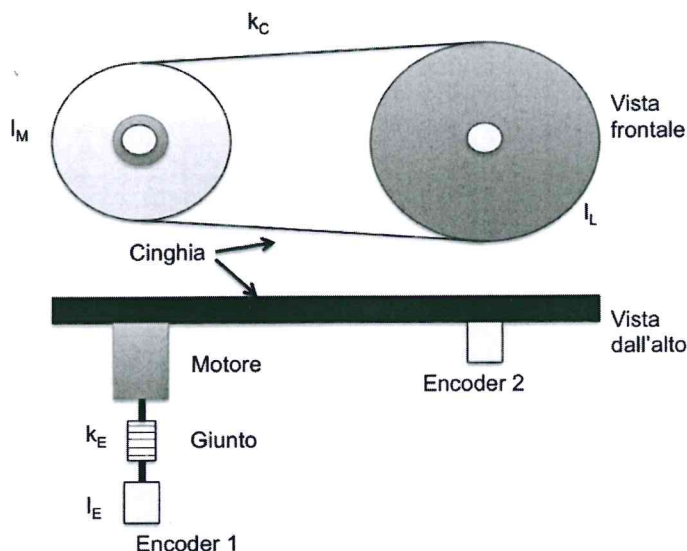


COMPITO DI MISURE MECCANICHE E TERMICHE I

23 Giugno 2011

E) Si supponga di dover analizzare le prestazioni di un sistema di misura del moto di una doppia puleggia in cui la puleggia motrice è connessa ad un motore sul cui asse viene montato un encoder (definito Encoder 1) attraverso un giunto elastico, mentre il moto angolare della puleggia condotta è misurato con un secondo encoder (definito Encoder 2).



L'analisi del sistema richiede:

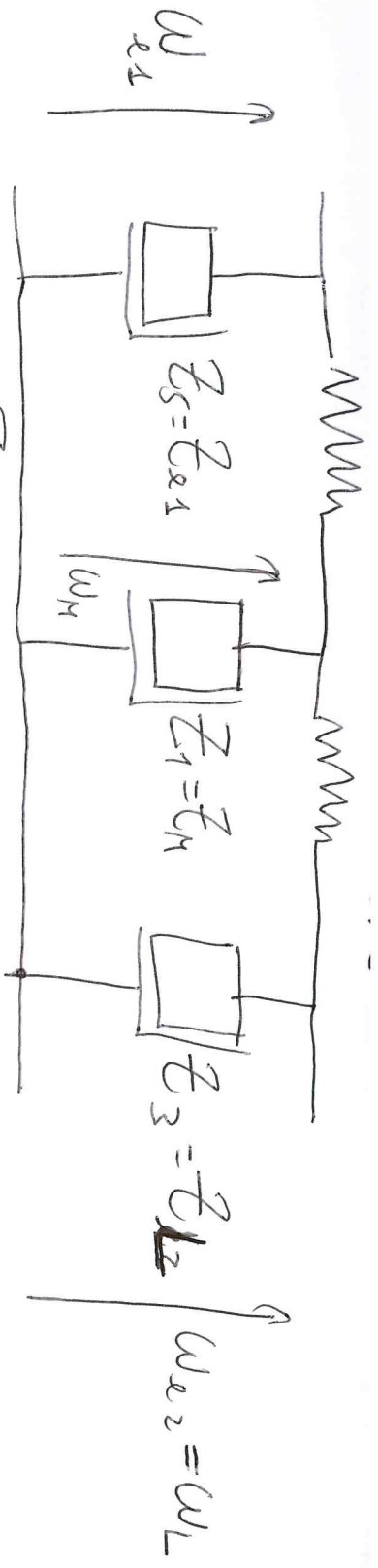
1. disegnare lo schema equivalente alle impedenze generalizzate del sistema di figura tenendo conto dei seguenti parametri concentrati: inerzia motore e puleggia motrice I_M (pari a 0.01 kg m^2); inerzia encoder 2 e puleggia condotta I_L (pari a 0.027 kg m^2); inerzia encoder 1 (pari a 0.001 kg m^2); rigidità torsionale equivalente del sistema di trasmissione cinghia K_C (pari a 1100 Nm/rad). E rigidità torsionale del giunto tra motore ed encoder 1 K_E (pari a 4000 Nm/rad). Si supponga che i diametri delle due pulegge siano uguali;
2. ricavare la funzione di trasferimento tra le misure ottenute mediante encoder 1 e quelle ottenute tramite encoder 2 (uscita);
3. disegnare la funzione di trasferimento in modulo e fase;
4. determinare una stima della velocità angolare $\omega_M(t)$ della puleggia motrice allorché la misura dell'encoder 1 dia il seguente angolo in funzione del tempo :

$$\alpha_1(t) = \alpha_0 - \alpha_r \cos(\omega t) \quad (\text{dove } \alpha_0 = 2 \text{ rad}; \alpha_r = 11 \text{ rad/s}; \omega = 200 \text{ rad/s});$$
5. [facoltativo] cosa succede se il rapporto tra il diametro della puleggia condotta rispetto a quella motrice è pari a 3 (si consideri K_C la come la rigidità torsionale equivalente vista dal lato motore)?

O) Si supponga di dover misurare la deformazione di trazione della cinghia applicando quattro estensimetri a resistenza. Scegliere la migliore disposizione degli estensimetri sulla cinghia e il loro collegamento al ponte estensimetrico

Norme generali

- Non è consentito l'uso di testi, o appunti di nessun tipo pena l'annullamento del compito
- Sui tavoli devono essere presenti esclusivamente i fogli per lo svolgimento del compito che alla fine devono essere tutti riconsegnati.
- Eventuali borse al seguito devono essere perfettamente chiuse.
- E consentito esclusivamente l'uso di semplici calcolatrici scientifiche non programmabili e non dotate di memoria di massa.



$$\omega_M \frac{Z_5}{Z_4 + Z_5} = \omega_{21}$$

$$\omega_M \frac{Z_3}{Z_2 + Z_3} = \omega_L$$

$$\Rightarrow \frac{\omega_L}{\omega_{21}} = \frac{Z_3(Z_4 + Z_5)}{Z_5(Z_2 + Z_3)}$$

$$\frac{\omega_L}{\omega_{21}} = \frac{\frac{1}{i\omega I_L}}{\frac{1}{i\omega I_E} + \frac{1}{i\omega I_L}}$$

$$= \frac{K_G K_C + K_E I_E (i\omega)^2}{K_G K_C + K_G I_L (i\omega)^2}$$

$$= \frac{I_E \cdot K_G I_L \cdot \frac{K_G I_E}{K_C + (i\omega)^2 I_L}}{I_L \cdot K_G I_E \cdot \frac{K_G I_E}{K_C + (i\omega)^2 I_L}}$$

$$= \frac{1 + \frac{I_E}{K_G} (i\omega)^2}{1 + \frac{I_L}{K_C} (i\omega)^2}$$

$$\omega_{n2} = \sqrt{\frac{K_E}{I_L}}$$

BODE

