4. J. Ocioszyński, P. Majewski. . Instrukcje laboratoryjne Pracowni Elektrotechniki Samochodowej

Opracował na podstawie [4] dr inż. Adam Bieniek