

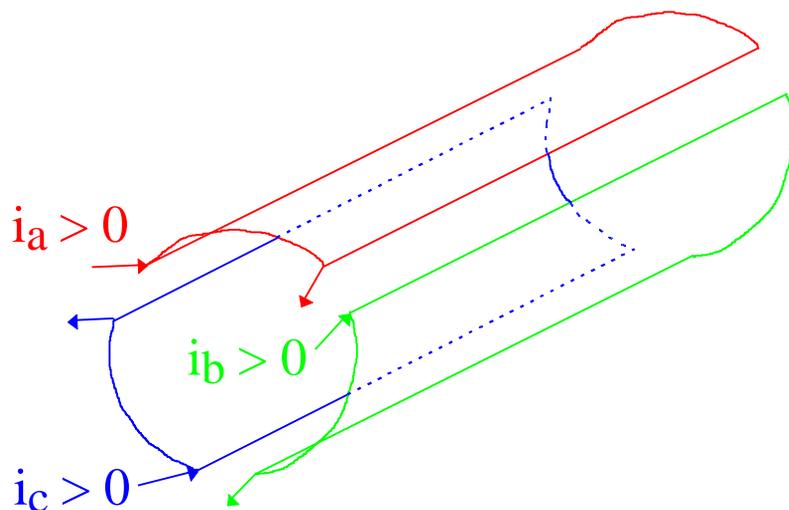


MOTORES TRIFÁSICOS DE INDUÇÃO - 1

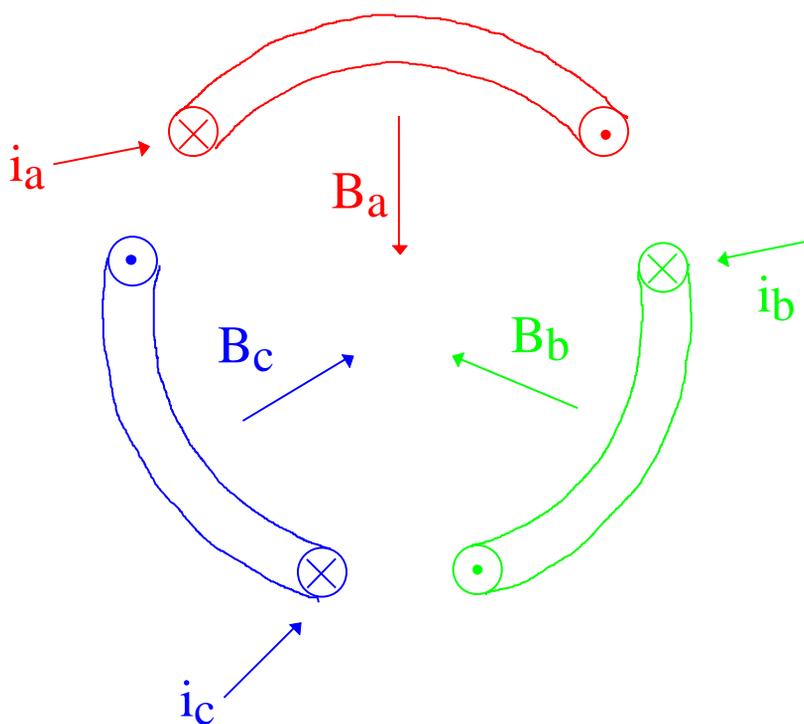
- 1. Introdução**
- 2. Tipos de motores elétricos**
- 3. Campo girante (2 polos)**
- 4. Princípio de funcionamento**
- 5. Motores de 4 polos**
- 6. Rotação síncrona**
- 7. Escorregamento**
- 8. Ligações do estator**
- 9. Parte Experimental**



3. Campo girante (2 polos)

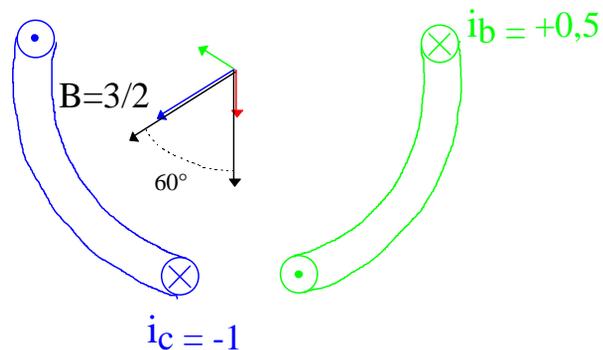
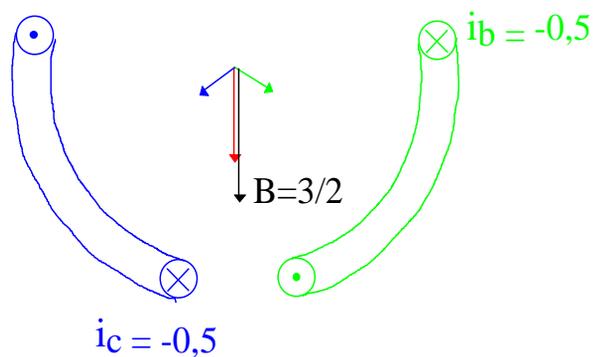
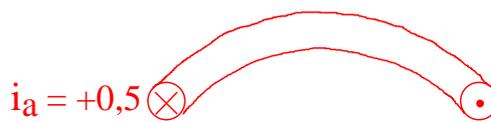
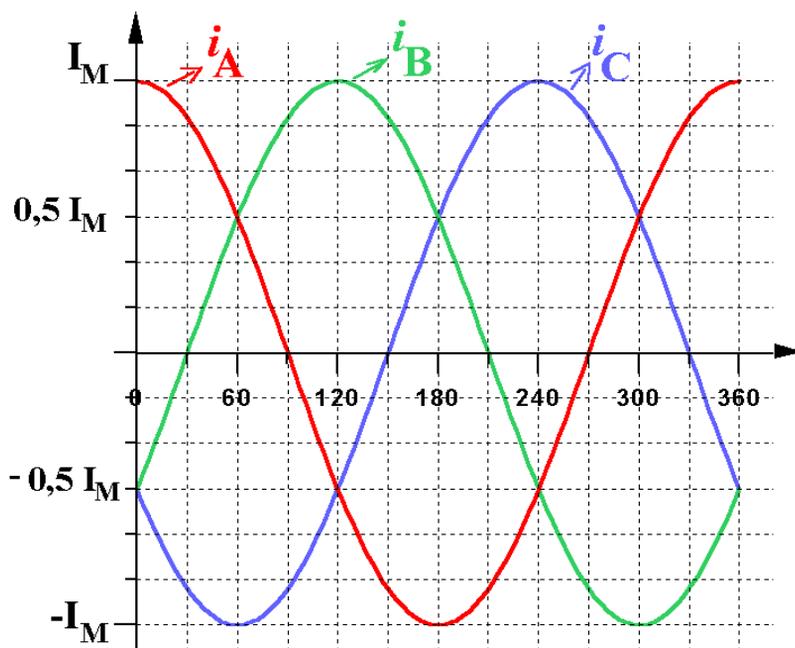


Sentido positivo de correntes e campos



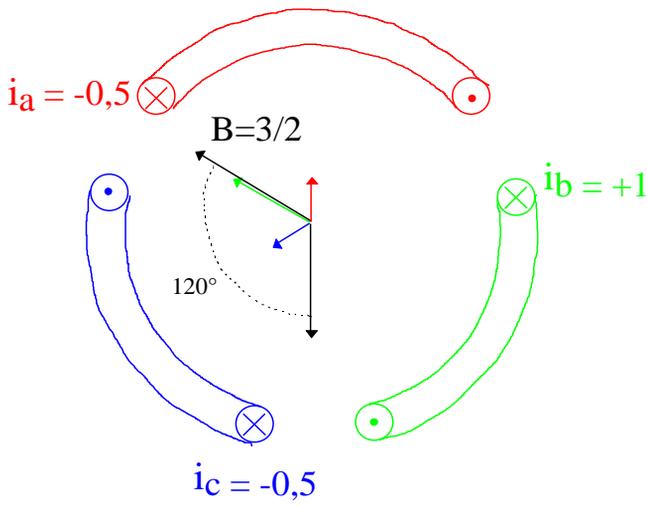


Correntes 3 ϕ em 3 bobinas defasadas de 120 $^\circ$

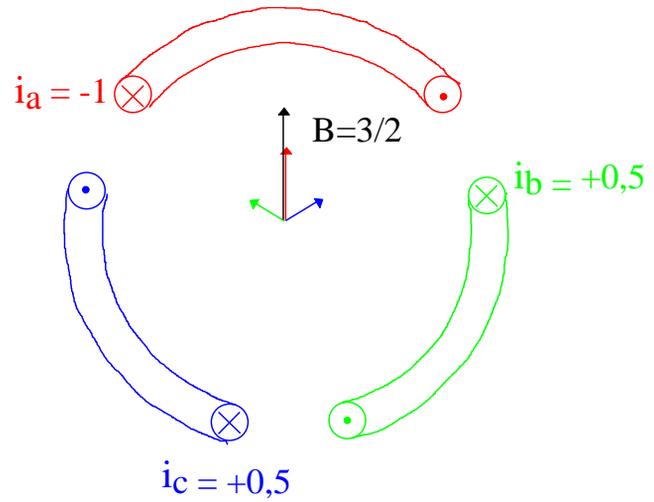


$\omega t = 0$

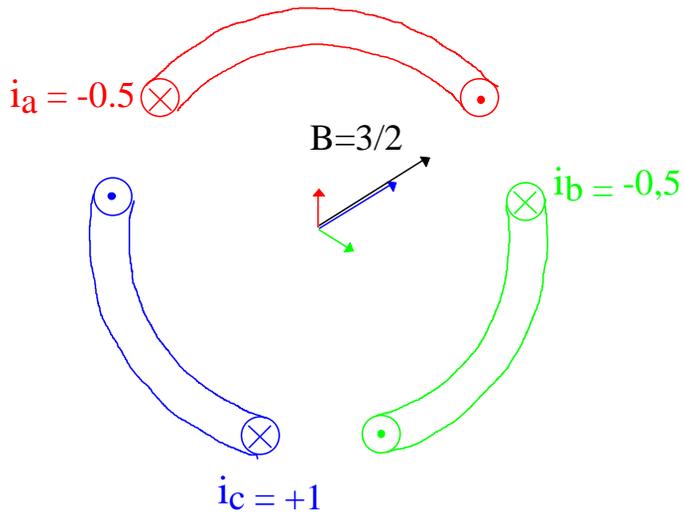
$\omega t = 60^\circ$



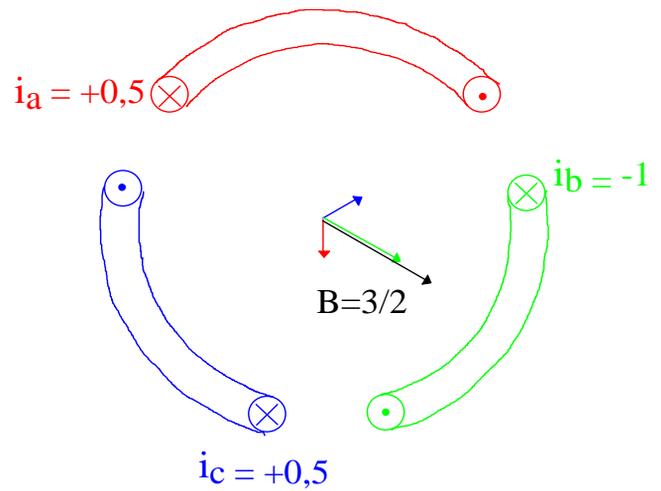
$\omega t = 120^\circ$



$\omega t = 180^\circ$



$\omega t = 240^\circ$



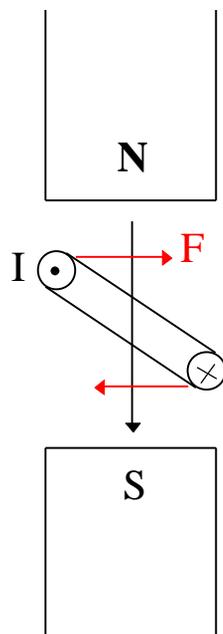
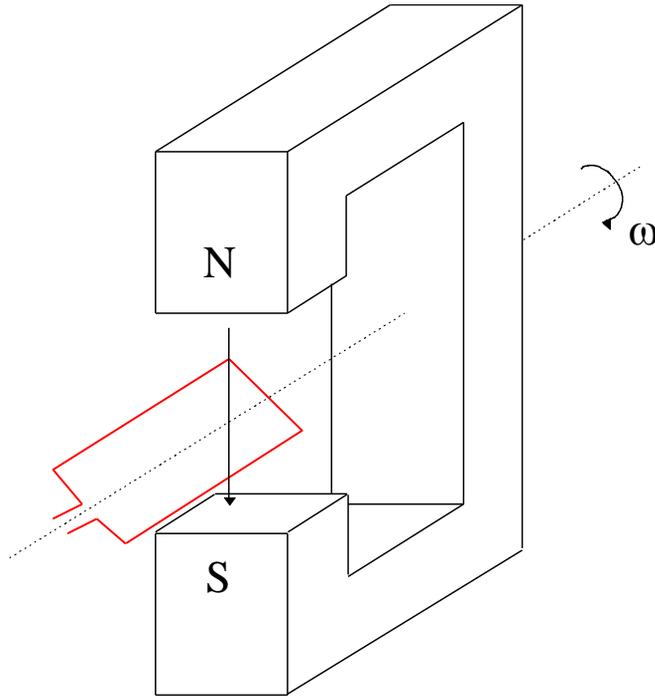
$\omega t = 300^\circ$

Conclusão: Campo girante com módulo constante e velocidade angular ω



4. Princípio de funcionamento

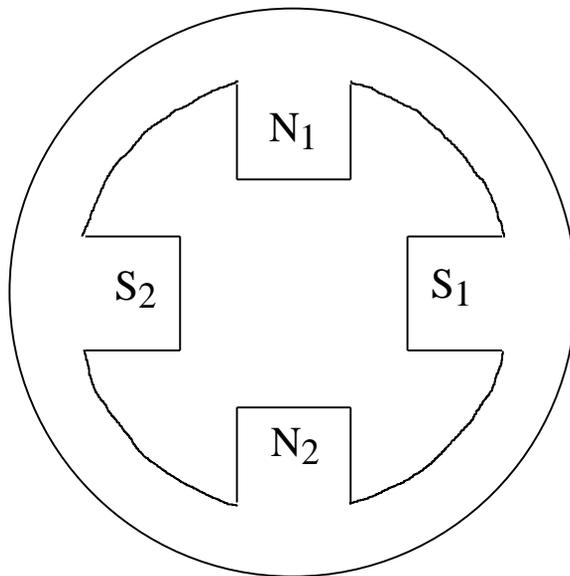
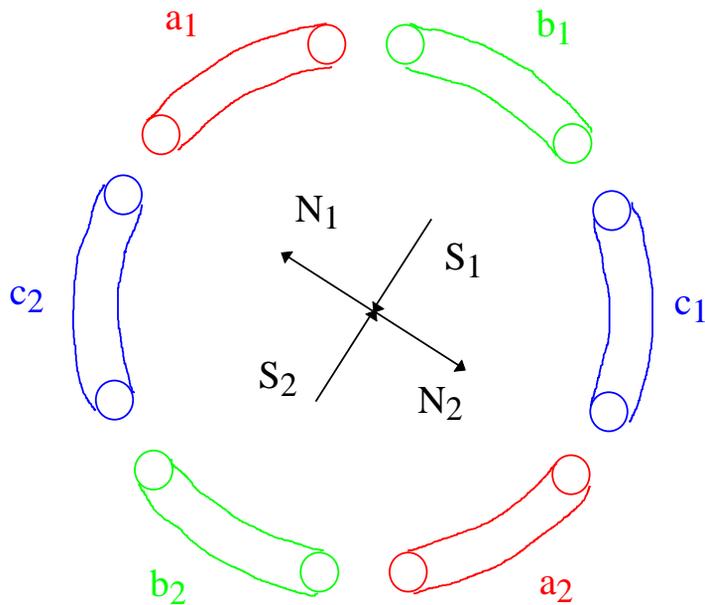
Espira em curto-circuito imersa no campo girante



$$\vec{F} = \vec{I}l \times \vec{B}$$



5. Motores de 4 polos



Em 1 ciclo de tensão (17 ms em 60 Hz), o campo girante se desloca 1/2 rotação.



6. Rotação síncrona (do campo girante)

$$N_s = \frac{60f}{p}$$

$$\omega_s = \frac{2\pi f}{p}$$

N_s : rotação do campo girante (rpm)

ω_s : rotação do campo girante (rad/s)

f : frequência da rede (Hz)

p : número de **pares** de polos



7. Escorregamento (s)

É a diferença entre a velocidade do campo girante e a velocidade do rotor, em fração (ou em %) da primeira.

$$s = \frac{\omega_s - \omega_r}{\omega_s} = \frac{N_s - N_r}{N_s} \quad [x 100]$$

Exemplo: motor de 4 polos, 220 V, 60 Hz, 1720 rpm. Determinar s .

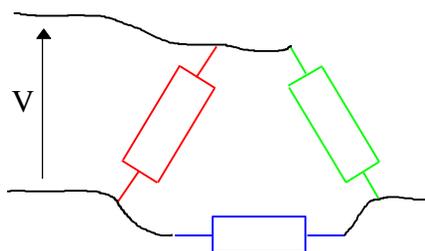
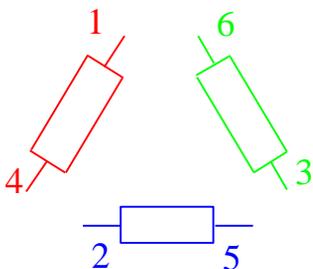
$$N_s = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 60}{2} = 1800 \text{ rpm}$$

$$s = \frac{1800 - 1720}{1800} = 0.044 \text{ ou } 4.4\%$$

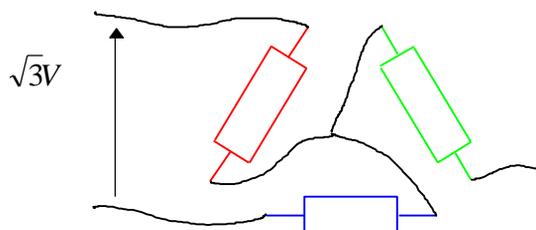


8. Ligações do estator

8.1 - Motor de 6 terminais (3 bobinas)



Ligação Δ



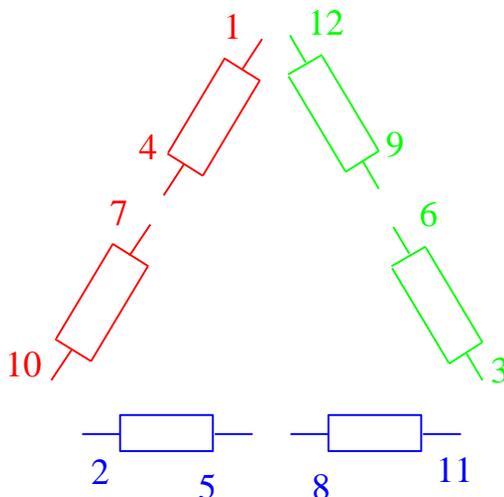
Ligação Y

V : tensão nominal de cada bobina

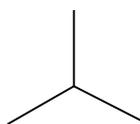


8.2 - Motor de 12 terminais (6 bobinas)

O número de terminais é **independente** do número de polos!

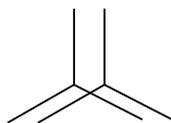


Ligação Δ

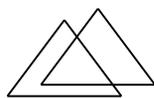


Ligação Y

Bobinas em série



Ligação YY
(dupla estrela)

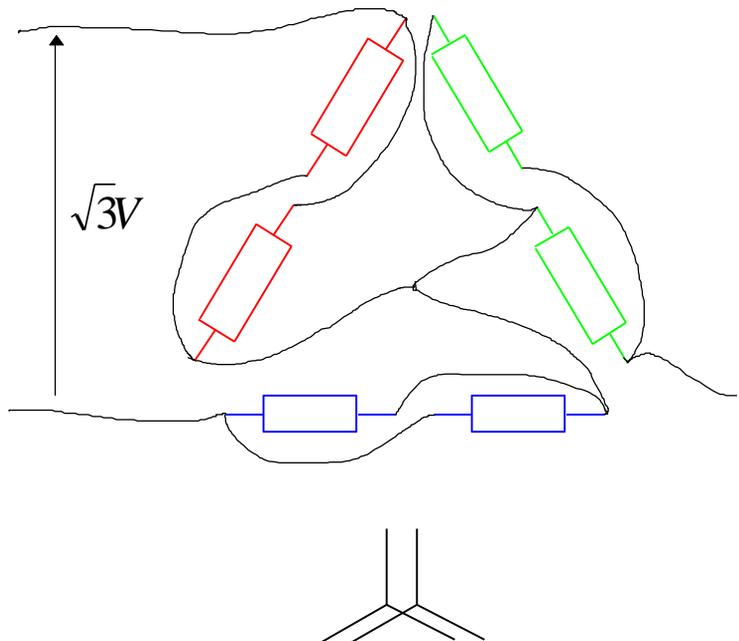
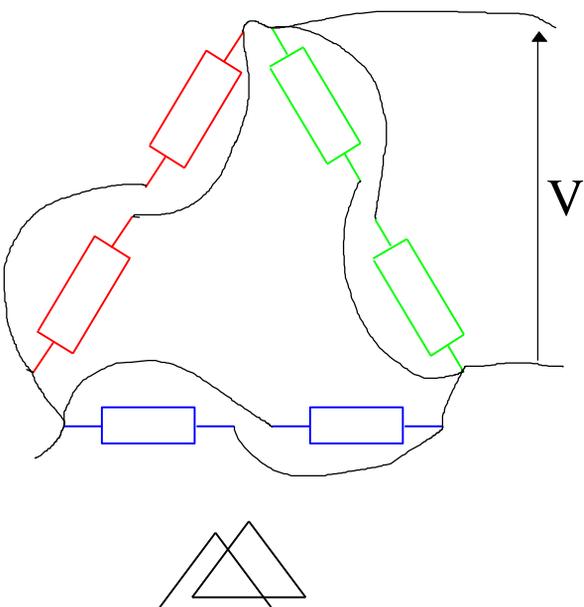
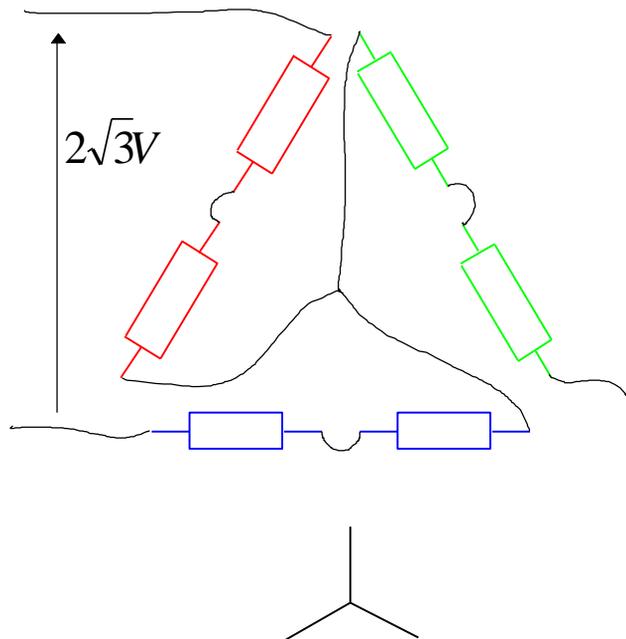
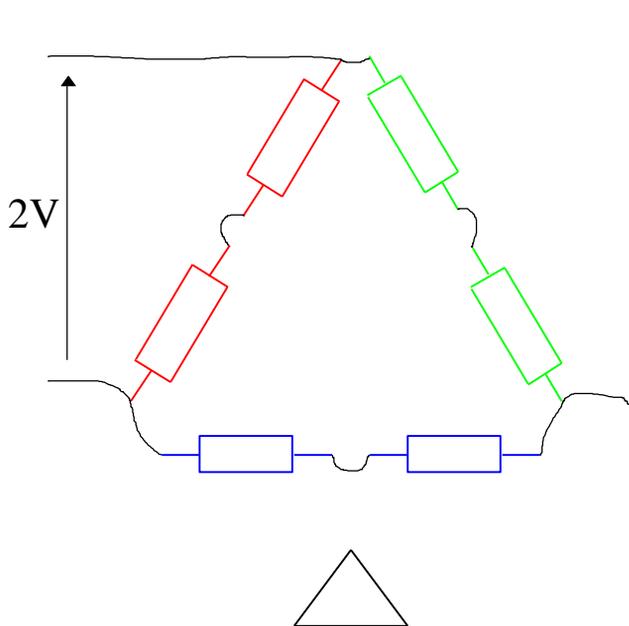


Ligação $\Delta\Delta$
(duplo triângulo)

Bobinas em paralelo



Ligações do estator





9. Parte Experimental

Dado um motor de 12 terminais **sem identificação**, determinar:

1. terminais de cada uma das 6 bobinas;
2. bobinas da mesma fase
3. polaridade das bobinas da mesma fase
4. polaridade entre fases

Ligar o motor na ligação $\Delta\Delta$ e dar a partida.

