

STUDIUL ASUPRA CÎMPULUI MAGNETIC AL GENERATORULUI SINCRON CU MAGNEȚI PERMANENȚI

URSATII Nicolai
prof.univ.dr. AMBROS Tudor

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: În lucrare se realizează un studiu asupra cîmpului magnetic al generatorului sincron cu jugul magnetic premagnetizat. La clemele generatorului este conectat un redresor electronic necomandat. Se efectuează calculul componentelor cîmpului magnetic cu aplicația metodei elementelor finite. Lucrarea conține tablourile cîmpurilor magnetice produse de magneții permanenți, de curenții statorici și de curenții de premagnetizare. De asemenea este prezentat tabloul cîmpului magnetic rezultat la suprapunerea componentelor acestuia, pentru diferite valori ale curenților de premagnetizare.

Cuvinte cheie: magneți permanenți, generator sincron, cîmp magnetic, flux magnetic, rotor, stator.

În ultimul timp tot mai insistent se fac încercări de a înlocui excitația electromagnetică cu una cu magneți permanenți. Această tendință se adeverește prin faptul că calitatea și însușirile magnetice ale magneților permanenți evolutiv crește, iar costul pe piața mondială treptat scade.

Utilizarea magneților permanenți în sistemul magnetic de excitație al mașinii sincrone are avantaje indiscutabile dintre care pot fi numite:

- lipsa contactului electric
- fiabilitatea ridicată a sistemului de excitație
- funcționarea stabilă ridicată a generatorului la variația sarcinii

În același timp generatorul sincron are și neajunsuri cum ar fi:

- variația frecvenței la modificarea sarcinii sau turației
- variația tensiunii la bornele generatorului din considerentele amintite anterior
- sensibilitatea ridicată a magneților la temperaturi ridicate

Se admite că la clemele generatorului sincron cu magneți permanenți este conectat un redresor electronic de curent continuu fără comandă. Astfel problema menținerii frecvenței constante la bornele generatorului decade, însă problema reglării tensiunii la bornele generatorului rămîne de a fi soluționată.

Există mai multe metode de reglare a tensiunii generatorului sincron cu magneți permanenți, însă în publicația dată se propune una din schemele folosite în generatoarele asincrone cu autoexcitație [1,2].

Această metodă poate fi realizată la premagnetizarea jugului statoric, folosind o înfașurare inelară (gramma) prin care se închide curentul continuu.

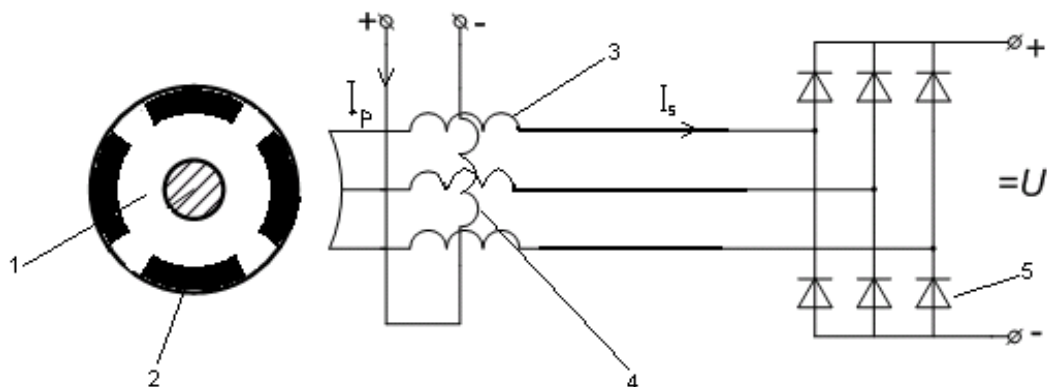


Fig. 1 Schema principală a generatorului sincron cu magneți permanenți premagnetizați (GSMPP)

Schema conține rotorul 1 cu magneții permanenți 2 montați pe suprafața exterioară a rotorului. Înfășurarea trifazată 3 montată în creștăturile statorului, ocupă aproximativ 90 % din aria transversală a acestora, iar cea de premagnetizare 4 ocupă celelalte 10 % cuprinzând jugul statoric. La bornele înfășurării statorice este conectat redresorul 5 pentru alimentarea consumatorului în curent continuu.

Reglarea tensiunii la ieșire este asigurată prin modificarea curentului de premagnetizare I_p .

Fluxul magnetic produs de curentul înfășurării de premagnetizare se închide numai prin jug astfel acesta se însumează sau diferențiază cu fluxul produs de o pereche de magneți permanenți, adică:

$$\Phi_p \pm \Phi_s = \Phi_R$$

fluxul rezultat Φ_R din întreferea generatorului se micșorează, din cauza premagnetizării sectorului jugului statoric cuprins între doi poli și demagnetizării sub alți doi poli, prin urmare se micșorează tensiunea electromotoare E_s la bornele înfășurării statorice.

În continuare se propune calculul câmpului magnetic realizat cu aplicația metodei elementelor finite.

Metoda aplicată a dat posibilitatea de a determina tabloul repartizării liniilor fluxurilor magnetice produse de magneții permanenți, curentul statoric I_s și curentului de premagnetizare I_p .

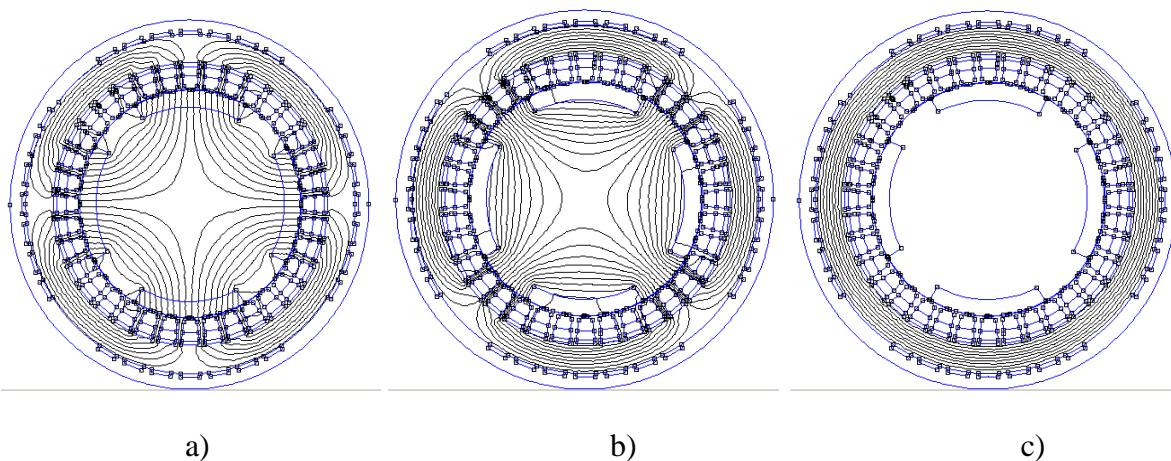


Fig. 2. Repartizării liniilor fluxurilor magnetice produse de: a) magneții permanenți; b) curentul statoric I_s ; c) curentului de premagnetizare I_p .

În figura 2, a este prezentat tabloul câmpului magnetic produs de magneții permanenți dispuși pe rotor. Pentru asigurarea sinusoidalității fluxului magnetic și micșorarea pierderilor magnetice magneții ocupă aproximativ 2/3 din pasul polar.

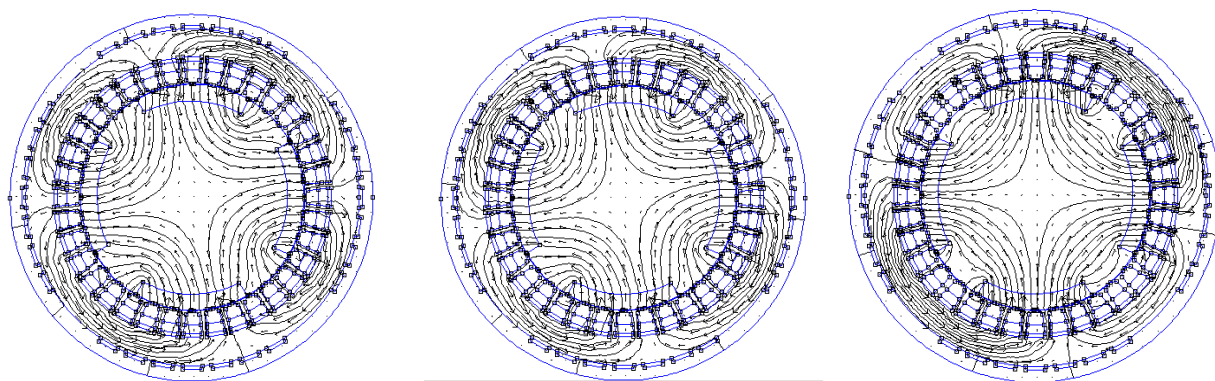
Din fig 2, b se observă că fluxul magnetic de reacție produs de curenții statorici se închide prin zonele interpolate unde reluctanța magnetică este redusă.

Fluxul magnetic de premagnetizare (fig. 2. c) se închide exclusiv prin jugul statoric deoarece reluctanța magnetică este esențial mai redusă.

La suprapunerea fluxurilor magnetice obținem tabloul repartizării liniilor fluxurilor magnetice total al generatorului sincron cu magneți permanenți (fig. 3a), observăm că fluxurile magnetice din întrefere sunt micșorate și deformate.

Suprapunerea fluxului magnetic principal produs de magneții permanenți cu fluxul de reacție produs de curenții statorici este prezentată în figura 3, b.

În următoarea figură 3, c este prezentat tabloul suprapunerii fluxurilor magnetice produse de magneții permanenți și curentul de premagnetizare.



a)

b)

c)

Fig. 3. *Tabloul repartizării liniilor fluxurilor magnetice: a) total al generatorului sincron cu magneți permanenți, b) principal produs de magneții permanenți cu fluxul de reacție produs de curentii statorici, c) produse de magneții permanenți și curentul de premagnetizare.*

Studiul realizat în lucrare conține elemente noi de cercetare a fenomenelor legate de constatarea cantitativă a corelației dintre câmpurile magnetice produse de curentii alternativi și continuu la suprapunere acestora. Rezultatele obținute în lucrare ne dau posibilitatea de a face anumite concluzii.

Concluzii:

- Sa realizat un studiu de cercetare asupra câmpului magnetic existent în sistemul magnetic al generatorului cu magneți permanenți și jugul statoric premagnetizat.
- Sau determinat căile de închidere separate a celor trei fluxuri magnetice produse de magneții permanenți, curentii statorici și curentul de premagnetizare.
- Folosind metoda elementelor finite sau calculat și prezentat tablourile câmpurilor magnetice la suprapunerea fluxurilor magnetice principale produse de magneți și fluxul magnetic de reacție. Tot în acest context sa prezentat tabloul câmpului magnetic rezultat la suprapunerea fluxului magnetic principal și de premagnetizare, fiind stabilită prezența deformării câmpului magnetic rezultat.
Sa stabilit tabloul câmpului magnetic rezultat produs de cele trei componente fiind determinat gradul de deformare a tabloului câmpului magnetic la funcționarea în sarcină și în regim de funcționare a generatorului

Bibliografie:

1. T. Ambros, I. Sobor, A. Bîrladean, *Opredilenie magnitnoi sveazi mejdu upravleaiușei i raboței obmotchi upravlenia asinhronovo dvigatelea*. Editura AH-MCCP-1971
2. N. Kobileațchi, Ambros, I. Sobor, *Asinhronii ghegenerator s podmagnicevanie spinchi*. Stiința 1973
3. T. Ambros, M. Kiorsac, D. Oprea, *Voltage regulation of the asynchronous generator in an independent mode of operation*. *Analele universității din Craiova, Seria: Inginerie electrică anul 31, nr. 31, 2007, vol. 2,*