Phasengang

Minimalphasige System

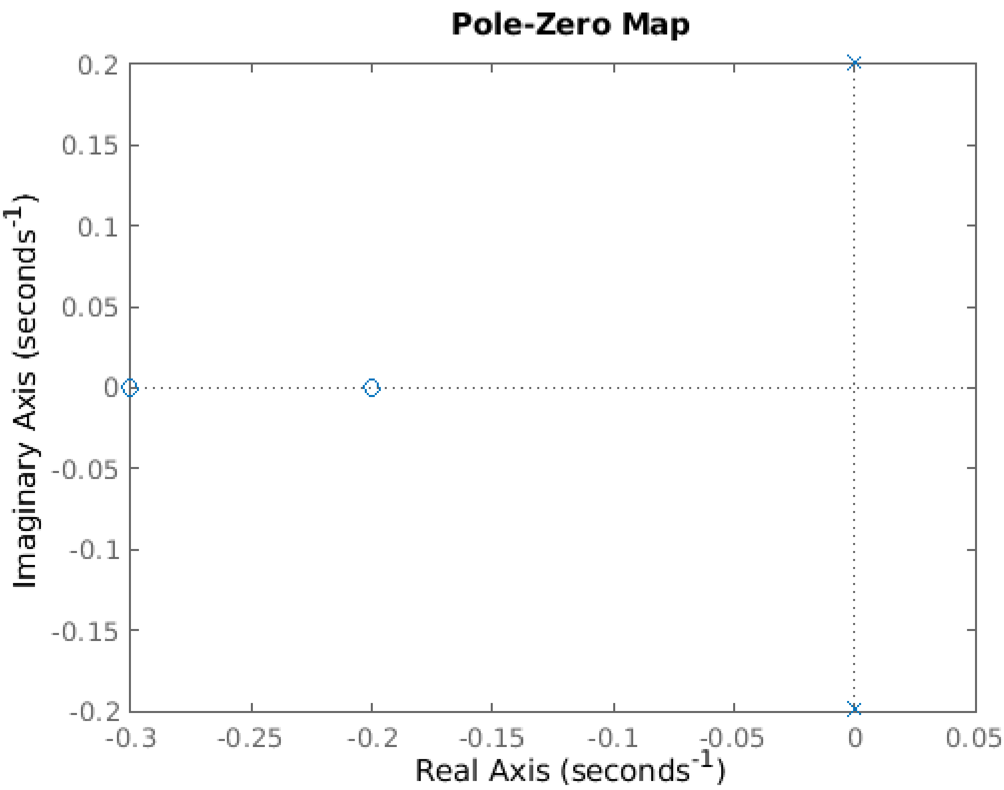
```
clc; clear all; format compact; close all
s=tf("s");
G1=((s+0.2)*(s+0.3))/((s+0.2*1j)*(s-0.2*1j));
simplify(G1)
```

```
ans =

  s^2 + 0.5 s + 0.06
  ------------------
      s^2 + 0.04

Continuous-time transfer function.
```

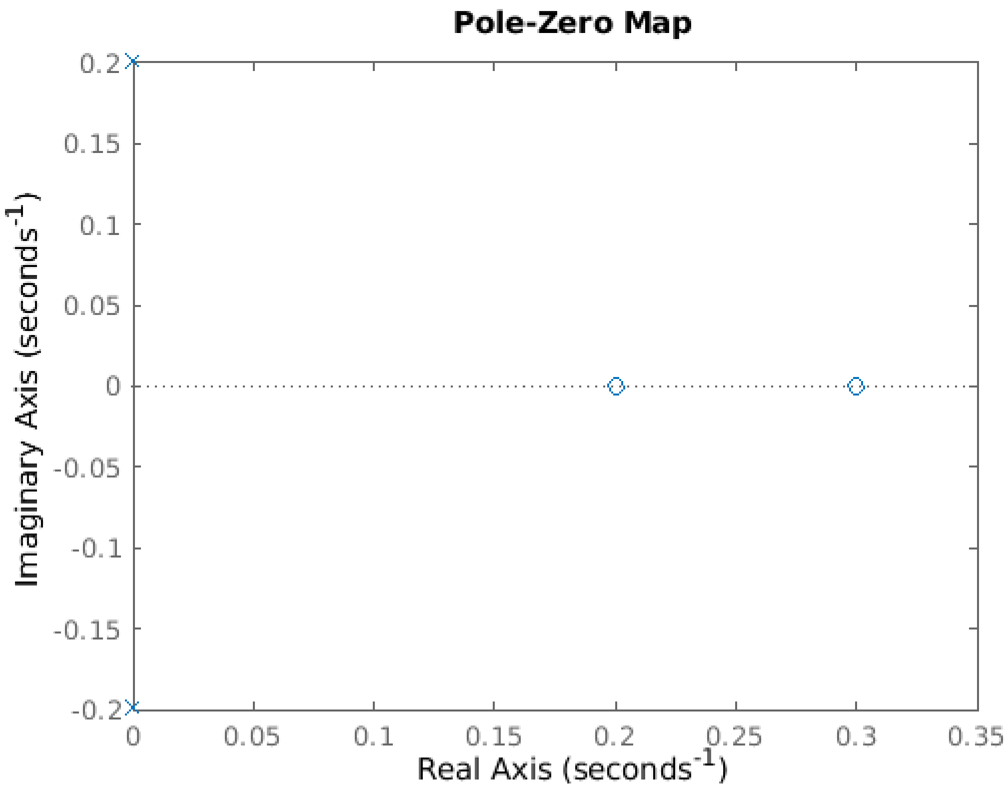
```
G2=((s-0.2)*(s-0.3))/((s+0.2*1j)*(s-0.2*1j));
simplify(G2)
```

```
ans =

  s^2 - 0.5 s + 0.06
  ------------------
      s^2 + 0.04

Continuous-time transfer function.
```

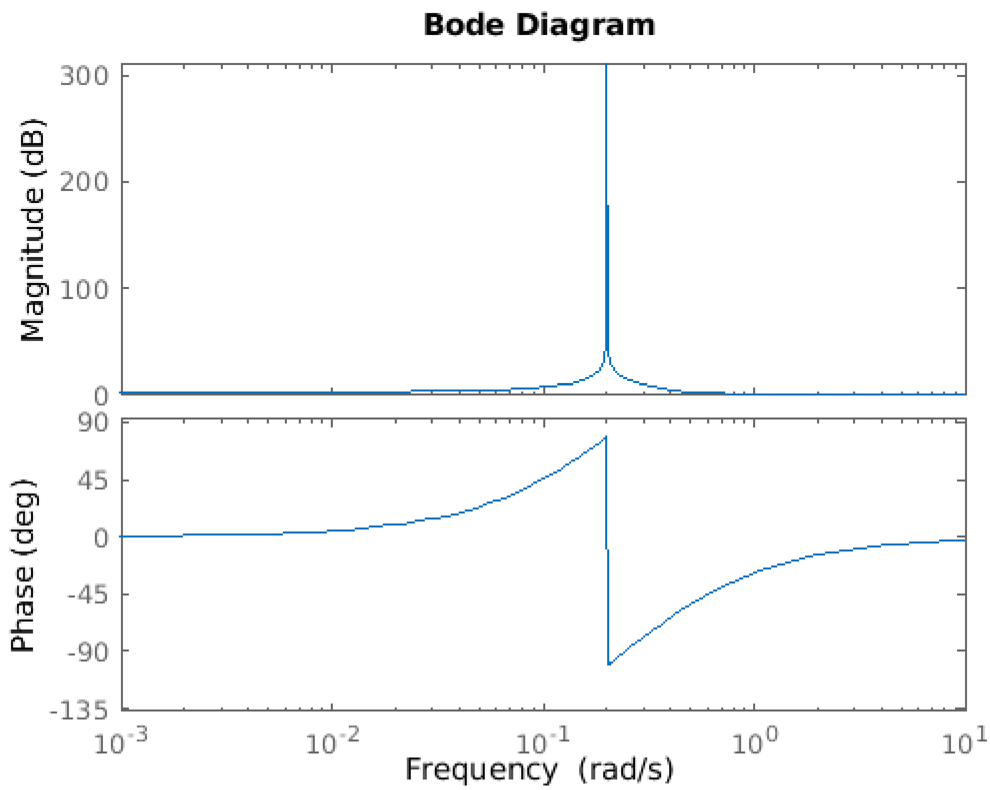
```
pzplot(G1)
```



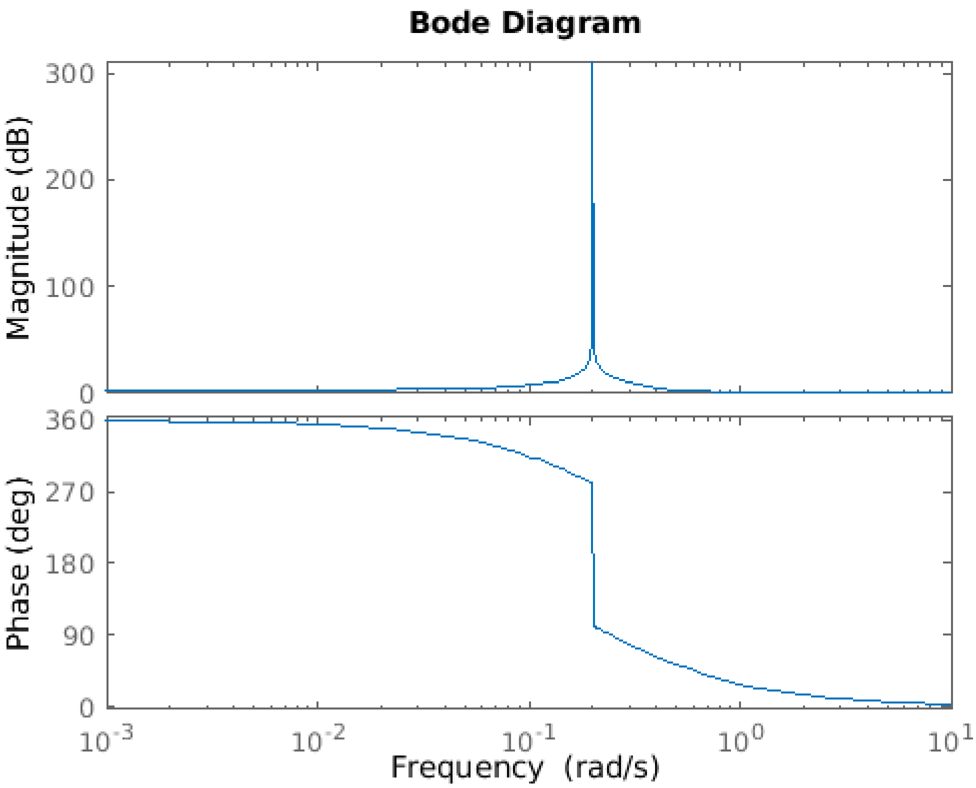

```
pzplot(G2)
```




```
bode(G1)
```




```
bode(G2)
```



Man sieht: die beiden Übertragungsfunktionen haben den gleichen Frequenzgang, aber einen stark unterschiedlichen Phasengang. Wenn die Nullstellen und Pole in der linken Halbebene liegen haben sie nur eine geringe Phasendrehung (Minimalphasige Systeme). Solche Systeme sind invertierbar d.h. es kann ein Gegensystem G2 = 1/G1 realisiert werden, sodass G1*G2 = G1*1/G1 = 1 alle Verzerrungen des Systems G1 aufhebt. Die Nullstellen des Systems G1 werden dabei zu Polen im System G2 und die Pole zu Nullstellen; dadurch ist erklärbar, warum alle Nullstellen von G1 innerhalb der linken HE liegen müssen (andernfalls würde das System instabil werden)