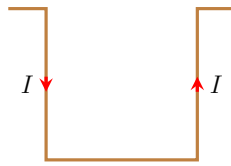


# 1 Motors asíncrons

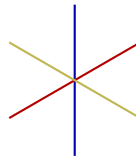
Els motors asíncrons tenen com a components bàsics una part fixa anomenada *estator* i una part mòbil, anomenada *rotor*.

## 1.1 Estator

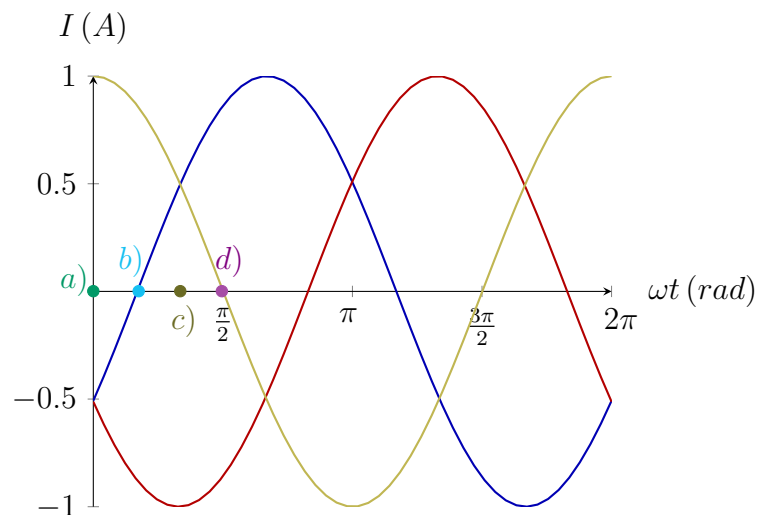
L'estator consta de tres espises conductores alimentades amb corrent altern amb una diferència de fase entre cada senyal de  $120^\circ$ ,



La forma de les espises fa que cada branca creï un camp magnètic, la circulació del qual es pot trobar d'acord amb la regla de la mà dreta.

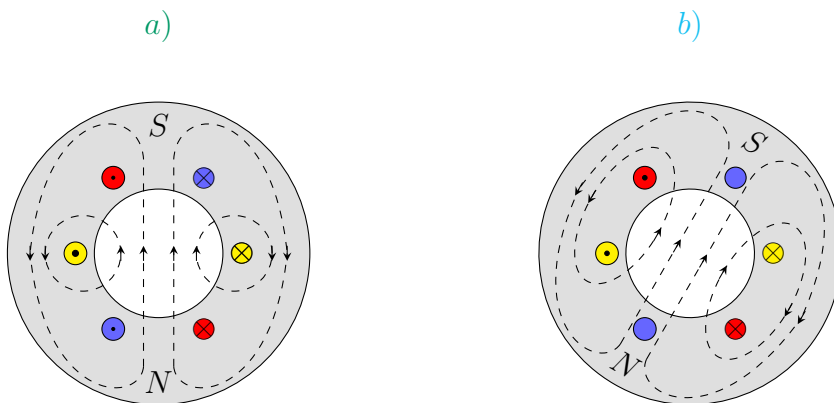


Vistes des d'adalt, les espises formen un angle de  $120^\circ$ . En aquestes condicions, les intensitats en cada espira en funció del temps es poden representar com



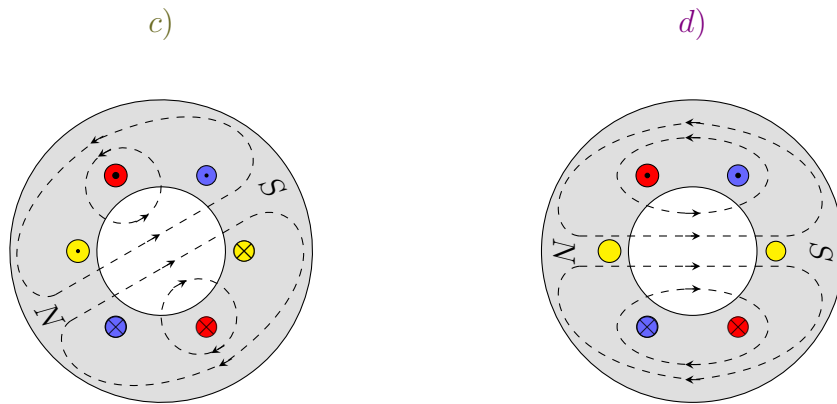
Hem destacat quatre moments pels quals representem al camp magnètic que es crea a l'estator. La principal característica d'aquest camp és que *gira* amb la freqüència de corrent que circula per les espises. És la facilitat de crear aquest camp magnètic rotatori i els seus efectes el que fa extremadament útils els motors de corrent altern. D'aquests n'hi ha de diferents tipus. En aquest resum parlarem només dels asíncrons, que es caracteritzen perquè la velocitat de rotació del *rotor* no és igual a la del camp magnètic que l'arrossega.

En la situació *a)* la intensitat que circula pel conductor groc és màxima i començarà a disminuir. La intensitat que circula pel conductor blau es troba disminuint de valor (s'acostarà a zero) i la intensitat que circula pel conductor vermell es troba augmentant. En la situació *b)* el sentit del camp que crea el conductor blau val zero i només col·laboren al camp els conductors groc i vermell. Aquestes variacions provoquen de fet, una rotació del camp magnètic tot i que les espises no es mouen.



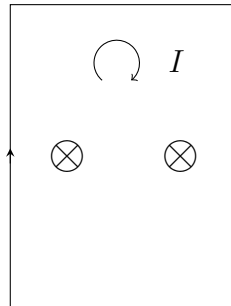
En la situació *c)* la intensitat que circula pel conductor vermell és ara màxima (en valor absolut) i els conductors blau i groc també creen camp magnètic d'acord amb el mateix sentit. Noteu que el camp que crea el conductor blau ha canviat de sentit respecte a la situació *a)*.

Finalment, en la situació *d)* la intensitat que circula pel conductor groc és zero i per tant, les contribucions al camp magnètic venen donades només pels conductors vermell i blau.

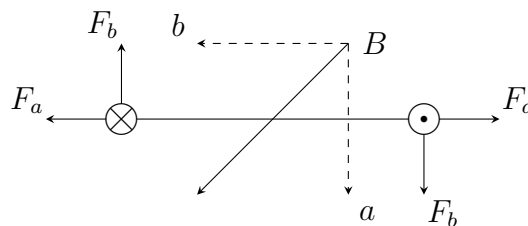


## 1.2 Rotor

Ara situem una espira tancada de forma que el flux magnètic del camp rotatori la travessi. Com el camp magnètic va girant al voltant de l'espina, la variació de flux induirà un corrent en ella,



Aquesta espira pateix unes forces que representem a continuació. suposem que tombem l'espina i considerem el moment en que el camp magnètic creat per l'estator forma un cert angle amb el pla de l'espina.



Aplicant la llei de Lorentz amb les components del camp magnètic i les intensitats *induídes* que circulen per cada branca es veu que apareixen dues components ( $F_a$ ) que es cancel·len i dues ( $F_b$ ) que provoquen un parell que farà girar l'espina. El camp, al girar, provoca que l'espina *intenti* seguir el moviment rotatori gràcies al parell provocat per aquestes forces.

### 1.3 Resultats pràctics

La part fixa del motor o estator, és on es disposen els parells de pols  $p$  que crearan el camp magnètic. La freqüència  $f$  del corrent que alimenta els pols de l'estator i el nombre de pols determina la velocitat de "gir"  $n_s$ , del camp magnètic segons

$$n_s = \frac{60f}{p} \text{ rpm } (= \text{min}^{-1})$$

a aquesta velocitat també se l'anomena velocitat de sincronisme.

La velocitat  $n$  a la que gira el rotor és menor que  $n_s$ . De fet, el rotor i el camp magnètic creat per l'estator han de girar a velocitats diferents per tal que es mantingui la variació de flux que indueix corrent en les espirals del rotor. L'efecte de la inducció desapareixeria si el rotor girés a la velocitat de sincronisme, però llavors, al veure disminuïda la seva velocitat de gir, l'arrossegament que provoca el camp magnètic giratori tornaria a tenir efecte. Aquest fenomen se l'anomena lliscament. Definim el lliscament absolut  $D$  com

$$D = n_s - n$$

i el lliscament relatiu  $d$  com

$$d = \frac{n_s - n}{n_s}$$