

DOCUMENT RESSOURCE

Modélisation d'un moteur à courant continu

■ Équations de fonctionnement

Le fonctionnement d'un moteur à courant continu peut être modélisé par les équations physiques suivantes :

D'un point de vue électrique, l'induit peut être caractérisé par une résistance en série avec une inductance et une force contre-électromotrice, ce qui conduit à l'équation de maille :

$$u(t) = Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + e(t) \quad (1)$$

D'un point de vue mécanique, l'équation du rotor en rotation conduit à :

$$c_m(t) - c_r(t) - f\omega(t) = J \frac{d\omega(t)}{dt} \quad (2)$$

Ce type de moteur répond aux équations électromagnétiques :

$$c_m(t) = K_t i(t) \quad (3)$$

$$e(t) = K_e \omega(t) \quad (4)$$

Terme	Signification	Unité
$u(t)$	tension d'alimentation du moteur	V
$e(t)$	tension de la fem	V
$i(t)$	intensité du courant	A
R	résistance de l'induit	Ω
L	inductance du bobinage	mH
J	inertie du rotor	kg.m ²
f	paramètre de frottement fluide (visqueux)	N.m.s ⁻¹
$c_m(t)$	couple moteur	N.m
$c_r(t)$	couple résistant éventuel (perturbation)	N.m
$\omega(t)$	vitesse de rotation de l'arbre du moteur	rad.s ⁻¹
K_t	coefficient de couple	N.m.A ⁻¹
K_e	coefficient de vitesse	V.s.rad ⁻¹

■ Hypothèses simplificatrices fréquentes

- Les frottements secs et visqueux sont négligés.
- L'inductance de l'induit du moteur est négligée.
- $K_t = K_e$.

■ Remarque importante

Dans les documents qui précisent les caractéristiques des moteurs, les constructeurs donnent $\frac{1}{K_e}$ et non pas K_e . Dans ces conditions et en respectant les unités, on vérifie aisément que $K_t = K_e$.