Controlli Automatici (AUT) - 09AKSBL

Analisi della precisione in regime permanente

- Disturbi armonici

Analisi della precisione in regime permanente: disturbi sinusoidali

- Consideriamo il contributo sull'uscita in regime permanente a fronte di un generico disturbo sinusoidale del tipo: $d(t)=\delta\sin(\omega t)$, $\omega\in[\omega^L, \omega^H]$
- Se $W_{d,y}(s)$ è la funzione di trasferimento tra il generico disturbo d e l'uscita y si ha: $y_{perm}(t)=\delta|W_{d,y}(j\omega)|\sin(\omega t+\angle W_{d,y}(j\omega))$, $\omega\in[\omega^L, \omega^H]$
- In questo caso si definisce come $|y^\infty_d|$ la quantità:

$$\left|y_d^\infty\right| = \max_{\omega\in[\omega^L,\omega^H]}\left|y_{perm}(t)\right| = \delta \max_{\omega\in[\omega^L,\omega^H]}\left|W_{d,y}(j\omega)\right|$$

- Affinché risulti $|y^\infty_d| \le y_{MAX}$ si deve avere:

$$\left|W_{d,y}(j\omega)\right| \le \frac{y_{MAX}}{\delta},\ \forall\omega\in\left[\omega^L,\ \omega^H\right]$$

Analisi della precisione in regime permanente: disturbi sinusoidali

- Di solito si considerano due casi:
  - disturbi sull'uscita d_y a bassa frequenza: ($\omega^L = 0$, $\omega^H = \omega_y^{MAX}$), $W_{d,y}(s) = S(s)$
  - disturbi sul trasduttore d_t ad alta frequenza: ($\omega^L = \omega_t^{MIN}$, $\omega^H = \infty$), $W_{d,y}(s) = T(s)$

Analisi della precisione in regime permanente: disturbi sinusoidali

- Nel caso di disturbi sull'uscita d_y a bassa frequenza si ha:

$$d_y(t) = \delta_y \sin(\omega_y t), \quad \omega_y \leq \omega_y^{MAX}$$

- In questo caso la funzione $W_{d,y}(s)$ coincide con la funzione di sensibilità $S(s)$ ed il vincolo diventa:

$$|S(j\omega)| \leq y_{MAX} / \delta_y, \; \omega \leq \omega_y^{MAX}$$

Analisi della precisione in regime permanente: disturbi sinusoidali

- Ricordando il legame approssimato:

$$|S(j\omega)| \approx |L(j\omega)|^{-1} \;,\; \forall \omega << \omega_c$$

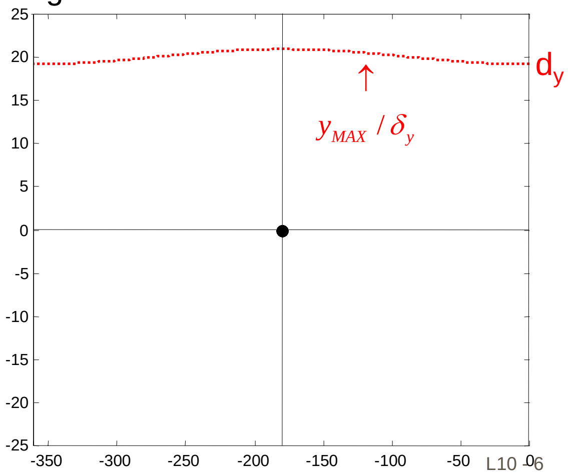
- se risulta $\omega_c >> \omega_y^{MAX}$ il vincolo diventa:

$$|L(j\omega)| \geq \delta_y / y_{MAX} \;,\; \forall \omega \leq \omega_y^{MAX}$$

Analisi della precisione in regime permanente: disturbi sinusoidali

- Sul piano di Nichols si può mettere in evidenza il vincolo sulla funzione $S(s)$ tramite un luogo a modulo costante:

I punti del diagramma di Nichols della funzione di anello $L(j\omega)$ corrispondenti a frequenze inferiori a ω_y^{MAX}, devono giacere al di sopra del luogo a modulo costante definito dal livello di attenuazione y_{MAX} / δ_y



Analisi della precisione in regime permanente: disturbi sinusoidali

- Nel caso di disturbi sul trasduttore d_t ad alta frequenza si ha:

$$d_t(t) = \delta_t \sin(\omega_t t), \quad \omega_t \geq \omega_t^{MIN}$$

- In questo caso la funzione $W_{d,y}(s)$ coincide con la funzione di sensibilità complementare $T(s)$ ed il vincolo diventa:

$$\left|T(j\omega)\right| \leq y_{MAX} / \delta_t, \; \forall \omega \geq \omega_t^{MIN}$$

Analisi della precisione in regime permanente: disturbi sinusoidali

- Ricordando il legame approssimato:

$$\left|T(j\omega)\right| \approx \left|L(j\omega)\right|, \; \forall \omega >> \omega_c$$

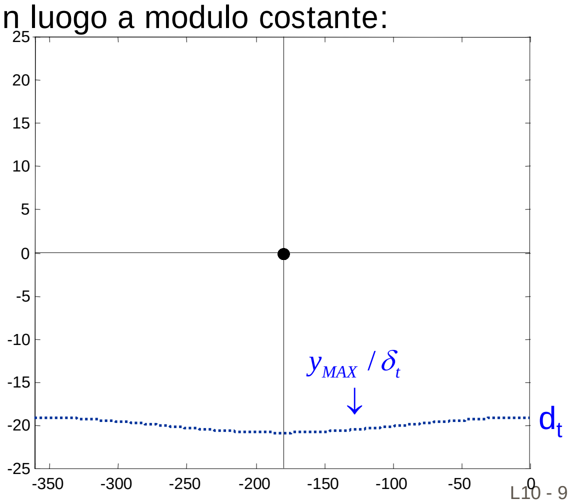
- se risulta $\omega_c << \omega_t^{MIN}$ il vincolo diventa:

$$\left|L(j\omega)\right| \leq y_{MAX} / \delta_t, \; \forall \omega \geq \omega_t^{MIN}$$

Analisi della precisione in regime permanente: disturbi sinusoidali

- Sul piano di Nichols si può mettere in evidenza il vincolo sulla funzione $T(s)$ tramite un luogo a modulo costante:

I punti del diagramma di Nichols della funzione di anello $L(j\omega)$ corrispondenti a frequenze superiori a ω_t^{MIN}, devono giacere al di sotto del luogo a modulo costante definito dal livello di attenuazione y_{MAX} / δ_t



Controlli Automatici (AUT) -- M. Canale L10 - 9