

Institut für Automatisierungs- und Regelungstechnik  
Übung 4 — Lösungen  
VU Automatisierung - WS13/14

**Beispiel 19:** Der Regler ergibt sich in der Form

$$R(s) = \frac{2\sqrt{2} \left(1 + s\frac{1}{\sqrt{3}}\right)}{\left(1 + \frac{s}{1000}\right)}. \quad (1)$$

Dabei kann der Realisierungspol ( $-1000$ ) beliebig gewählt werden, solange dieser wesentlich größer als 3 ist. Das Bodediagramm von  $G(s)$  ist in Abbildung 1 dargestellt.

**Beispiel 20:** Der Regler ergibt sich in der Form

$$R(s) = \frac{4}{5} \frac{\left(1 + s\frac{\sqrt{3}}{2}\right)}{s}. \quad (2)$$

**Beispiel 21:** Ein möglicher Regler ist in der Form

$$R(s) = \frac{0.627 \left(\frac{s^2}{100^2} + \frac{1}{5000}s + 1\right)}{(1 + 0.177s)s} \quad (3)$$

gegeben.

Das Bodediagramm von  $G(s)$  ist in Abbildung 2 dargestellt.

Für die Stabilitätsprüfung bietet sich zum Beispiel das Nyquist-Kriterium in Frequenzkennliniendarstellung an. Die Übertragungsfunktion des offenen Kreises

$$L(s) = \frac{0.627(s + 25)}{(1 + 0.177s)s(s + 10)}$$

erfüllt die Bedingungen für die Anwendung des Nyquist-Kriteriums in Frequenzkennliniendarstellung (Verstärkungsfaktor positiv, Nenner- > Zählergrad, das Nennerpolynom ist ein Hurwitzpolynom mit  $\rho = 1$ , die Anforderungen an die Ortskurve sind erfüllt). Die Phasenreserve beträgt (gemäß den Forderungen aus dem Frequenzkennlinienverfahren)

$$\Phi = 70^\circ > 0^\circ,$$

womit der geschlossene Regelkreis BIBO-stabil ist. Daraus und aus der Tatsache, dass im Produkt  $R(s)G(s)$  keine Pol-/Nullstellenkürzung in der rechten abgeschlossenen  $s$ -Halbebene auftritt, folgt die interne Stabilität des Regelkreises.

Bode Diagram

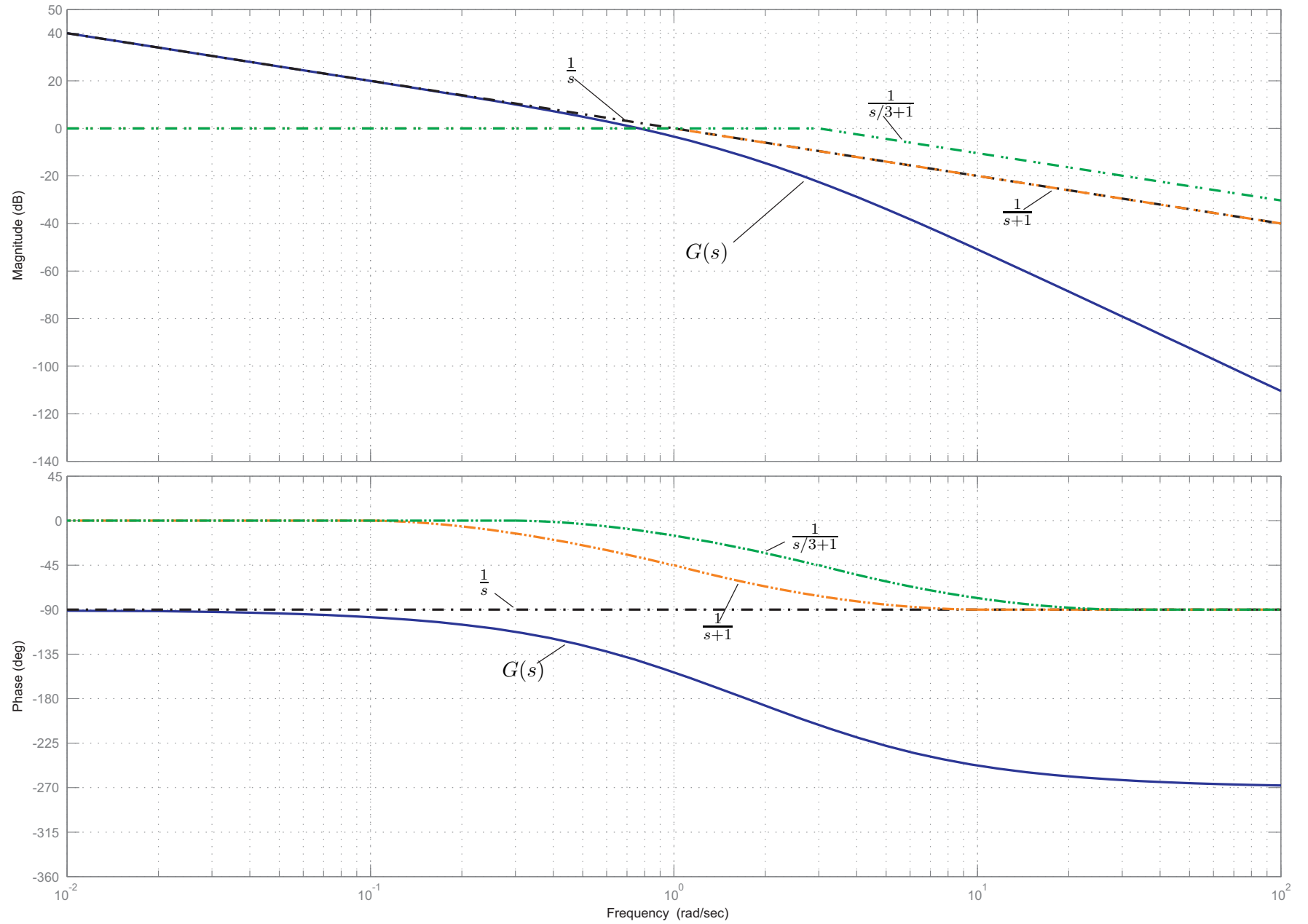


Abbildung 1: Bodediagramm zu Beispiel 19.

Bode Diagram

