
SITEMUL MAGNETIC al masinilor electrice

Circuitele magnetice ale transformatoarelor
Circuitele magnetice ale masinilor rotative.

Construcția mașinii electrice.

Pentru realizarea transformării energiei electrice în energie mecanică sau invers – Mașina electrică trebuie să aibă:

- sistem electric – înfășurări,
- sistem magnetic – circuit de fier,
- sistem mecanic – elemente constructive.
- sistem de răcire – elemente specifice evacuării căldurii din mașină.

La mașini electrice de putere mică sistemul mecanic și de răcire formează un sistem unitar.

Clasificare

Rolul circuitului magnetic:

- ✓ Concentrarea liniilor de câmp
- ✓ Susținerea înfășurărilor
- ✓ Transmiterea cuplului , forțelor
- ✓ Transmiterea căldurii

Clasificarea circuitelor magnetice

- ✓ După **tipul mașinii**:
 - ❖ Pentru transformatoare –masini fara miscare
 - ❖ Pentru masini cu miscare
 - de rotatie,
 - liniara.
-

Particularități constructive ale miezurilor de transformator

Clasificare

❖ Dupa numarul de faze:

☐ monofazate • Cu coloane

• In manta



☐ trifazate

- fără cuplaj magnetic → flux liber

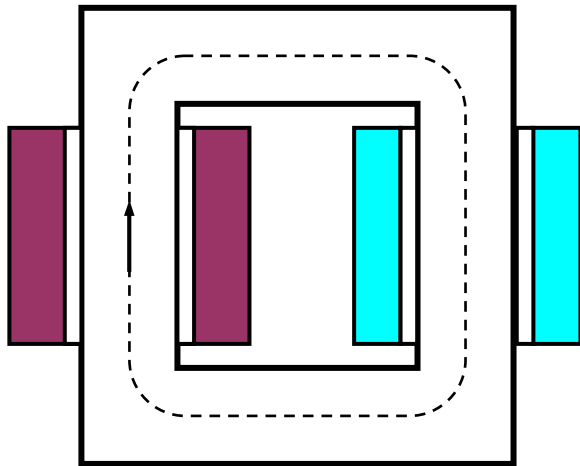
- cuplaj magnetic → flux fortat

- simetric

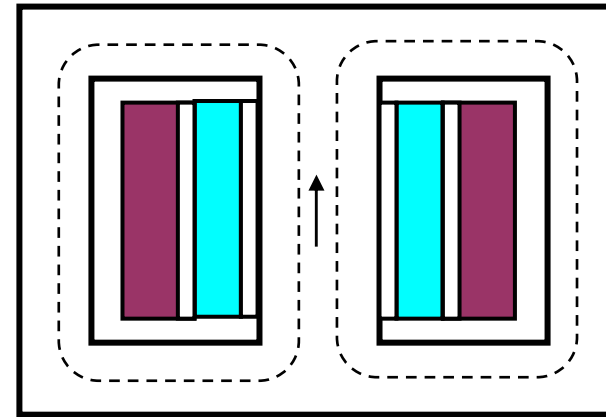
- nesimetric



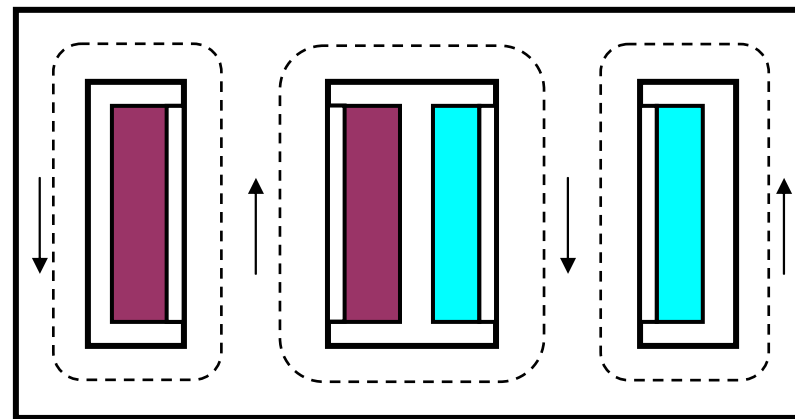
Construcția circuitelor magnetice monofazate



Miez cu două coloane



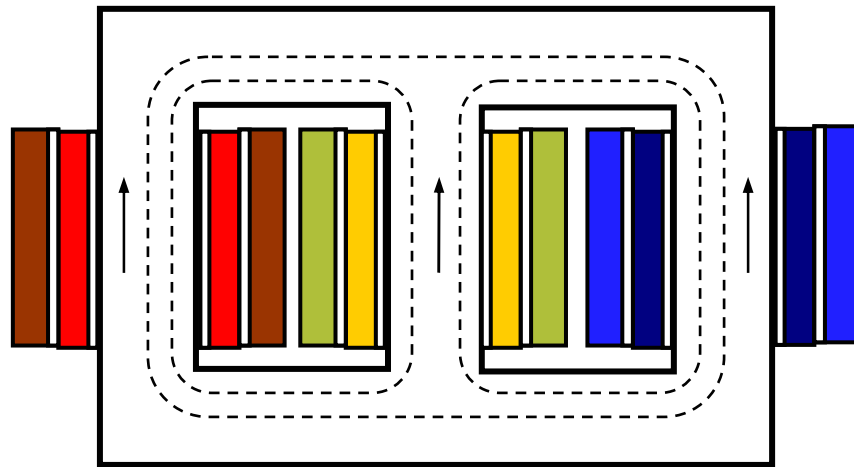
Miez în manta



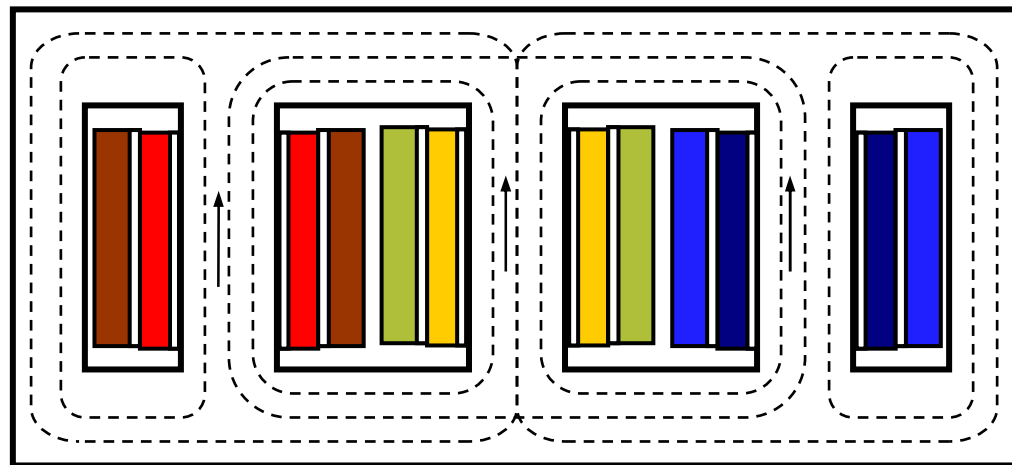
Miez cu patru coloane



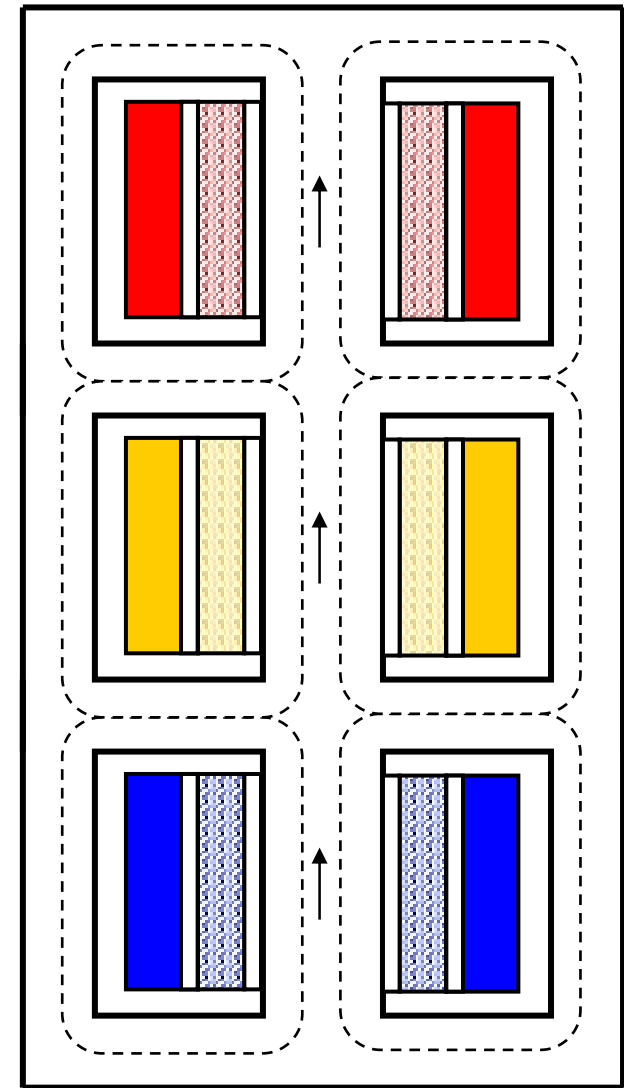
Construcția circuitelor magnetice trifazate



Miez cu trei coloane



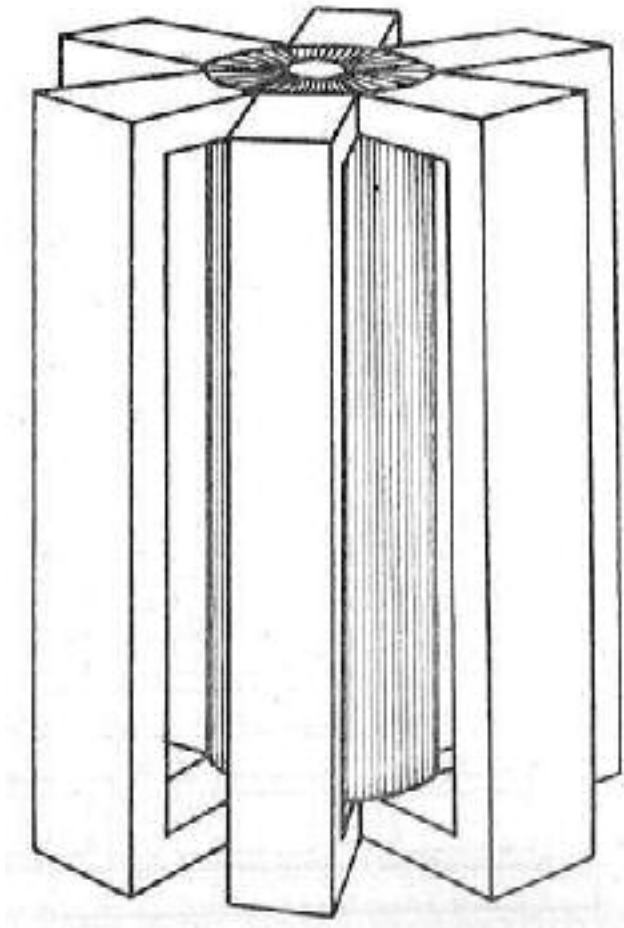
Miez în manta, cu cinci coloane



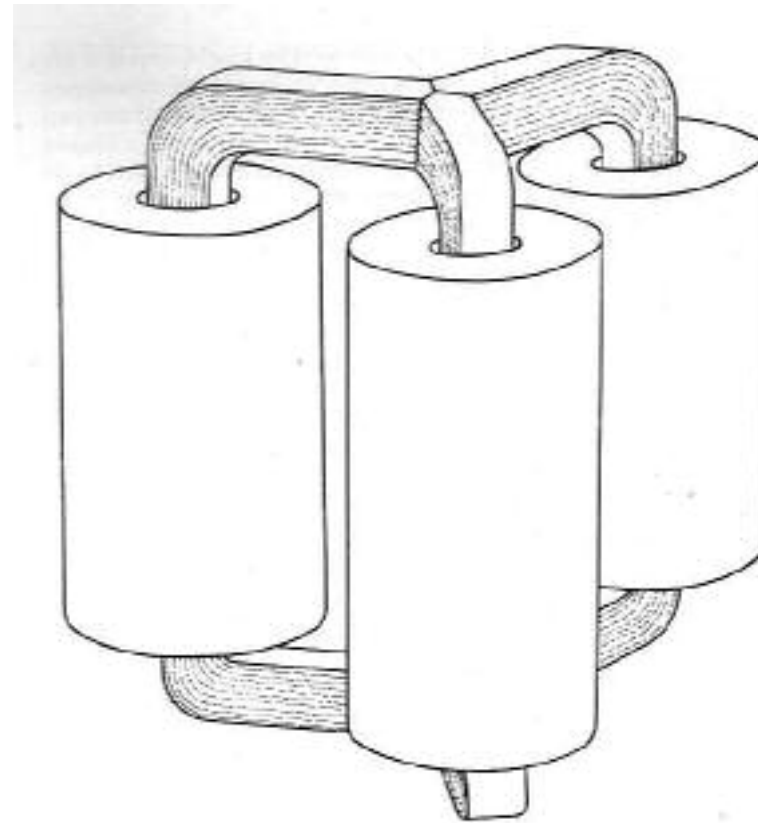
Miez în manta ,cu trei coloane



Construcția circuitelor magnetice trifazate



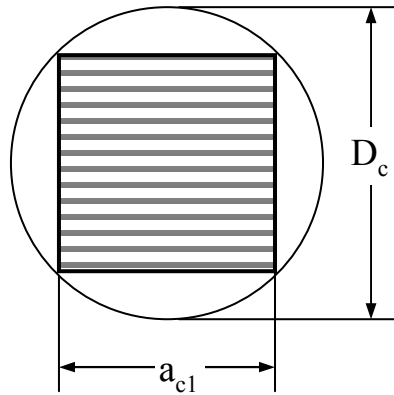
Miez radial



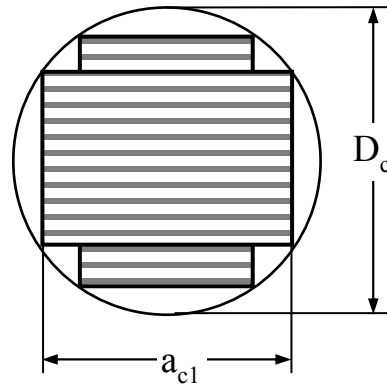
Miez trifazat simetric

Secțiunea transversală a miezului

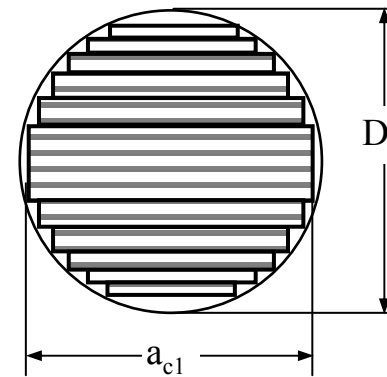
Depinde de puterea, de pierderi în fierul coloanei



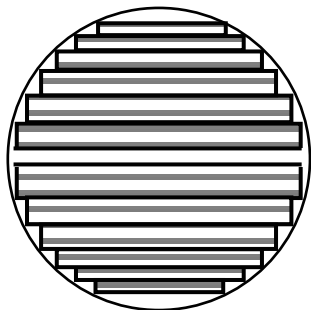
dreptunghiulară



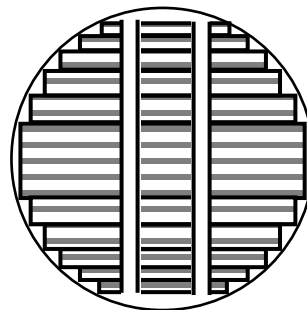
în cruce



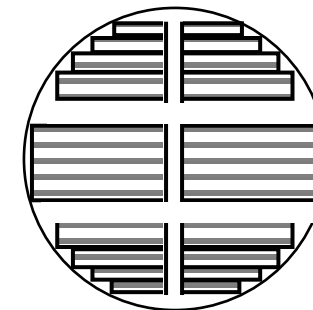
în trepte



Canal longitudinal



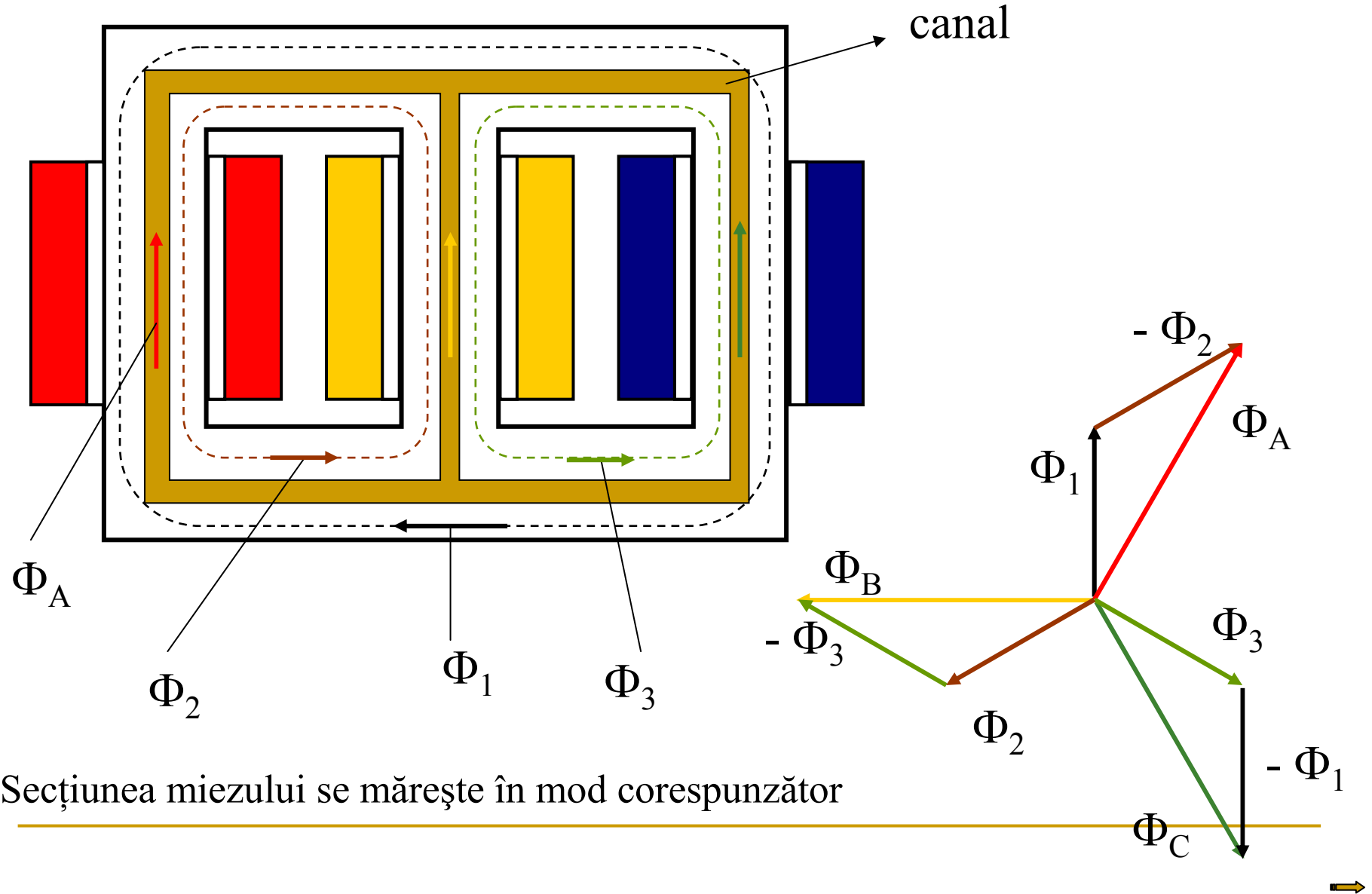
Canale
transversale



Canale longitudinale
și transversale

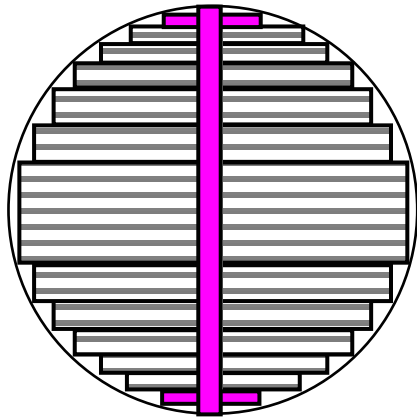


Efectul canalelor transversale



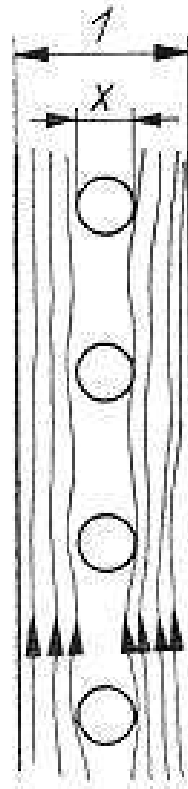
Secțiunea miezului se mărește în mod corespunzător

Strângerea miezului magnetic



Cu bulon

La puteri medii și mari



Cilindru izolant și pene

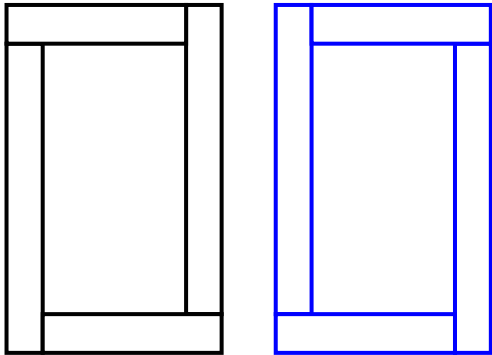
la puteri mici și medii

Efectul găurilor în miez

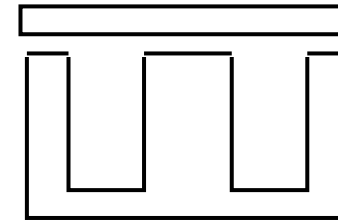
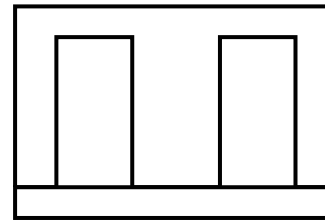
Micșorarea secțiunii transversale



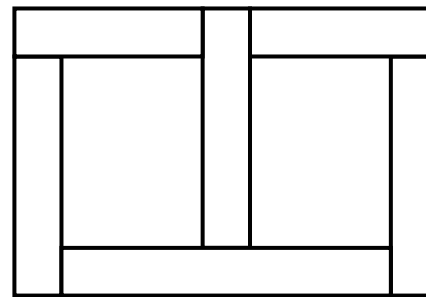
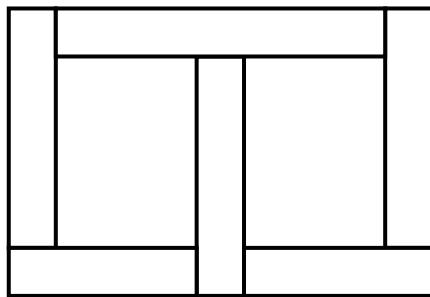
Montarea miezurilor



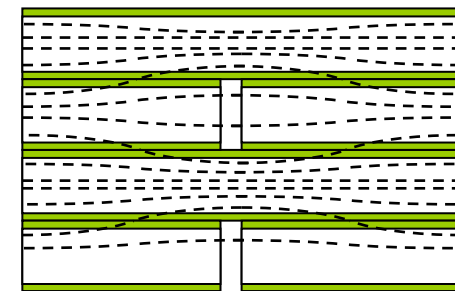
Monofazat cu coloane, tole I



Monofazat în manta, tole E + I



Trifazat din tole I, îmbinare la 90°

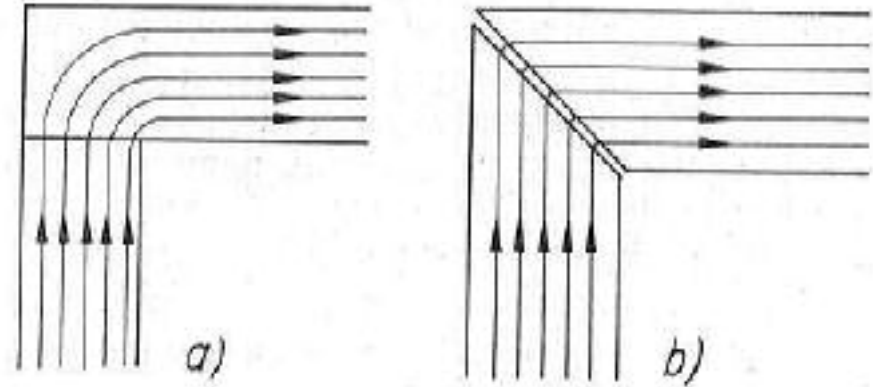


Liniile câmpului la
întrefieruri

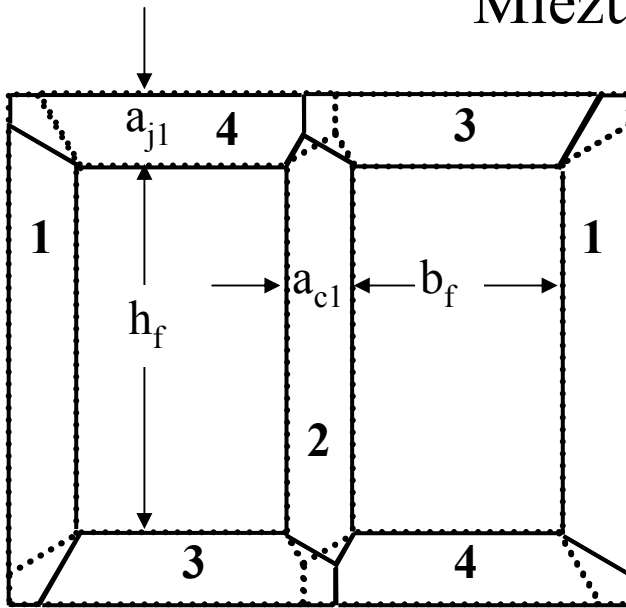


Montarea miezurilor

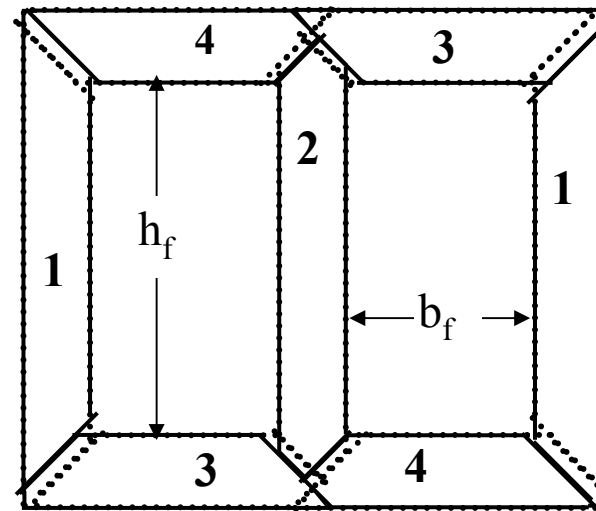
Liniile câmpului la colțuri



Miezuri trifazate



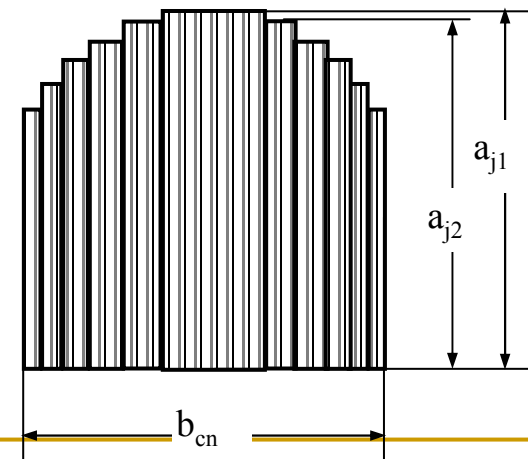
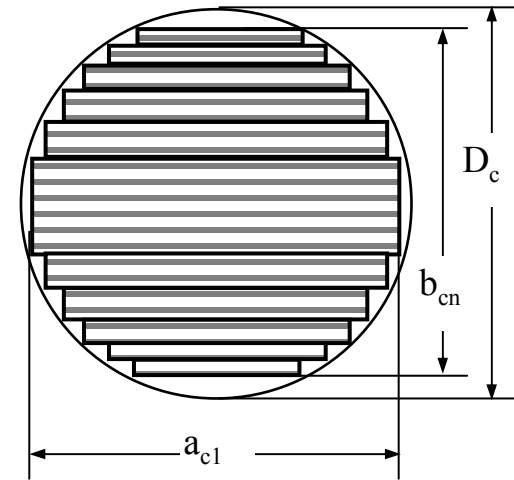
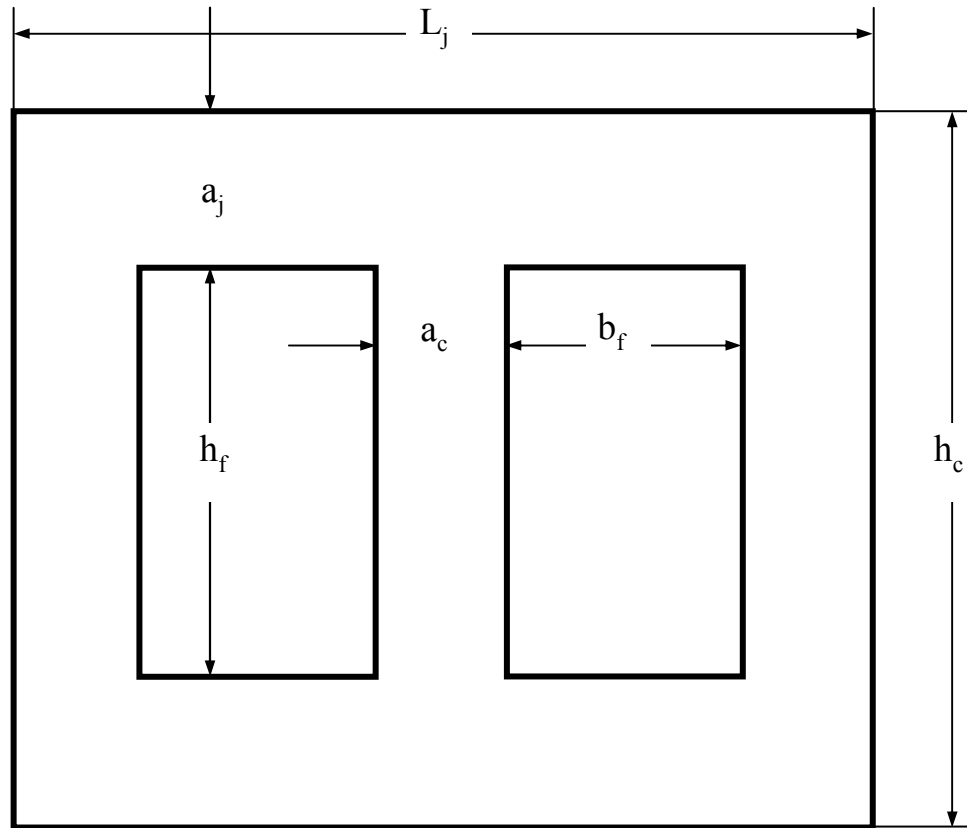
Îmbinare la 30° / 60°



Îmbinare la 45°



Dimensiunile principale ale miezurilor



Particularități constructive ale miezurilor mașinilor cu mișcare



Mașini rotative

Mașini liniare

Clasificare

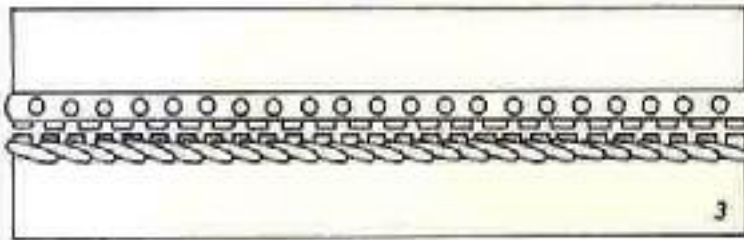
- ✓ După destinația înfășurării:
 - indus,
 - inductor.

 - ✓ După dispunerea polilor:
 - heteropolar, pe periferia mașinii poli alternează
 - homopolar, pe periferia mașinii toți poli au aceeași polaritate

 - ✓ După forma polilor
 - Poli aparenti, realizați prin forma circuitului magnetic, 
 - Poli înnecați, sau poli plini, realizați prin forma și conectarea înfășurărilor 
-

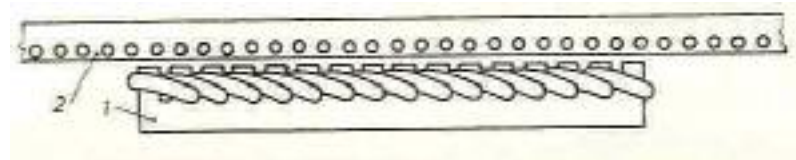
Circuite magnetice liniare

Tipuri de circuite magnetice liniare :

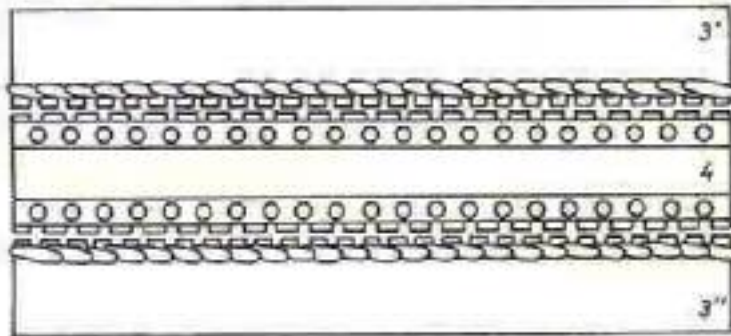


a
unilateral

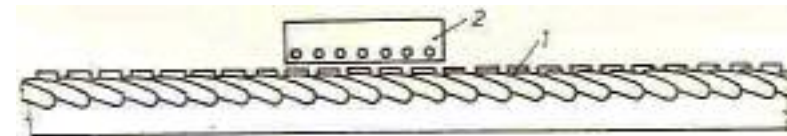
Unilateral cu:



Inductor scurt

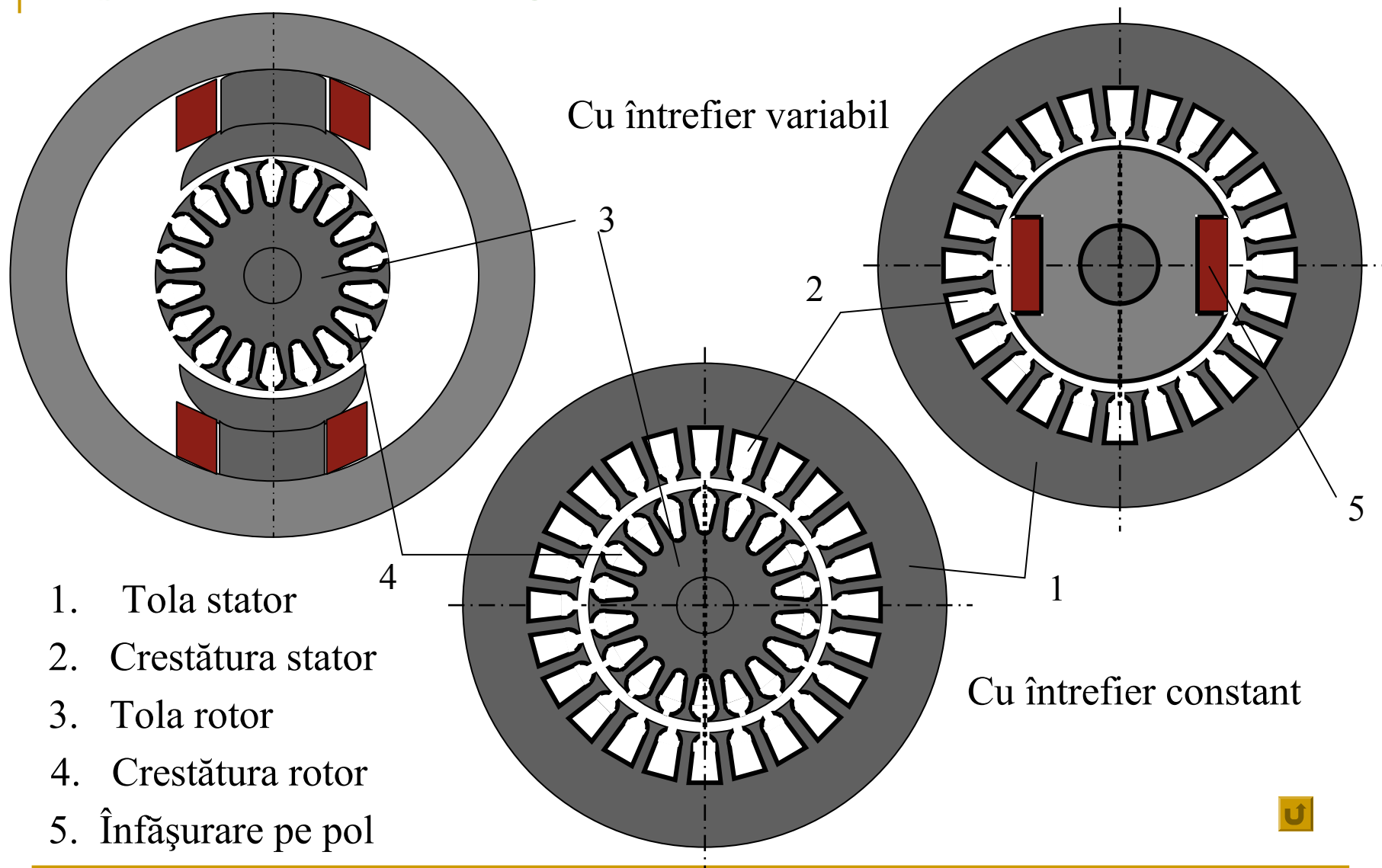


b
bilateral



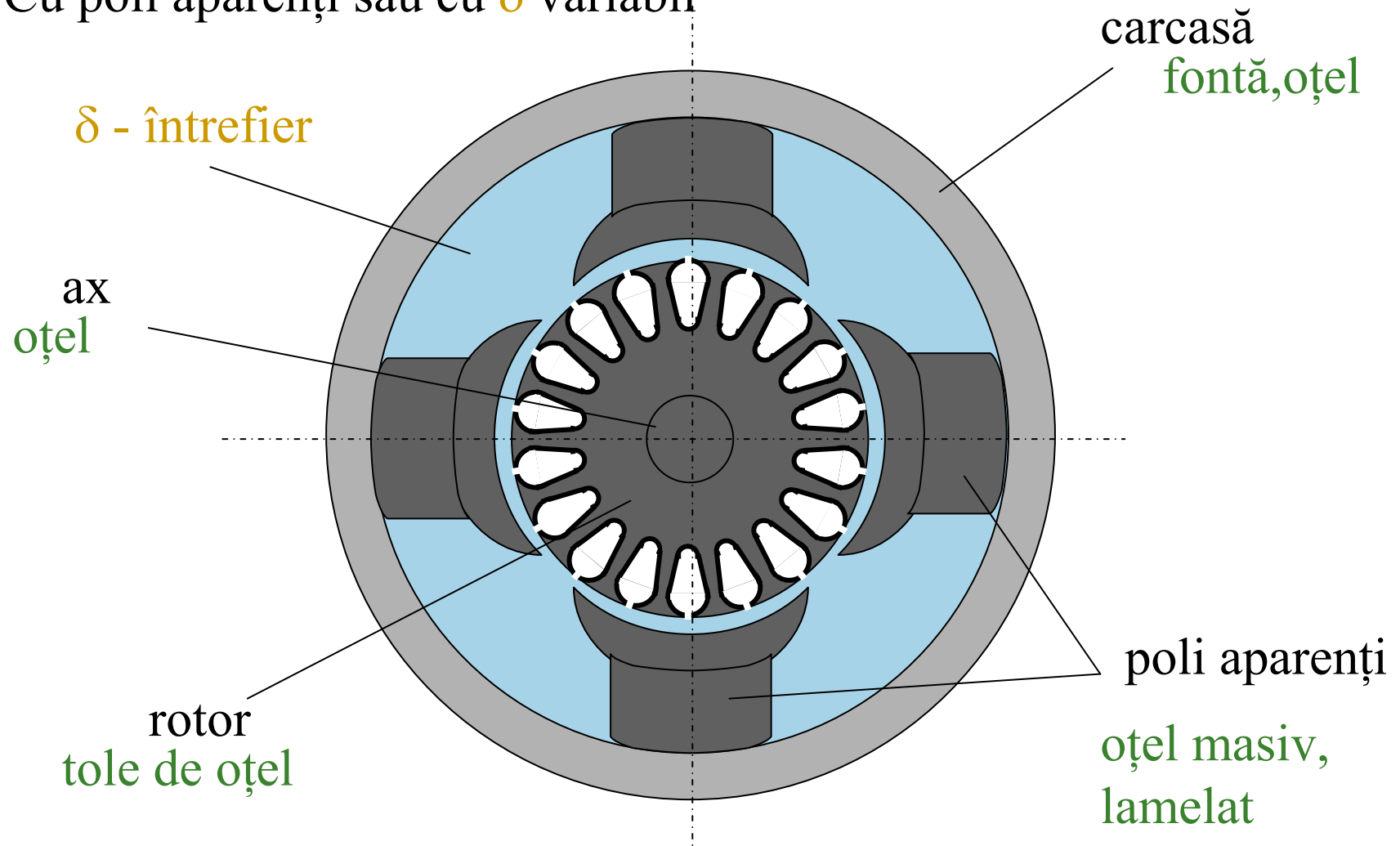
Indus scurt

Tipuri de circuite magnetice

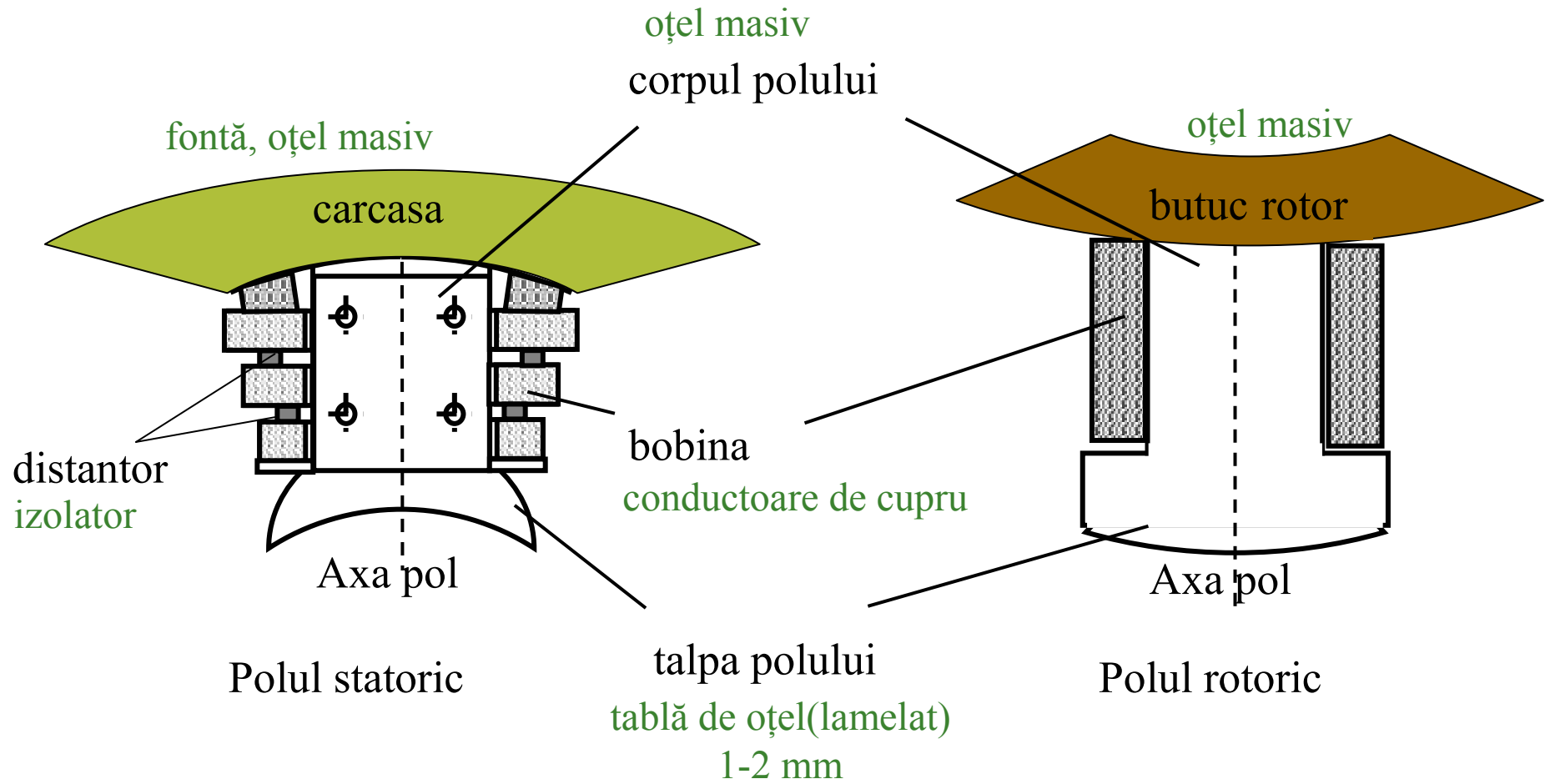


Circuite magnetice pentru mașini rotative

Cu poli aparenti sau cu δ variabil

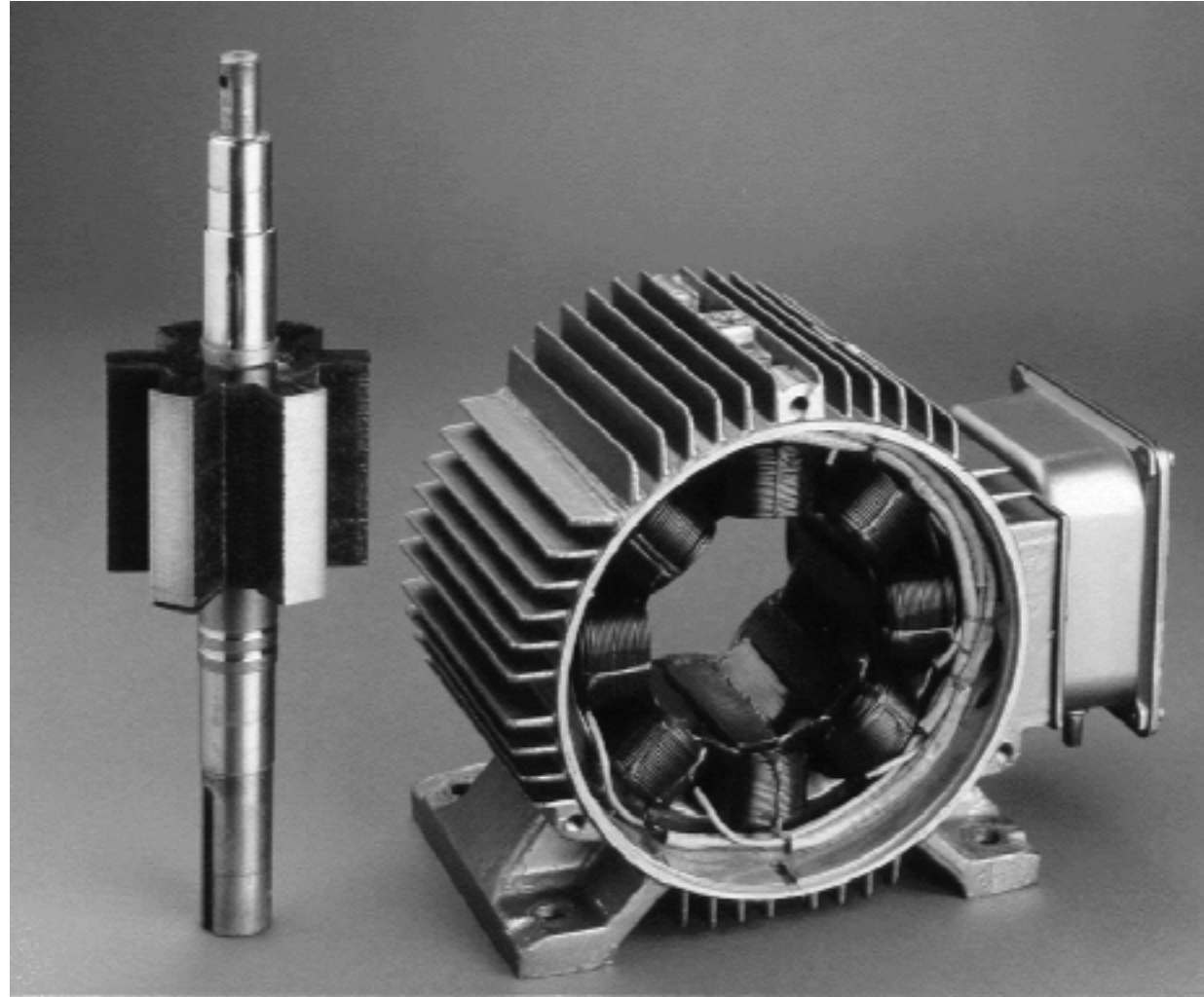


Poli aparenti



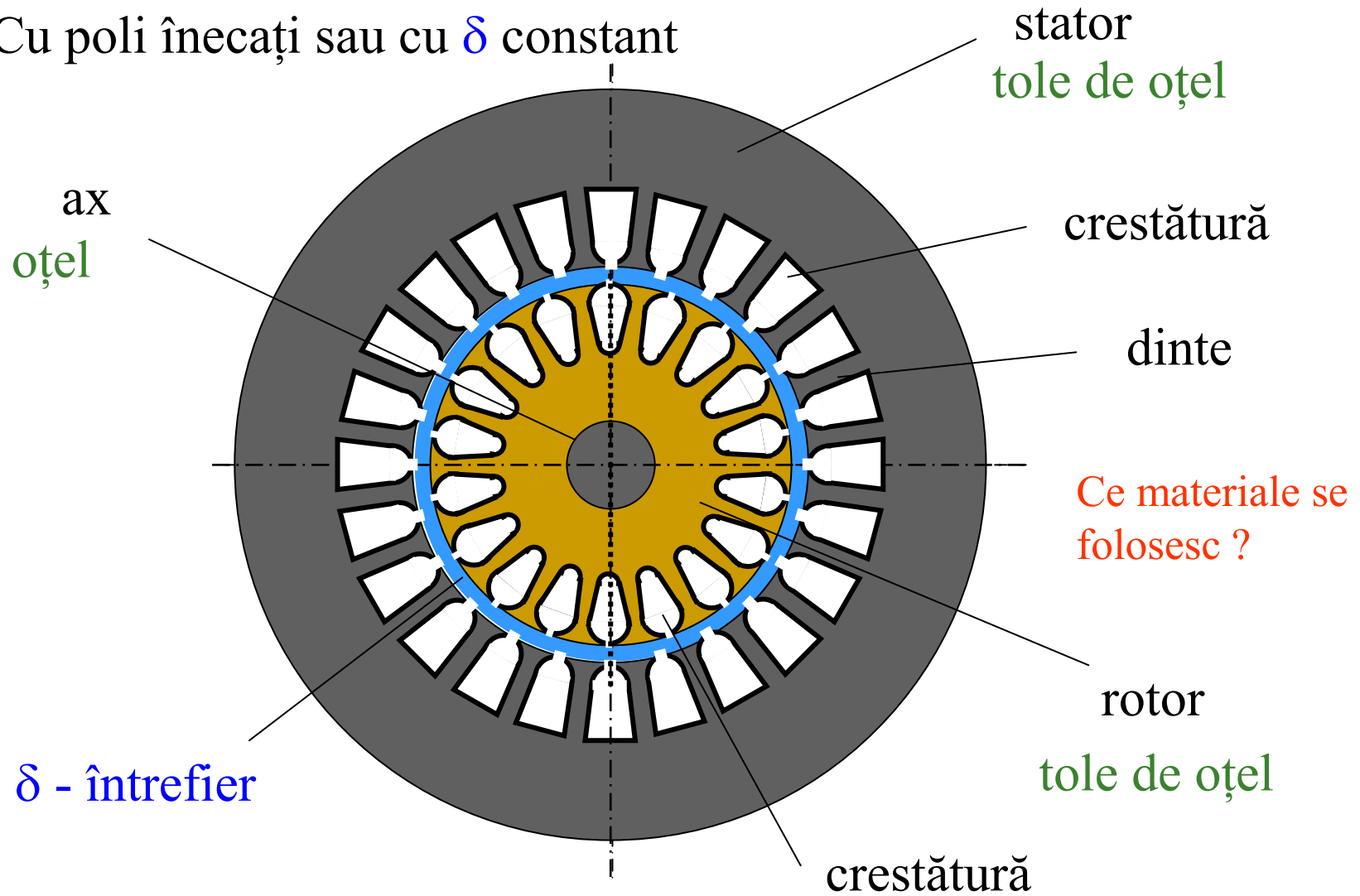
Ce materiale se folosesc ?

Circuit magnetic cu poli pe ambele armături



Circuite magnetice pentru mașini rotative

Cu poli înecați sau cu δ constant

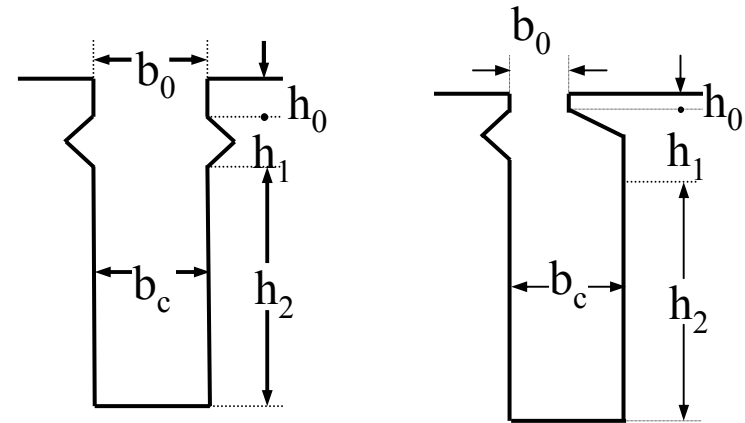


Crestături

Tipuri de crestături

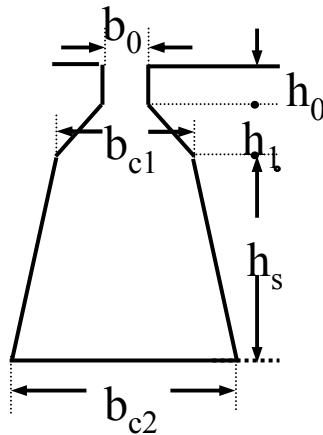
✓ După forma :

➔ cu pereți paraleli

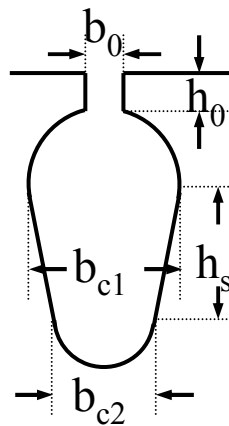


dreptunghiulară

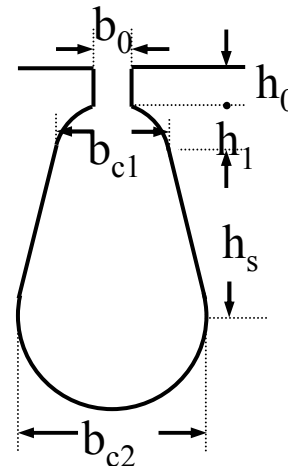
➔ cu pereți neparaleli



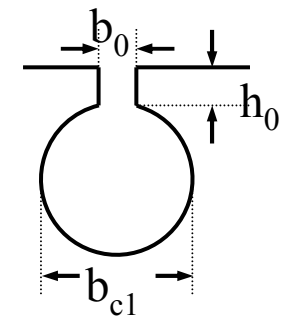
trapezoidală



pară



rotundă



Crestături

✓ Deschiderea : $\frac{b_0}{b_c} \leq 1$

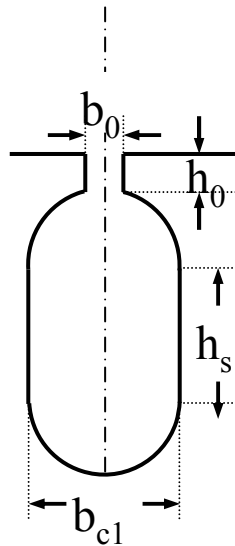
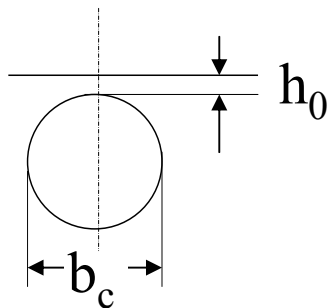
semiînchise

$$\frac{b_0}{b_c} \geq \frac{1}{2}$$

deschise

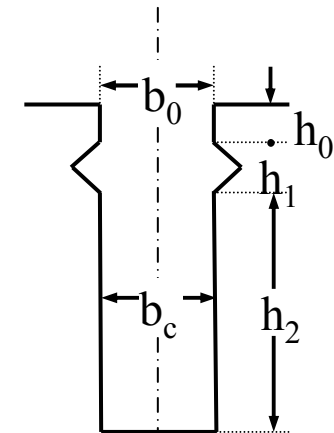
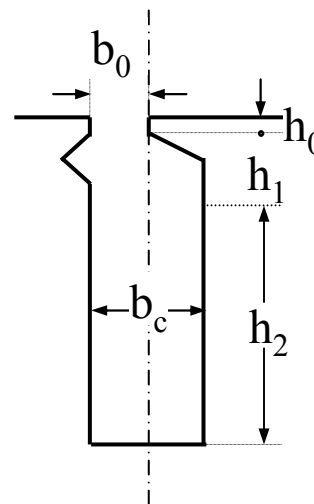
închise

$$\frac{b_0}{b_c} = 0$$



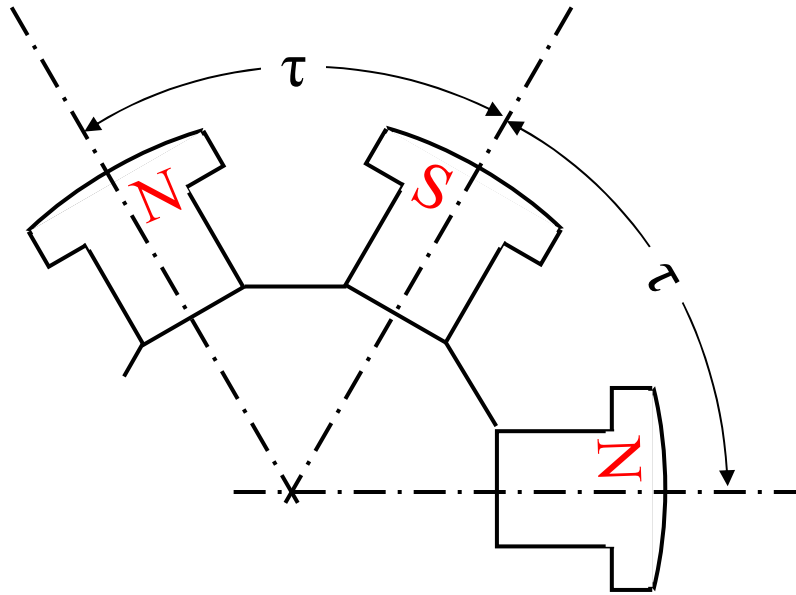
$$\frac{b_0}{b_c} < \frac{1}{2}$$

semideschise



$$\frac{b_0}{b_c} = 1$$

Definiții.



Pas polar : distanța măsurată în întrefier sau unghiul dintre axele a doi poli consecutivi (de polaritate opusă).

Exprimat în **unități de lungime**

$$\tau = \frac{\pi \cdot D}{2 \cdot p} \quad [m]$$

Exprimat în **radiani geometrici**

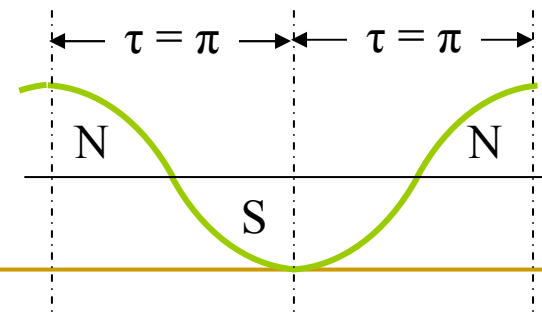
$$\tau = \frac{2\pi}{2 \cdot p} = \frac{\pi}{p} \quad [rad. geom.]$$

Exprimat în **număr de creștături**

$$\tau = \frac{N_{cr}}{2 \cdot p} \quad [crestaturi]$$

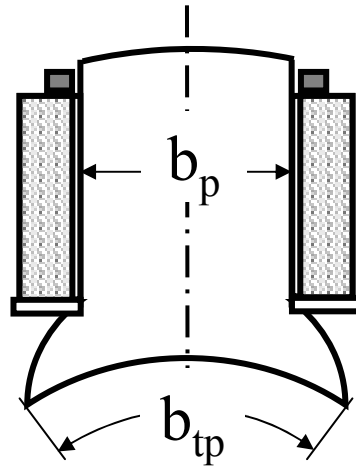
Exprimat în **radiani(grade)electrici**

$$\tau = \pi (=180^0) \quad [rad. el. / grade el.]$$



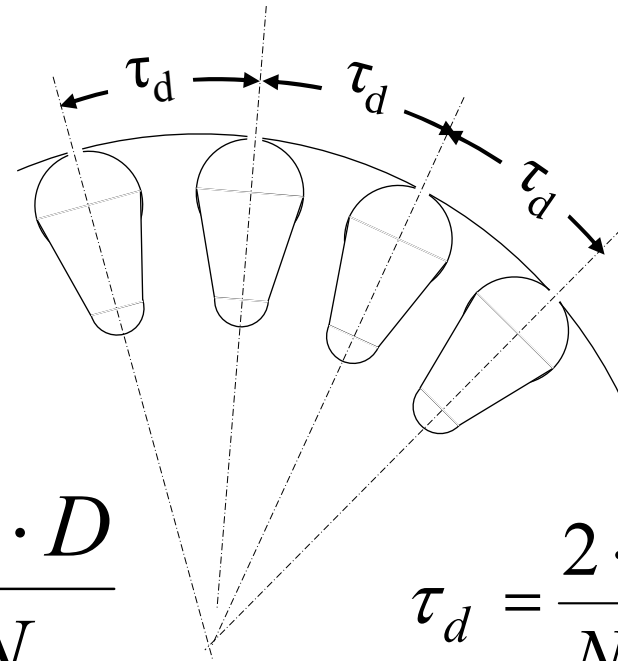
Definiții

Factor de acoperire al polului



Raportul dintre lățimea tăpii polare b_{tp} și pasul polar τ

$$\alpha_i = \frac{b_{tp}}{\tau} \cong 0.6 \div 0.8$$



$$\tau_d = \frac{\pi \cdot D}{N_{cr}}$$

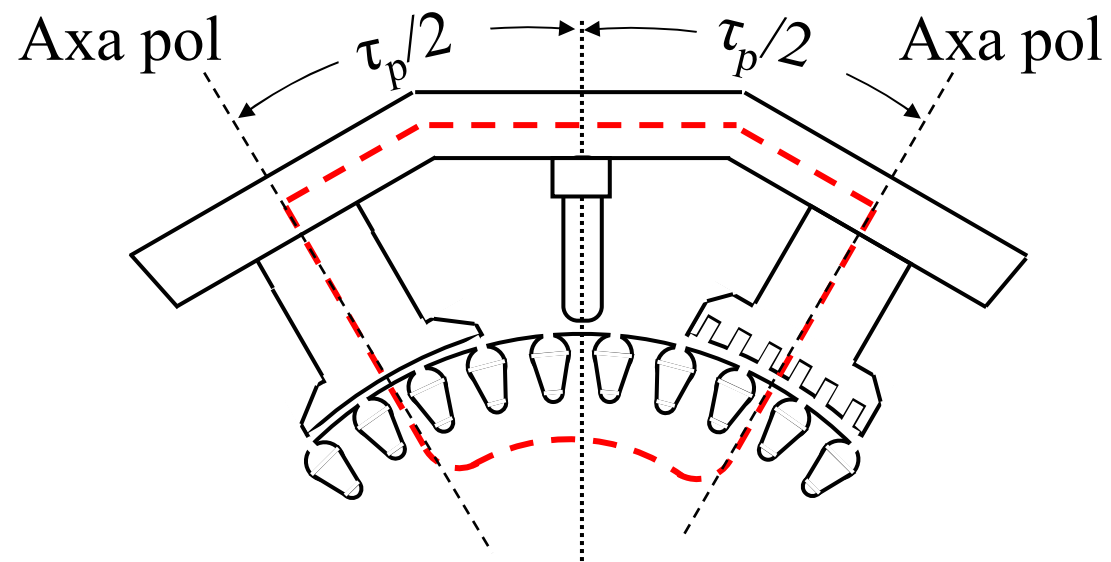
$$\tau_d = \frac{2 \cdot \pi}{N_c} \text{ rad.}$$

Pas dentar: distanța sau unghiul dintre axele a două creștături vecine (a doi dinți vecini).

$$\alpha_d = p \frac{2 \cdot \pi}{N_{cr}} \text{ [rad.el.]}$$

Definiții

Axa neutra



Axa neutră : bisectoarea unghiului format de două axe polare vecine.