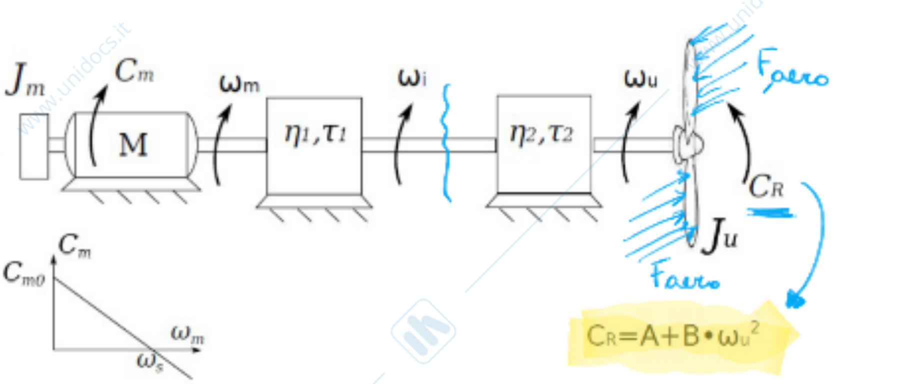
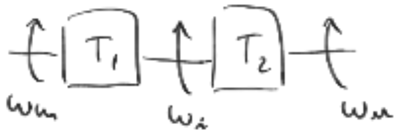
**Ese17.3_MTU**




| | |
|---|---|
| $J_u$ | $5 Kg \cdot m^2$ |
| $J_m$ | $10 Kg \cdot m^2$ |
| $C_0$ | $20 Nm$ |
| $\omega_s$ | $40 rad/s$ |
| A | $2 Nm$ |
| B | $0.2 Nm \cdot s^2$ |
| $\tau_1$ | 0.6 |
| $\tau_2$ | 0.5 |
| $\eta_{D1}$ | 0.8 |
| $\eta_{R1}$ | 0.7 |
| $\eta_{D2}$ | 0.85 |
| $\eta_{R2}$ | 0.75 |

Il sistema MTU in figura è costituito da un motore di caratteristica lineare $C_m(\omega_m) = C_0(1 - \omega_m/\omega_s)$ ed un utilizzatore che genera una coppia resistente funzione quadratica della velocità angolare $C_R = A + B\omega_u^2$ (la coppia resistente $C_R$ ha sempre verso opposto alla velocità di rotazione). Motore e utilizzatore sono collegati da un doppio stadio di trasmissione con rapporti di trasmissione $\tau_1$ e $\tau_2$, rendimenti diretto $\eta_{D1}$ e $\eta_{D2}$ e retrogrado $\eta_{R1}$, $\eta_{R2}$. Considerando i dati numerici in tabella, e discutendo per ciascun punto la condizione di moto diretto o retrogrado, si calcolino:

1. la velocità di regime;
2. l'accelerazione $\dot{\omega}_m$, nell'ipotesi di annullare istantaneamente la coppia motrice Cm a partire dalla velocità di regime precedentemente calcolata (con l'inerzia Jm che rimane collegata);
3. con riferimento alla condizione di moto del punto 2, il momento torcente (azione interna) $C^*$ dell'albero tra le due trasmissioni, che ruota con velocità angolare $\omega_i$.




$\omega_i = \tau_1 \omega_m \qquad \omega_u = \tau_2 \omega_i = \tau_2 \tau_1 \omega_m$

$\omega_u = \tau \omega_m$

$\eta_D = \eta_{D1} \cdot \eta_{D2} \qquad \eta_R = \eta_{R1} \cdot \eta_{R2}$

1) Regime $\omega_m$?


$W_u - W_2 = \frac{dE_{cu}}{dt}$

$W_2 = W_u - \frac{dE_{cu}}{dt} = -C_u \omega_u - J_u \dot{\omega}_u \omega_u$

A regime $W_2 = W_u = -C_u \omega_u < 0 \rightarrow$ DIRETTO

$W_p = -(1-\eta_D) C_m \omega_m$

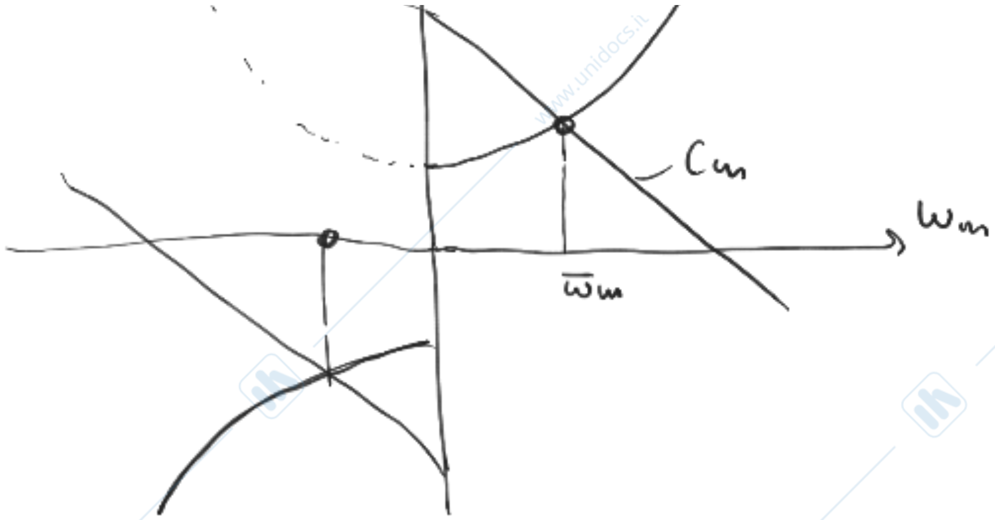
$W_m + W_u + W_p = 0$

$\eta_D C_m \omega_m - C_u \omega_u = 0$

$\eta_D C_m \omega_m - (A + B\omega_u^2) \omega_u = 0$

$\eta_D C_m \cancel{\omega_m} - (A + B\tau^2 \omega_m^2) \tau \cancel{\omega_m} = 0$

$$(1) \begin{cases} \bar{C}_m = (A + B\tau^2 \bar{\omega}_m^2) \dfrac{\tau}{\eta_D} = C_u^* \\ \bar{C}_m = C_0 \left(1 - \dfrac{\bar{\omega}_m}{\omega_s}\right) \end{cases}$$




(1) $$C_0\left(1-\frac{\overline{\omega}_m}{\omega_s}\right)=\frac{\tau}{\eta_D}\left(A+B\tau^2\omega_m^2\right)$$

$$+\frac{B\tau^3}{\eta_D}\overline{\omega}_m^2+\frac{C_0}{\omega_s}\overline{\omega}_m+\frac{\tau}{\eta_D}A-C_0=0$$

$\overline{\omega}_{m1/2}$ $\langle$ $\omega_1<0$ non fisica ; $\omega_2>0$

2) $C_m=0$ $\quad\dot{\omega}_m$?

M $\Rightarrow W_1$

$$\underbrace{\cancel{W_m}}_{0}-W_1=J_m\dot{\omega}_m\omega_m$$

$$W_1=-\underbrace{J_m\dot{\omega}_m\omega_m}_{<0}>0 \qquad \text{DIRETTO}$$

$$\underbrace{\cancel{W_m}}_{0}+W_u+W_p=\frac{dE_c}{dt}$$

$$-C_u\omega_u-\cancel{(1-\eta_D)}\left(-J_m\dot{\omega}_m\omega_m\right)=\cancel{J_m\dot{\omega}_m\omega_m}+J_u\dot{\omega}_u\omega_u$$

$$-C_u\omega_u=\eta_D J_m\dot{\omega}_m\omega_m+J_u\omega_u\dot{\omega}_u$$

$$-\left(A+B\tau^2\omega_m^2\right)\tau\cancel{\omega_m}=\left(\eta_D J_m+J_u\tau^2\right)\dot{\omega}_m\cancel{\omega_m}$$

$$\dot{\omega}_m=\frac{-\left(A+B\tau^2\omega_m^2\right)\tau}{\eta_D J_m+J_u\tau^2}<0$$

3) $\Rightarrow W_1$ — $\boxed{T_1}$ — $\}$ — $\boxed{T_2}$ — $\Rightarrow W_2$

$W_1$ $\boxed{\ }$ $\eta_1 W_1$ $\qquad M_r=\frac{\eta_D M}{\ }-\eta_D J_m\dot{\omega}_m\cancel{\omega_m}$

$\Rightarrow |\underbrace{T_1}| \Rightarrow$ ...

$$\frac{\quad}{\omega_i} \qquad \frac{\quad}{\tau_1 \cancel{\omega_m}}$$

$$M_T = \eta_D \frac{J_m \dot{\omega}_m}{\tau_1}$$

Ultima modifica: 12:08