A expressão abaixo representa o torque instantâneo que atua sobre o rotor de uma máquina cilíndrica (rotor cilíndrico):

$$T=-\frac{I\_{sm}I\_{rm}M}{4}\left\{sen\left[\left(ω\_{m}+ω\_{s}+ω\_{r}\right)t+δ+α\right]+sen\left[\left(ω\_{m}-ω\_{s}-ω\_{r}\right)t+δ-α\right]+sen\left[\left(ω\_{m}+ω\_{s}-ω\_{r}\right)t+δ-α\right]+sen\left[\left(ω\_{m}-ω\_{s}+ω\_{r}\right)t+δ+α\right]\right\}$$

Sendo Ism a corrente de pico do enrolamento do estator; Irm a corrente de pico do enrolamento do rotor; M o valor máximo da indutância mútua entre os enrolamentos do estator e do rotor; ωm a velocidade de rotação do rotor (em rad/s); ωs a frequência das correntes do estator (em rad/s); ωr a frequência das correntes do rotor (em rad/s); δ o ângulo que define a posição inicial do rotor; α a fase da corrente do rotor.

(a) Se no rotor circular corrente contínua e no estator corrente alternada, pede-se para avaliar se a máquina possui torque de partida. É preciso justificar a resposta.

(b) Agora, se tanto no estator quanto no rotor circularem correntes alternadas com frequências diferentes, pede-se para avaliar se a máquina possui torque de partida. É preciso justificar a resposta.