ISTOSMJERNI STROJEVI

jedini strojevi do Tesle a onda marginalizirani

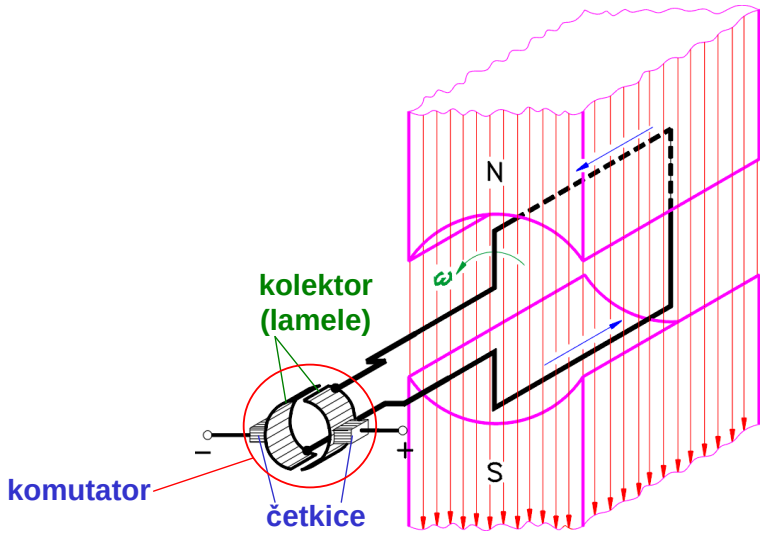
bili nezamjenjivi za promjenjivu brzinu vrtnje i promjenjivi moment

glavna mana komutacija (održavanje i smetnje)

danas - nezavisna uzbuda s poluvodičkim komponentama i komutacijom na statoru

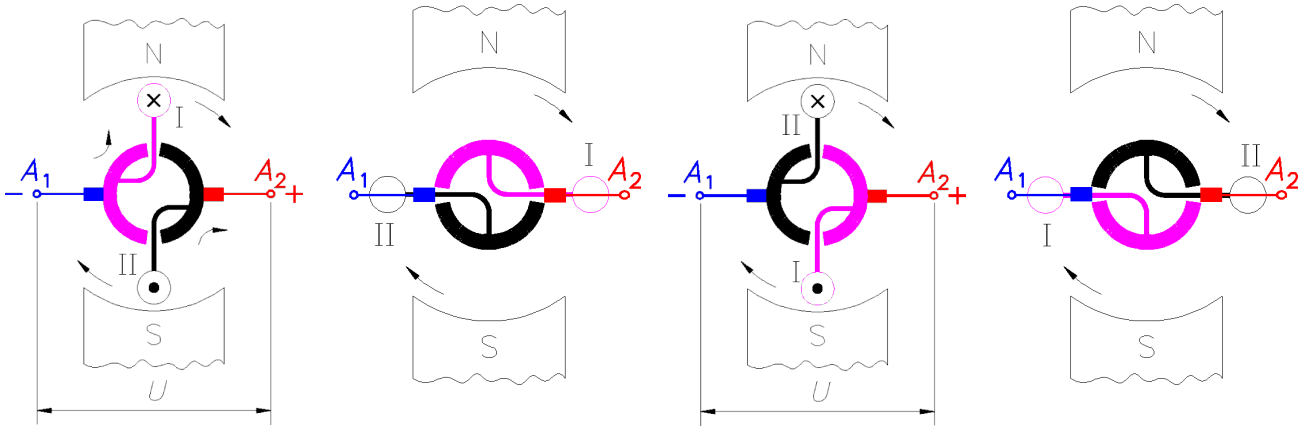
uzbudni namot na statoru - armaturni namot na rotoru

Induciranje istosmjernog napona



smjer ω + smjer $\Phi \Rightarrow$ smjer I

Komutiranje induciranog napona (struje) u istosmjerni

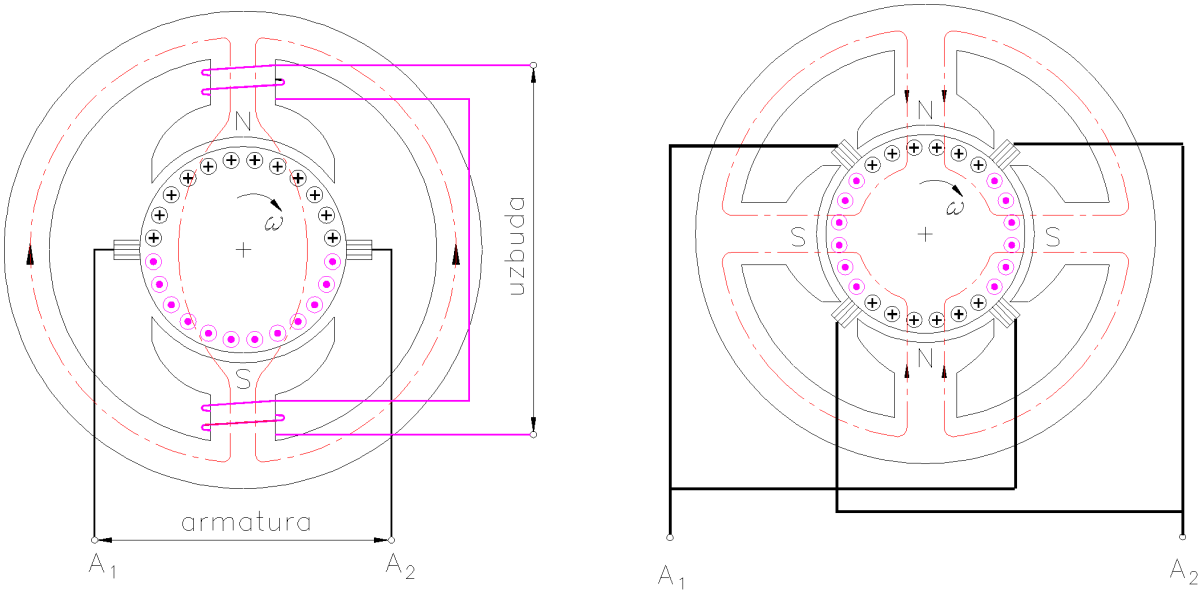


+ pol induciranog napona na II | **promjena polariteta trenutak komutacije** | **+ pol induciranog napona na I** | **promjena polariteta trenutak komutacije**

četkice u neutralnoj zoni (okomito na glavno magnetno polje)

komutacija pri trenutna vrijednosti induciranog napona 0

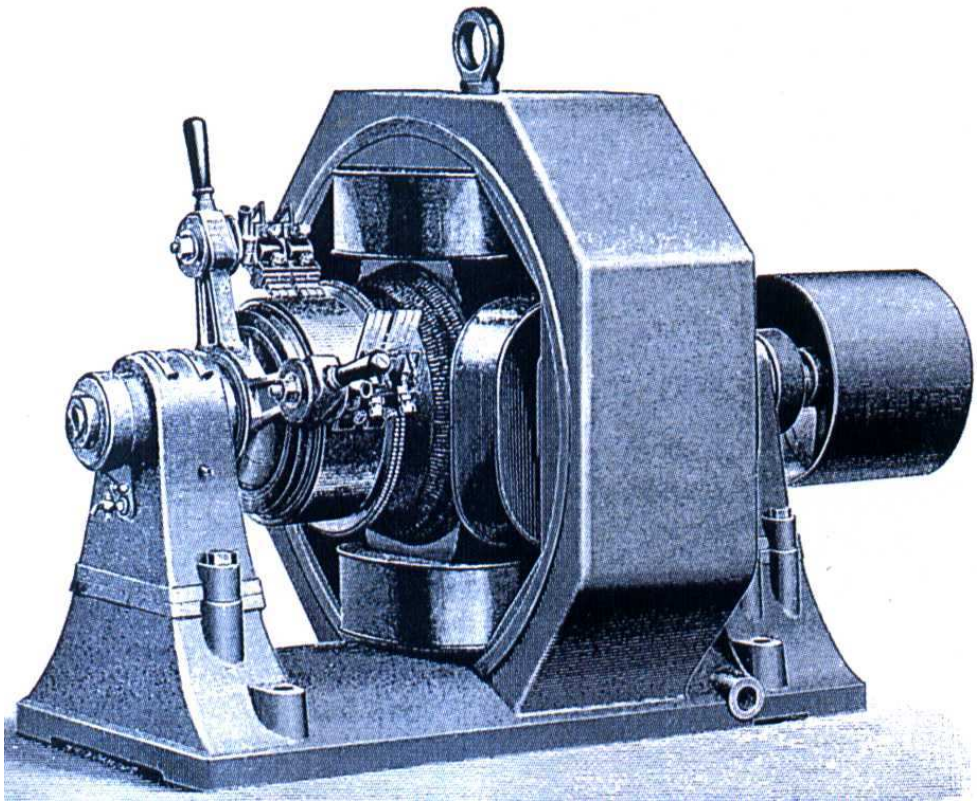
dvopolni stroj **četveropolni stroj**



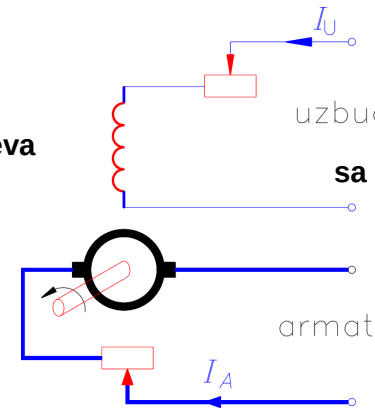
jedno **homogenih magnetnih polja** **dva**

cijeli ciklus = jedan okretaj **cijeli ciklus = pola okretaja**

uz jednak *n* namota rotora za jednake vrijednosti napona ⇒ više polova = manja brzina vrtnje



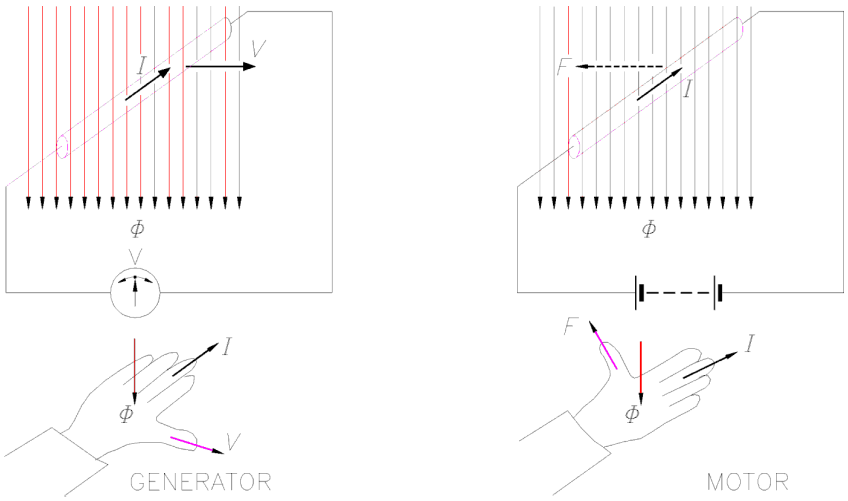
strujni krugovi istosmjernih strojeva



nezavisni (regulirani pogoni)
zavisni (stalni odnos I_U i I_A)

sa I_U određivanje B ⇒ inducirani *U* armature

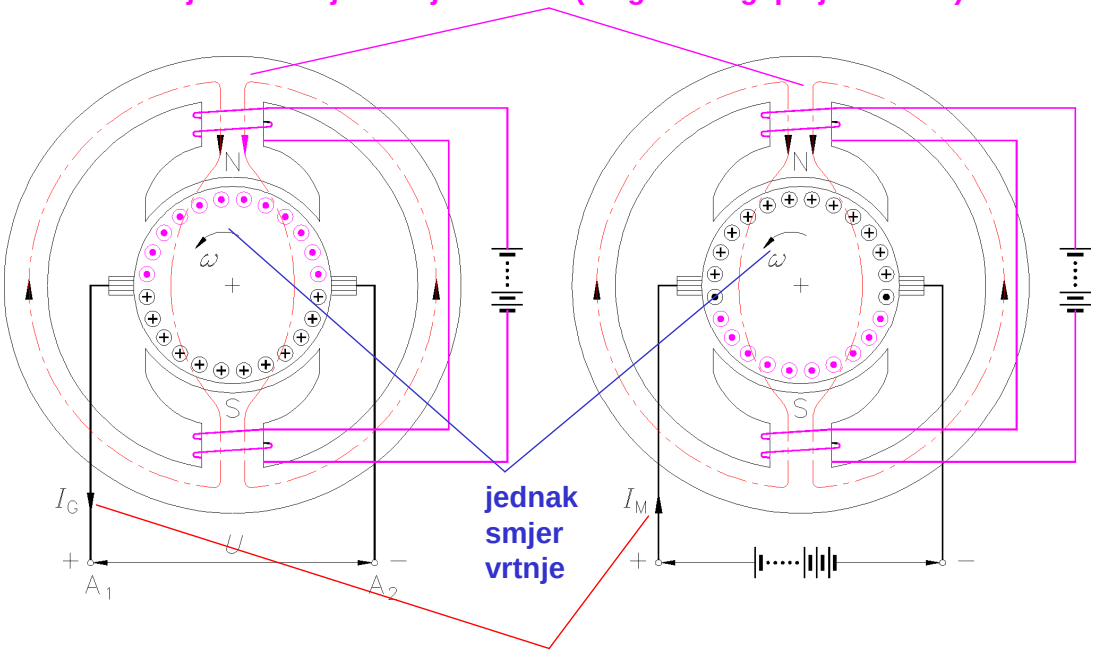
sa I_A biranje funkcije stroja



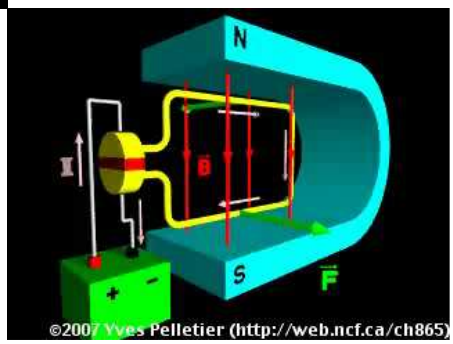
za isti smjer struje i magnetnog polja suprotni smjerovi gibanja vodiča kod generatora imotora

istosmjerni generator **istosmjerni motor**

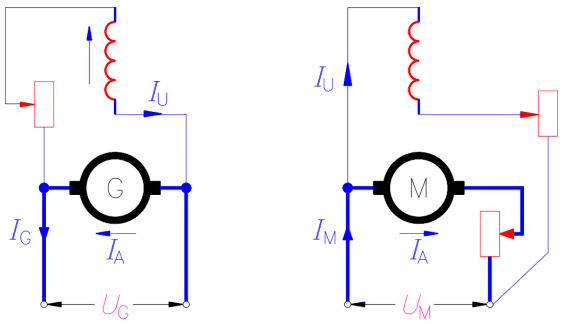
jednak smjer struje uzbude (magnetskog polja uzbude)



suprotni smjerovi struja armatura



zavisni (paralelni) istosmjerni strojevi



srednja vrijednost induciranog napona rotora

$u_{is} = N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ uz $\Delta\Phi = 2\cdot\Phi$ i $\Delta t = \frac{60}{n\cdot p}$

zavoji rotora; $+\Phi$ do $-\Phi$; vrtnja; polova

a ukupni inducirani napon

$$E = 2\cdot\Phi\cdot\frac{N}{z}\cdot\frac{n\cdot p}{60} = \frac{\Phi\cdot N\cdot n\cdot p}{30\cdot z} \quad (\mathrm{V})$$

paralelnih grana; namota

ili $E = B\cdot l\cdot v \quad (\mathrm{V})$

pad napona na namotu rotora (armature) $\Delta U_A = I_A\cdot R_A$

uz poznati E U (stezaljke)

za generator $U = E - I_A\cdot R_A$

za motor $U = E + I_A\cdot R_A$

prema $\Rightarrow$

$E = k\cdot\Phi\cdot n \quad \uparrow\Phi \Rightarrow \uparrow E\,(U)$

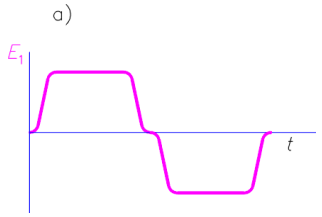
$n = \frac{E}{k\cdot\Phi} \approx \frac{U}{k\cdot\Phi} \quad \uparrow\Phi \Rightarrow \downarrow n$ i $\Leftrightarrow$

sila je $F = B\cdot I\cdot l \quad (\mathrm{N})$ a moment motora $M = 2\cdot F\cdot r = B\cdot I\cdot l\cdot 2r = B\cdot S\cdot I = \Phi\cdot I \quad (\mathrm{Nm})$

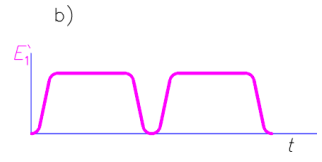
$M = k\cdot\Phi\cdot I \quad (\mathrm{Nm}) \quad \uparrow I$ ili $\uparrow\Phi \Rightarrow \uparrow M$

struja armature; proporcionalno I_U

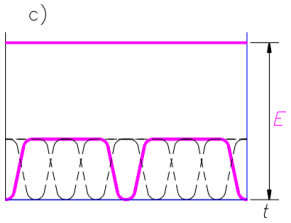
Inducirani napon i komutirani napon armature



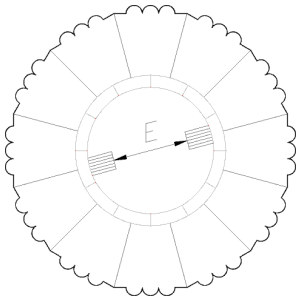
inducirani napon jednog zavoja



komutacijom ispravljeni napon jednog zavoja



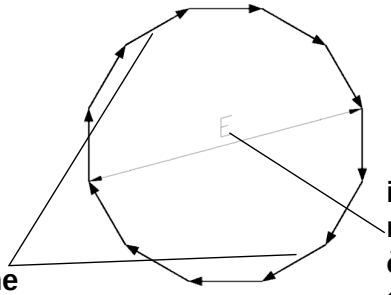
ukupni komutacijom ispravljeni napon svih zavoja



spoj svih namota petljasto izvedene armature

induciraju se višefazni naponi

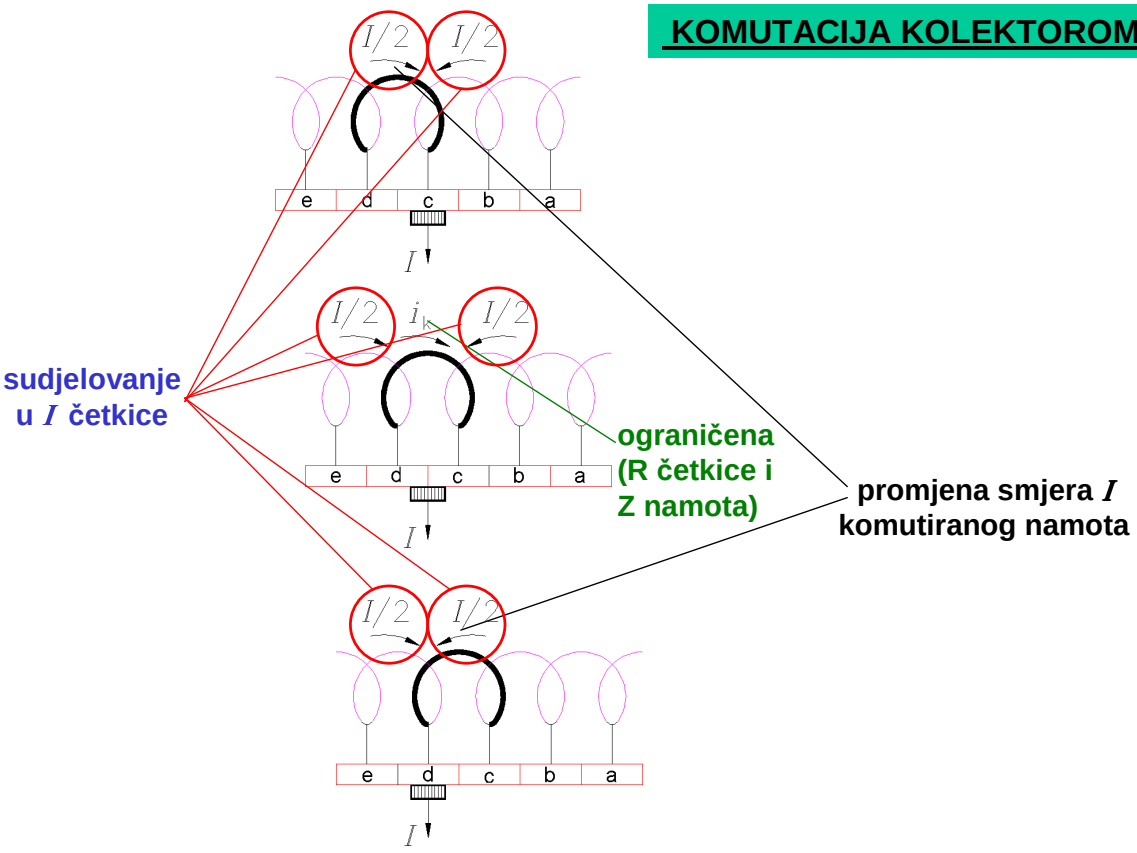
kazala svih namota petljasto izvedene armature



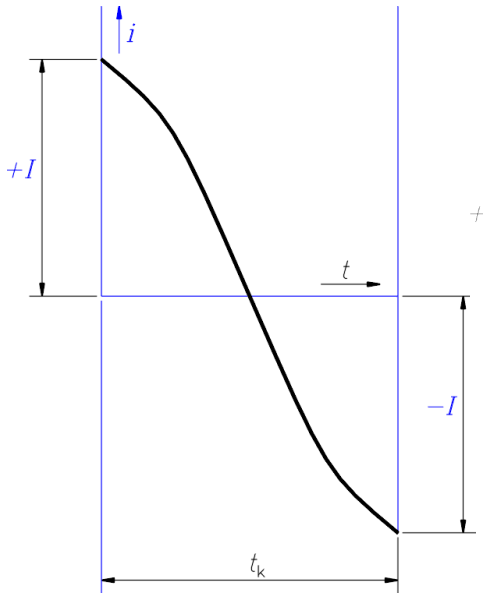
paralelne grane

inducirani napon na četkicama dvopolnog stroja

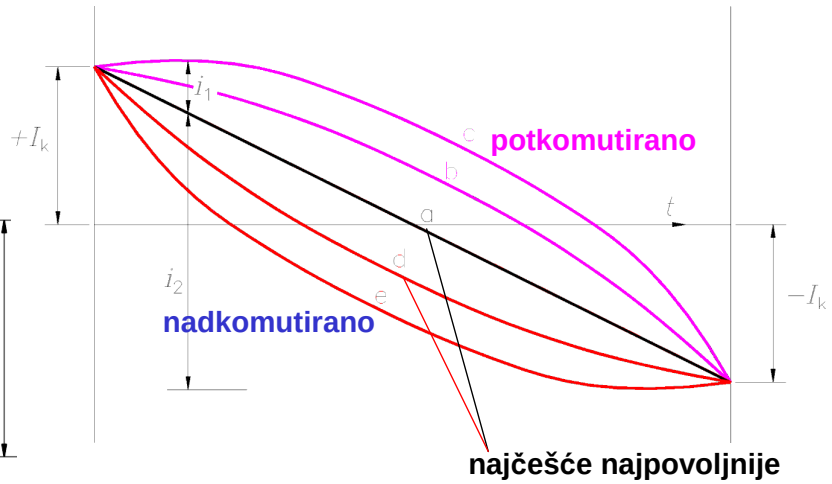
KOMUTACIJA KOLEKTOROM



L namota ⇒ protivnjenje promjeni smjera struje ⇒ induciranje prenapona ⇒ iskrenje

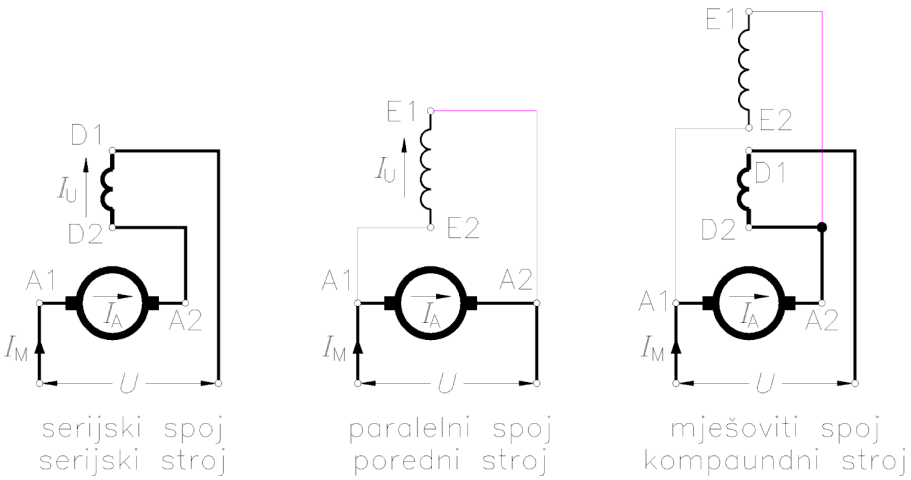


vrijeme komutacije



promjena struja u komutacijskom svitku

SPOJEVI ISTOSMJERNIH STROJEVA



označivanje priključaka strojeva

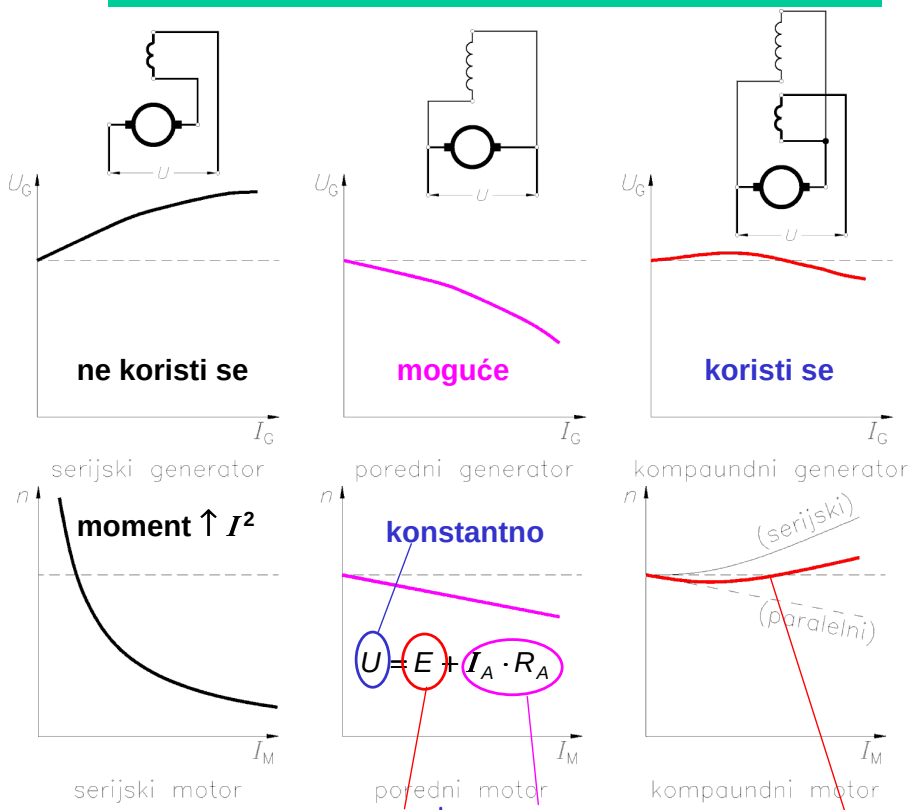
serijski stroj četkice - A1 A2 (A B) uzbudni svitak - D1 D2 (E F)

poredni stroj četkice - A1 A2 (A B) uzbudni svitak - E1 E2 (C D)

kompaudni stroj četkice - A1 A2 (A B) uzbudni svitci - D1 D2 (E F) i E1 E2 (C D)

nezavisna uzbuda četkice - A1 A2 (A B) uzbudni svitci - F1 F2

KARAKTERISTIKE ISTOSMJERNIH STROJEVA



bez opterećenja $n \Rightarrow \infty$ (ostaje bez uzbude)

mora ↓ zato n ↓

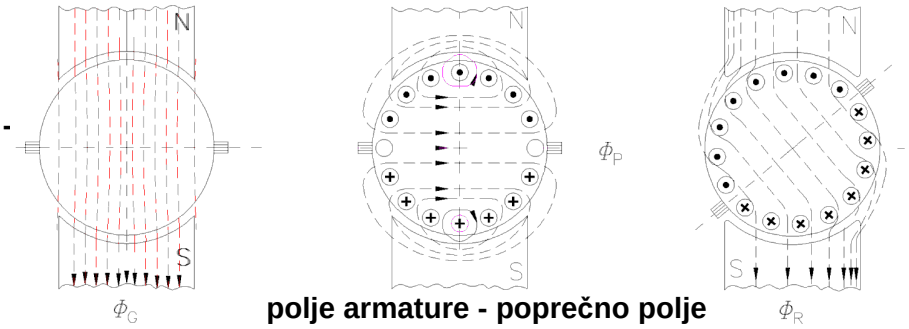
veće

postiže se smanjenjem uzbude (serijskim svitkom)

REAKCIJA ARMATURE

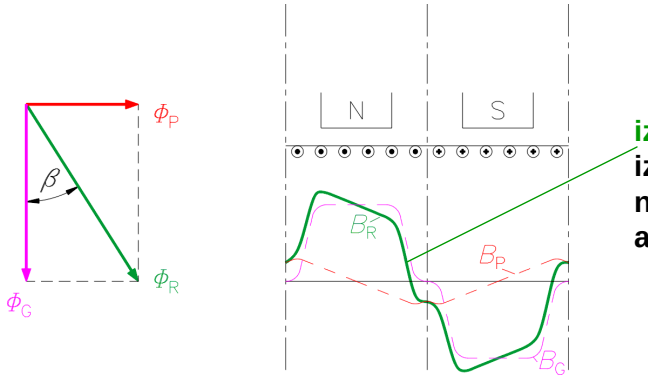
magnetno polje

samo polje pobude (prazni hod - zanemariva struja armature)



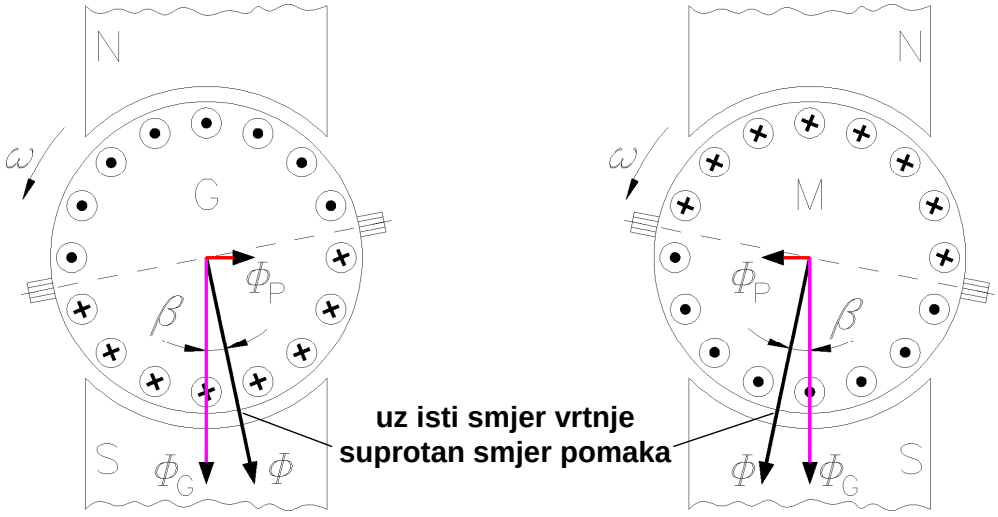
rezultirajuće polje - izobličeno (opterećeni stroj)

polje armature - poprečno polje (opterećeni stroj)



izobličeno polje ⇒ izobličenje induciranog napona u namotima armature

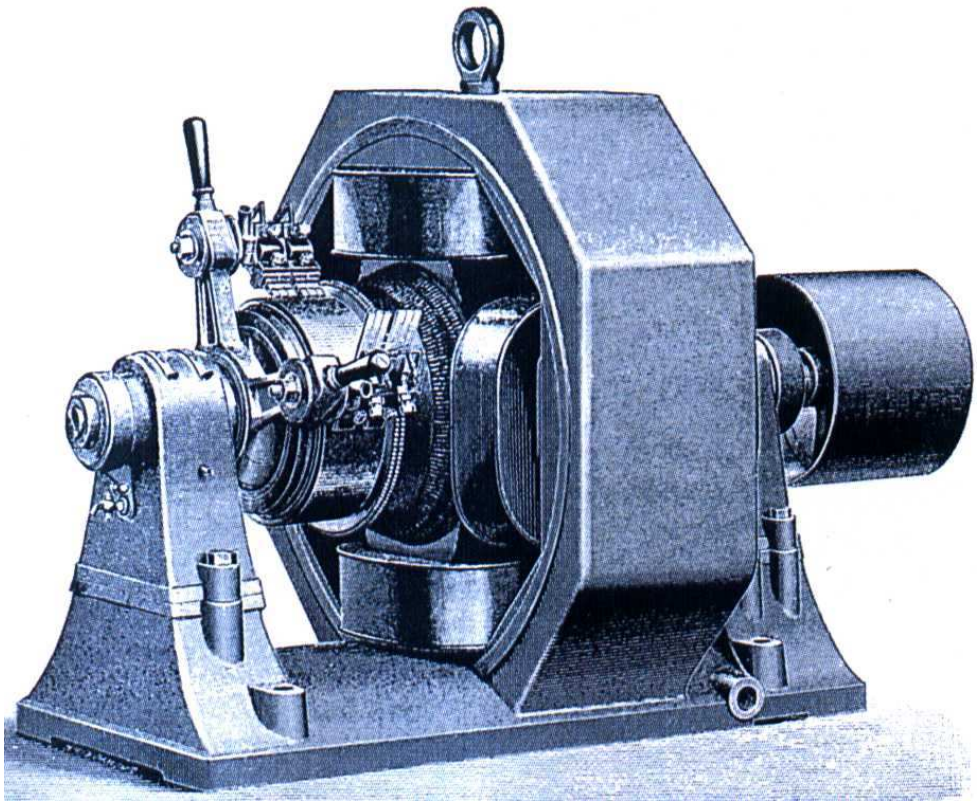
Neutralna zona



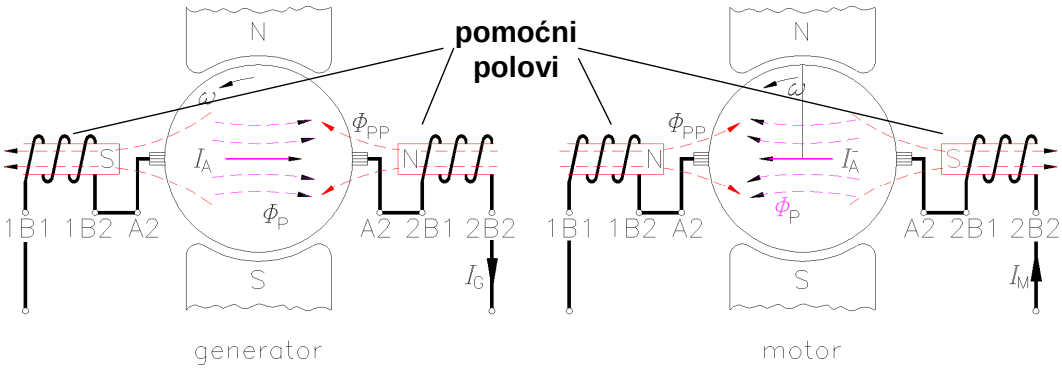
↑ I_G ⇒ ↑ β ⇒ ↑ pomak neutralne zone

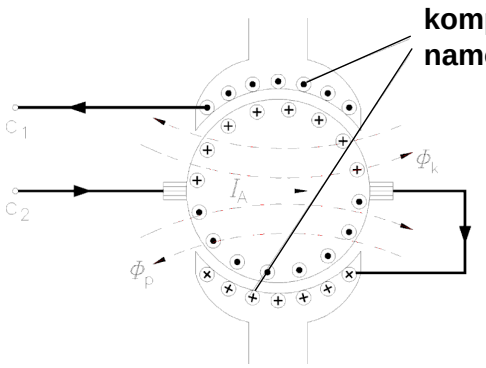
↑ I_M ⇒ ↑ β ⇒ ↑ pomak neutralne zone

četkica izvan neutralne zone ⇒ jaće iskrenje, brže trošenje



Kompenzacija reakcije armature





za velike strojeve