

NICHOLS

(VEDI MARRO PAR. 3.6)

- Carta di Nichols
- Esempi
- Relazioni approssimate

CARTA DI NICHOLS

- Rappresentazione parametrica di $F(j\omega)$
- Supponiamo $K_d=1$

$$W(j\omega) = \frac{F(j\omega)}{1 + F(j\omega)}$$

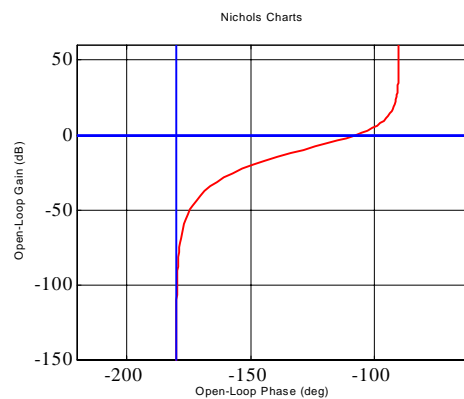
- Da cui

$$F(j\omega) = \frac{W(j\omega)}{1 - W(j\omega)}$$

- Questa può essere usata per tracciare le curve con

$$\|W(j\omega)\| = \text{costante}$$

$$\angle W(j\omega) = \text{costante}$$



Bode Diagrams

Closed loop

Nichols Charts

automaTICA

ROMA TRE

Stefano Panzieri - 3

RELAZIONI APPROSSIMATE

- Dato un M_r ne risulta un m_ϕ minimo

0.5 dB Nichols Charts

The chart shows Open-Loop Gain (dB) on the y-axis (ranging from -5 to 20) and Open-Loop Phase (deg) on the x-axis (ranging from -180 to -100). A red curve is plotted, showing a minimum point labeled 'minimo' and a point labeled 'esatto'.

- B_3 è maggiore di ω_t (se $m_\phi < 90^\circ$)

0.5 dB

The chart shows Open-Loop Gain (dB) on the y-axis (ranging from -5 to 20) and Open-Loop Phase (deg) on the x-axis (ranging from -180 to -100). A red curve is plotted, showing a minimum point labeled 'minimo' and a point labeled 'esatto'. The chart also shows the intersection of the red curve with the -3dB line, labeled B_3 , and the intersection with the -180deg line, labeled ω_t .

automaTICA

ROMA TRE

Stefano Panzieri- 4

RELAZIONI TRA CARATTERISTICHE DI F E W

Osservando meglio i diagrammi e tenendo conto della stabilità si possono ricavare le relazioni approssimate:

$$1.26\omega_T < \omega_3 < 2.52\omega_T$$

$$m\phi > 60^\circ \cdot (1 - M_R|_{dB} \cdot 0.1)$$

con

$$\omega_T : |F(j\omega_T)| = 1$$

M_R : Modulo alla risonanza a ciclo chiuso

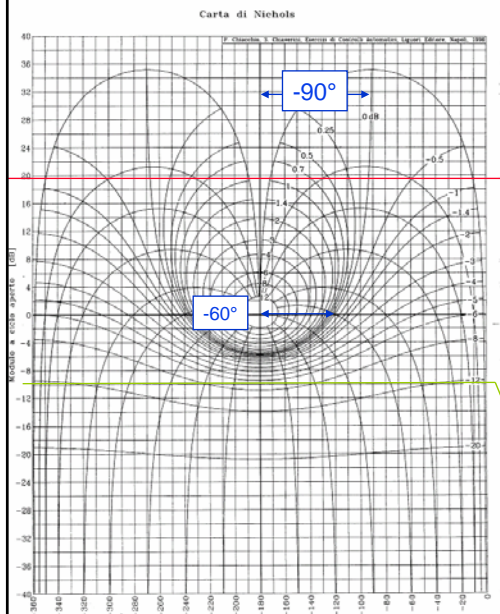
ω_3 : Banda passante a -3dB a ciclo chiuso (rad/s)

automaTICA

ROMA TRE

Stefano Panzieri- 5

OSSERVAZIONI



Se vogliamo una $W(j\omega)$ piatta in una certa banda entro ad es. ± 1 dB basta un guadagno a ciclo aperto $|F(j\omega)| = 20$ dB

Per mantenere una buona risposta armonica al variare del guadagno di $|F(j\omega)|$ occorre una fase che valga
 -90° per guadagni elevati
 -120° quando $|F(j\omega)| = 0$ dB
 (infatti il $m\phi$ è buono tra 45° e 60°)

Quando $|F(j\omega)| < -10$ dB il meccanismo della controeazione non ha più effetti pratici

automaTICA

ROMA TRE

Stefano Panzieri- 6