

MOTORI NAIZMJENIČNE STRUJE

(No Model.)

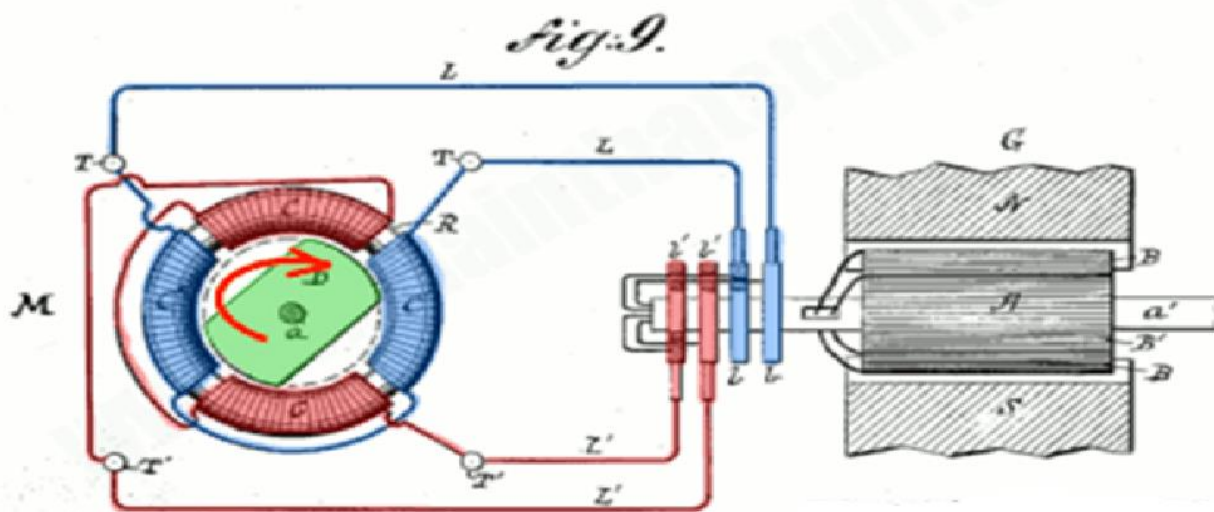
4 Sheets—Sheet 2.

N. TESLA.

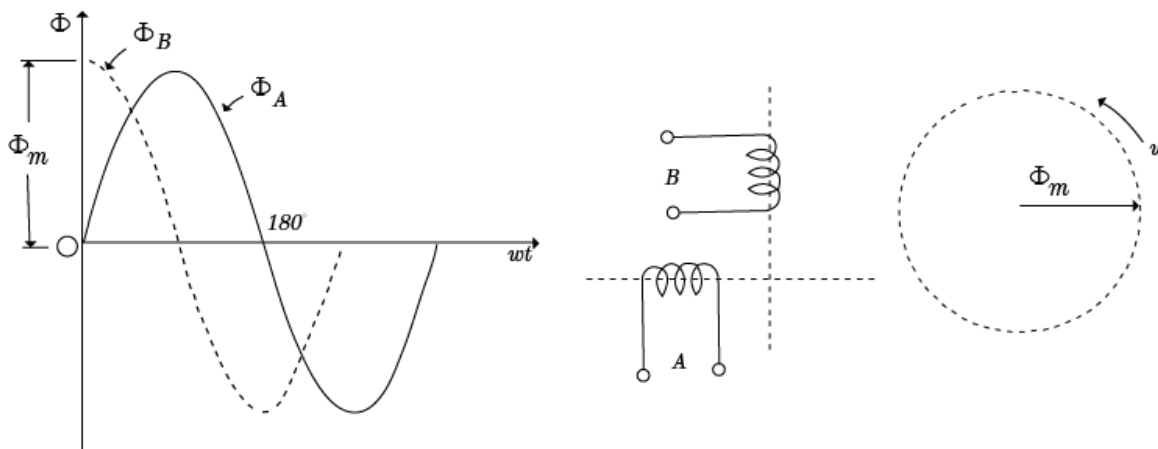
ELECTRO MAGNETIC MOTOR.

No. 381,968.

Patented May 1, 1888.



Da bi razumjeli načine rada sinhronih i asinhronih elektromagnetnih motora, potrebno je razumjeti nastanak obrtnog magnetnog polja. Da bi se stvorilo obrtno magnetno polje potrebene su minimalno dvije faze koje imaju električni fazni pomjeraj $\pi/2$ tj (90°).



Ako se posmatra Φ_B tako da su crticama označene trenutne vrijednosti, dobija se u početnom trenutku fluks koji nastaje samo od namotaja B. Nakon $T/4$ ili $\omega T/4 = \pi/2$ rezultantni fluks je

jednak Φ_A . Promjenom Φ_B od maksimuma do nule po obliku $\cos x$, a Φ_A po obliku $\sin x$, dobija se resultantni fluks koji ima uvijek isti intenzitet, a ugao se mijanja po vremenu $\varphi(t)=\omega t$.

Dobijeni resultantni fluks je fluks obrtnog magnetnog polja nastao od dva namotaja koji su fizički postavljeni pod uglom 90° , a napajaju se naponima koji su fazno pomjereni 90° .

Ako je frekvencija napona napajanja 50Hz , tada se može ostvariti sinhrona brzina obrtnog magnetnog polja $n_s = 60 \cdot f = 3000\text{rpm}$. Brzina ili broj rotora zavisi od frekvencije ali i konstrukcije motora, broja polova tj broja pari polova u samoj izvedbi mašine. Sa većim brojem pari polova smanjuje se broj obrtaja rotora.

Ako je rotor motora male dnage stalni magnet, tada se polje stalnog magneta spregne sa obrnim magnetnim poljem i obću se istom brzinom. Topredstavlja princip rada sinhronne mašine.

Kod indukcionog motora sa kaveznim ili kratkospojenim rotorom, usljed obrnog magnetnog polja koje je promjenljivo u rotoru se indukuju vrtložne struje koje stvaraju sopstveno polje, koje nastoji da "stigne" obrtno magnetno polje. Zbo toga se rotor vrti manjim brojem obrtaja od obrtnog magnetnog polja. Ta brzina se naziva asinhrona. Kod asinhronih mašina je definisan koeficijen klizanja $s = (n_s - n_a) / n_s$. Primjer, ako je $n_s = 3000$, a na motoru je označeno 2700rpm , znači da je $s = (3000 - 2700) / 3000 = 300 / 3000 = 0,1$. U praksi je koeficijen klizanja od $0,04$ do $0,1$.

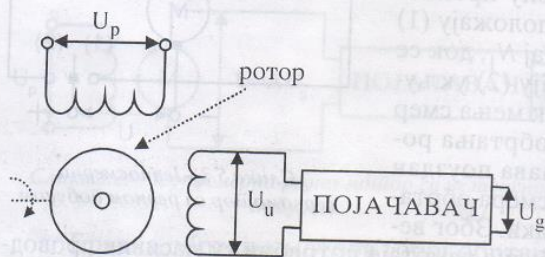
Gradivo iz



собно фазно помереним за 90° . Ова фазна разлика проузрокује обртно магнетско поље око ротора.

Ротор је кратко спојен и у његовом намотају се, са обртањем магнетског поља статора, индукују струје које стварају сопствено поље које тежи да се постави у раван са обртним пољем статора. На овај начин, електромагнетска енергија се обртањем ротора претвара у механичку енергију. Ротор може да се обрће у оба смера око осовине. Смер обртања ротора зависи од фазног односа струја кроз намотаје статора.

Брзина обртања ротора у принципу зависи од брзине обртног поља статора, условљене учестаношћу побудних струја. Брзина такође зависи и од отпорног момента оптерећења које треба да савлада ротор, као и од јачине обртног поља статора, која зависи од амплитуда побудних струја. Управљање брзином обртања мотора одвија се кроз управљање амплитудом и фазом побудних струја.



Слика 5.5. – Двофазни асинхронни сервомотор

На слици 5.5 приказана је поједностављена шема двофазног асинхронног сервомотора. Један од два намотаја статора прикључен је на референтни напон константне амплитуде и фазе – побудни напон U_p , па се назива побудни намотај. Други, управљачки намотај, просторно померен

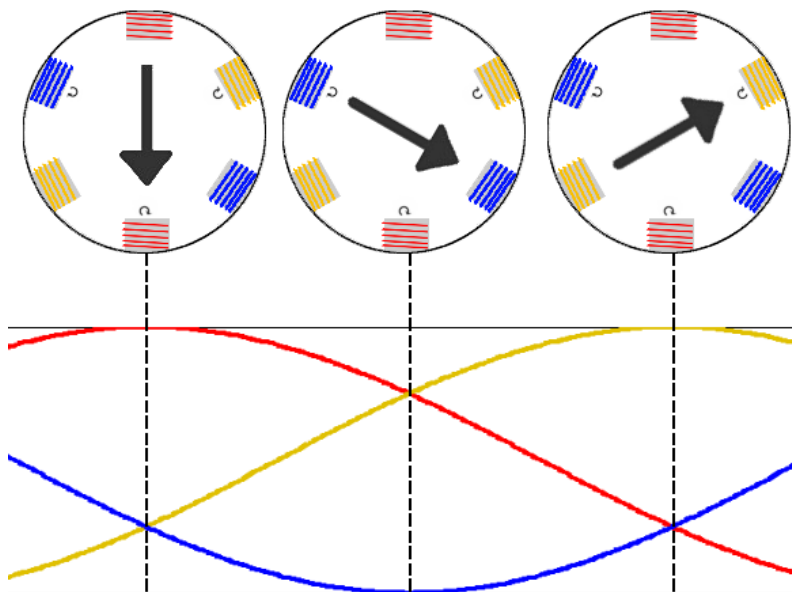
за 90° у односу на побудни намотај, прикључен је на излаз појачавача сигнала грешке. Амплитуда струје кроз управљачки намотај је функција појачаног сигнала грешке U_u , а њена фаза је померена за 90° у односу на струју кроз побудни намотај.

Управљање двофазним асинхронним мотором могућно је на два начина. Када фазни померај између управљачког и побудног напона износи 90° , са променом амплитуде управљачког напона мења се и обртни момент мотора. Када је амплитуда управљачког напона константна, променом фазног помераја између управљачког и побудног намотаја од -90° на 90° мења се смер обртања ротора. Смер обртања зависи од тога који од два напона – U_u или U_p – фазно предњачи.

Ефекти примене двофазних асинхронних мотора огледају се у повећању брзине мотора са порастом амплитуде сигнала грешке и опадањем брзине, када грешка постаје мања. Износ промене зависи од оптерећења мотора.

Једноставна конструкција, без клизних прстенова и четкица, коришћење појачавача наизменичне струје и једноставно одржавање су одлике двофазних асинхронних мотора. Као извршни органи управљања користе се када на осовини нису потребне велике снаге (1 до 1 000 W).

Obrtno magnetno polje trofaznog sistema



Primjenom tiristorskih pretvarača vrši se promjena broja obrtaja u širokom opsegu kod motora naizmjenične struje. Koriste se direktni ili indirektni pretvarači frekvencije, a snage motora koji se upravljaju mogu biti velike.