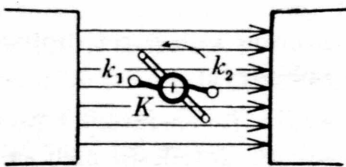


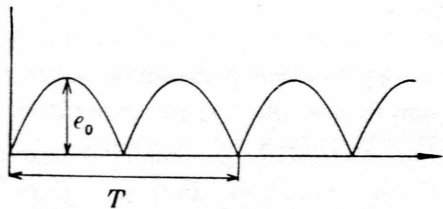
Keď sa má striedavý prúd používať pre priemyselné alebo osvetľovacie účely, je potrebné, aby jeho frekvencia bola dosť veľká. V Európe sa používa frekvencia 50 hertzov, t. j. päťdesiat periód za 1 sekundu. Takáto frekvencia by pri jednoduchých zariadeniach vyžadovala otáčanie rotora s veľkou frekvenciou, čo naráža na rôzne konštrukčné ťažkosti. Pre túto príčinu sa stroje na výrobu striedavých prúdov pre verejnú potrebu, tzv. *generátory striedavých prúdov*, konštruujú tak, že frekvencia otáčania sa ich rotora je menšia ako frekvencia vyrábaného striedavého prúdu. Ich pevná časť (*stator*) i otáčavá časť (*rotor*) sa skladajú z rovnakého párneho počtu vrecovite usporiadaných elektromagnetov (*obr. 6.15*), z ktorých každý nasledujúci je v opačnom zmysle ovinutý izolovaným drôtom. Do elektromagnetov rotora sa zavádza jednosmerný prúd z pomocného zdroja takéhoto prúdu, ktorý pri svojom otáčaní indukuje v statore striedavú elektromotorickú silu. Jej frekvencia sa rovná frekvencii otáčania sa rotora znásobenej spoločným počtom párov elektromagnetov statora a rotora.

Nevýhodou takýchto strojov je, že nimi budená striedavá elektromotorická sila nemá presne harmonický priebeh, takže obsahuje vyššie harmonické zložky, ktoré sa niekedy nepriaznivo prejavujú.

6.8. Generátory jednosmerného prúdu. Keď sa voľné konce slučky znázornenej na *obr. 6.16* alebo cievky nevyvedú k dvom zberným krúžkom, ale k dvom poloprsteňom tzv. *komutátora K*, ktorého sa dotýkajú zberné kontakty k_1 a k_2 , na svorkách zariadenia vzniká jednosmerné pulzujúce napätie. Jeho časový priebeh v ideálnom prípade znázorňuje sled polosínusoid (*obr. 6.17*).



Obr. 6.16.

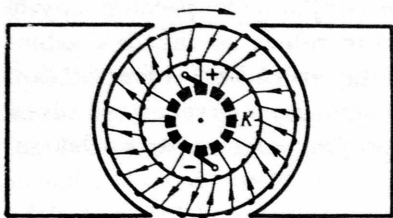


Obr. 6.17.

Rotor v zásade na tomto princípe konštruovaných strojov na výrobu jednosmerného prúdu s väčším výkonom, tzv. *generátorov jednosmerného prúdu*, má tvar dutého (*stroje s prsteňovým vinutím*) alebo plného (*stroje s bubnovým vinutím*) železného valca a je ovinutý väčším počtom závitov, ktoré sú rozdelené na párny počet úsekov. Tvoria tzv. *indukt* generátora. Voľné konce vinutí susedných cievok sú vzájomne spojené a okrem toho pripojené ku

kolektoru K spôsobom, ktorý pre vinutie prsteňové je schematicky znázornený na obr. 6.18. Napätie na svorkách stroja je aj v tomto prípade síce pulzujúce, avšak rozdiely medzi najväčšou a najmenšou jeho hodnotou sú malé.

Aby sa zabránilo vzniku Foucaultových vírivých prúdov, ktorými by sa rotor zbytočne ohrieval, jadro induktu sa zhotovuje vždy zo železných plechov navzájom od seba elektricky izolovaných. Rovina plechov je kolmá na os otáčania rotora, takže magnetický indukčný tok môže nerušene prechádzať v smere roviny plechov, zato vírivé prúdy prakticky nemôžu vzniknúť.



Obr. 6.18.

Elektromotorickú silu generátora, napríklad s prsteňovým vinutím, ktorého rotor sa otáča medzi pólami nastavcami permanentného magnetu, môžeme vypočítať takto: Celý magnetický indukčný tok Φ okruhu permanentného magnetu stroja sa rozdeľuje v železnom prsteni rotora na dve polovice. Preto zmena magnetického indukčného toku prechádzajúceho cez plochu jedného závitov za jednu štvrtinu periódy je $\Phi/2$ a indukovaná ems pripadajúca na jeden závit induktu je priemerne $\frac{1}{2} \Phi : \frac{1}{4} T = 2\Phi v$,

keď v znamená frekvenciu otáčania sa rotora. Ale pretože závitov induktu sú zbernými kontaktami rozdelené na dve paralelné vedenia, elektromotorická sila generátora, ktorého indukt má z závitov, je len $e = \Phi z v$, alebo, keď počet drôtov na obvod rotora, pri stroji s prsteňovým vinutím totožný s počtom závitov, označíme písmenom n ,

$$e = \Phi n v \quad (1)$$

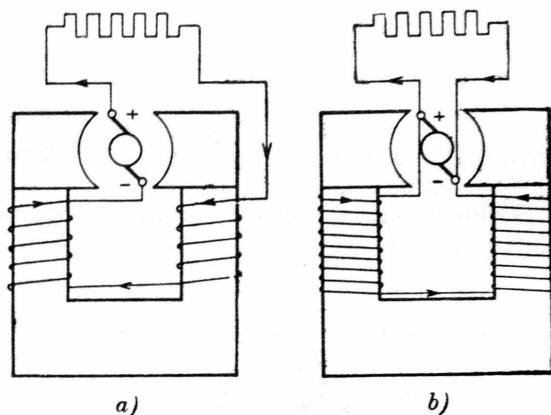
Lahko sa môžeme presvedčiť, že vzorec (1), v ktorom n je počet drôtov na obvod rotora, platí aj pre generátor s vinutím bubnovým.

Magnetoelektrické generátory jednosmerného prúdu, t. j. generátory s permanentným magnetom, dnes sa v praxi už nepoužívajú. Namiesto nich sa používajú tzv. *dynamoelektrické stroje*, v ktorých potrebné magnetické pole budí elektromagnet, pričom jeho vinutím tečie elektrický prúd vyrábaný tým istým strojom. Podľa toho, ako je vinutie elektromagnetu zapojené do okruhov stroja, rozoznávame stroje *sériové* (obr. 6.19a), *derivačné* (obr. 6.19b) a *zmiešané*.

Dynamoelektrické stroje *sériové* sa používajú málo, lebo ich svorkové napätie, aj keď vinutie elektromagnetu má malý elektrický odpor, je veľmi závislé od intenzity odoberaného prúdu. Príčinou toho je, že pri zvolenej rýchlosti otáčania rotora s rastúcou intenzitou prúdu odoberaného vonkajším

vedením zväčšuje sa spočiatku úmerne aj magnetický indukčný tok v okruhu elektromagnetu. Svorkové napätie stroja sa ustalaže až pri odbere silných prúdov, keď železné jadro elektromagnetu je už magneticky nasýtené.

Na rozdiel od strojov sériových v dynamoelektrických strojoch *derivačných* vinutie elektromagnetu je ku svorkám stroja pripojené s vonkajším vedením paralelne a je tvorené veľkým počtom závitov tenkého drôtu. Prúd v nich, najmä keď elektrický odpor rotora je malý, je málo závislý od intenzity prúdu odobieraného vonkajším vedením. Preto aj magnetický indukčný tok v okruhu elektromagnetu a tým aj svorkové napätie stroja sú od intenzity odobieraného prúdu málo závislé. Je pochopiteľné, že s ohľadom na možnosť stabilizácie svorkového napätia ešte výhodnejšie sú stroje zmiešané. Ich elektromagnety majú dve vinutia, z ktorých jedno je s vonkajším vedením zapojené paralelne a druhé v sérii.



Obr. 6.19.

6.9. Motory na jednosmerný prúd. Elektrickým motorom sa nazýva stroj, ktorým možno meniť energiu zdroja elektrického prúdu na energiu mechanickú. Zo základných zákonov magnetického poľa vyplýva, že každý generátor jednosmerného prúdu môže zásadne pracovať aj ako motor na jednosmerný prúd, t. j. môže sa používať na premenu elektrickej energie zdroja jednosmerného prúdu na energiu mechanickú.

Vezmime si najprv magnetoelektrický generátor jednosmerného prúdu. Keď jeho, pri zvolenom zmysle otáčania sa rotora, kladnú a zápornú svorku spojíme vodivo cez vinutie nejakého spotrebiča elektrickej energie, podľa Lencovho pravidla bude cez vinutie stroja prechádzať prúd takého smeru, že sa tým pohyb stroja bude brzdiť. Z toho vyplýva, že keď svorky generátora jednosmerného prúdu s neroztočeným ešte rotorom spojíme so súhlasnými svorkami zdroja jednosmerného prúdu, bude prechádzať cez jeho vinutie prúd teraz opačného smeru, ktorým sa jeho rotor roztočí v tomže zmysle, ako predtým pri jeho používaní na výrobu prúdu.

Odvodíme najprv vzorec pre otáčavý moment D motora s permanentným magnetom. Nech je n počet drôtov na obvode rotora, ktorého polomer nech