

ST2 Tutorübung 12

$$\text{Gegeben: } H(p) = \frac{p^3 - 5p^2 - p + 5}{-p^3 - 15p^2 + 500}$$

1 Bodediagramm, Ortskurve

- a) Zeichne die Pol- und Nullstellen in die komplexe Ebene ein.
Was lässt sich über die Stabilität des Systems aussagen?
Hinweis: $p_1^0 = 5$ ist Polstelle der Übertragungsfunktion.
- b) Wie sehen die zugehörigen Bodediagramme für die Amplitude und Phase aus?
Wo befindet sich die 3dB-Eckfrequenz? Was bedeutet sie?
Gib den Filtertyp an.
- c) Teile die Übertragungsfunktion in Real- und Imaginärteil auf und berechne sie explizit für $\omega = 0$, $\omega = 10$ und $\omega \rightarrow \infty$.
- d) Zeichne mithilfe der Teilaufgabe c) die Ortskurve in der komplexen Ebene. In welcher Richtung wird sie für steigende Frequenzen durchlaufen?

2 Filterentwurf

Jetzt wollen wir eine Filterschaltung mit Übertragungsfunktion $G(j\omega)$ mit folgenden Eigenschaften entwerfen:

- Für $0 < \omega < 100\text{Hz}$ soll gelten: $|G(j\omega)| = |H(j\omega)|$.
 - Für Frequenzen $\omega > 100\text{Hz}$ soll $|G(j\omega)|$ symmetrisch zu $\omega = 100\text{Hz}$ sein.
- e) Wie sieht der geforderte Betragsverlauf von $G(j\omega)$ aus?
- f) $G(j\omega)$ lässt sich in folgender Form schreiben:

$$G(j\omega) = B \frac{(1 + j \frac{\omega}{\omega_a})^2}{(1 + j \frac{\omega}{\omega_b})^2} H(j\omega)$$

Bestimme die Parameter B , ω_a und ω_b aus dem Verlauf von e)