Övning 4: Nyquistkriteriet

Uppgifter: 3.16.a , 3.15, 3.17

Teori:

- Förra övningen rotort.
- Nu: ett annat sätt att undersöka stabilitet.

Nyquistkriteriet:

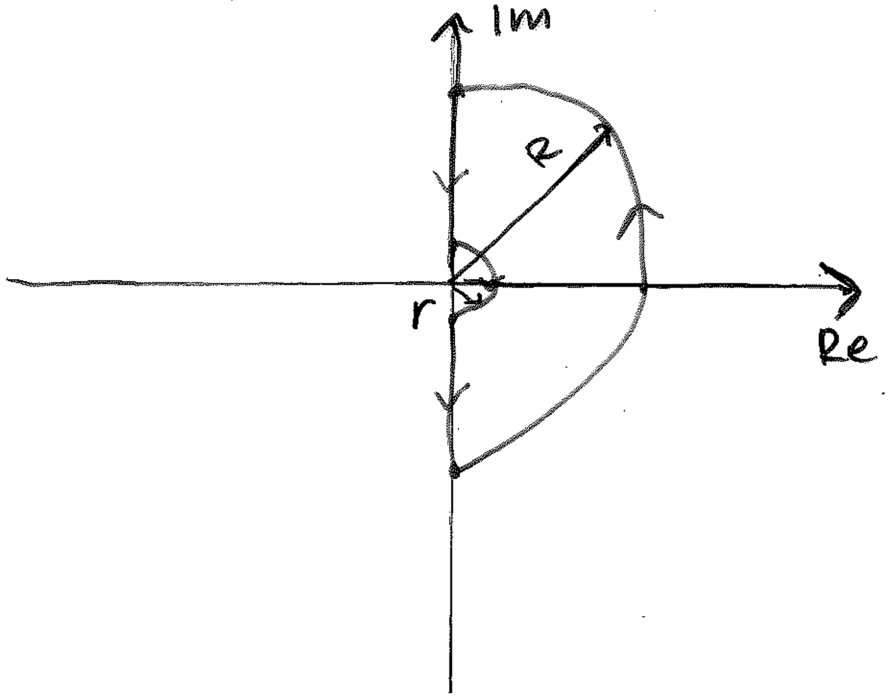
- Undersöker stabilitet för det slutna systemet genom att titta på det öppna systemets Nyquist-kurva.

- Bygger på:
  1.) Argumentvariationsprincipen
  2.) Att $G_c(s) = \dfrac{G_o(s)}{1 + G_o(s)}$

  där G_o : öppna systemet
  G_c : Slutna systemet

Till vägagångssätt:

- Låt kurvan γ omsluta hela HHP:



- $R \to \infty$
- $r \to 0$

- Undersök om $1+G_0(s)$ har nouställe i HHP genom att titta på argumentvariationsprincipen för $G_0(s)$ längs γ.

- Antalet nouställen till $1+G_0(s)$ är antalet moturs omcirklingar av avbildningen γ' runt -1.

Argument variationsprincipen:

Antalet poler i HHP för $G_c(s)$, ges av antalet poler i HHP för $G_o(s)$ + antalet varv γ' omsluter -1 moturs.

Hur man ritar $G_0(\gamma) = \gamma'$.

- γ består av 4 delar

1.) Positiva Im-axeln $s = i\omega$ $\quad \omega \in (0, \infty)$

2.) Lilla halvcirkeln: $s = re^{i\theta}$ $\quad \theta \in [-\pi/2, \pi/2]$ $\quad r \to 0$

3.) Negativa Im-axeln: $s = -i\omega$ $\quad \omega \in (0, \infty)$

4.) Stora halvcirkeln: $s = Re^{i\theta}$ $\quad \theta \in [-\pi/2, \pi/2]$ $\quad R \to \infty$

- Sätt in dessa värden för s i $G_o(s)$ och vi har fått γ'.

Nyquist Kurvan

Den kurva som $G_o(i\omega)$ beskriver då $\omega \in (0, \infty)$

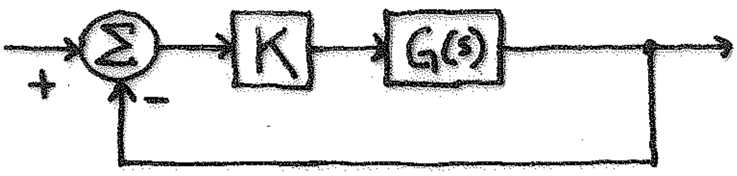
Det förenklade Nyquistkriteriet:

Om G_o ej har poler i HHP så är G_c stabilt precis då -1 ligger till vänster om Nyquistkurvan.

Nyquistkurvan:

$G_o(i\omega)$ för $0 \leq \omega < \infty$

3.15



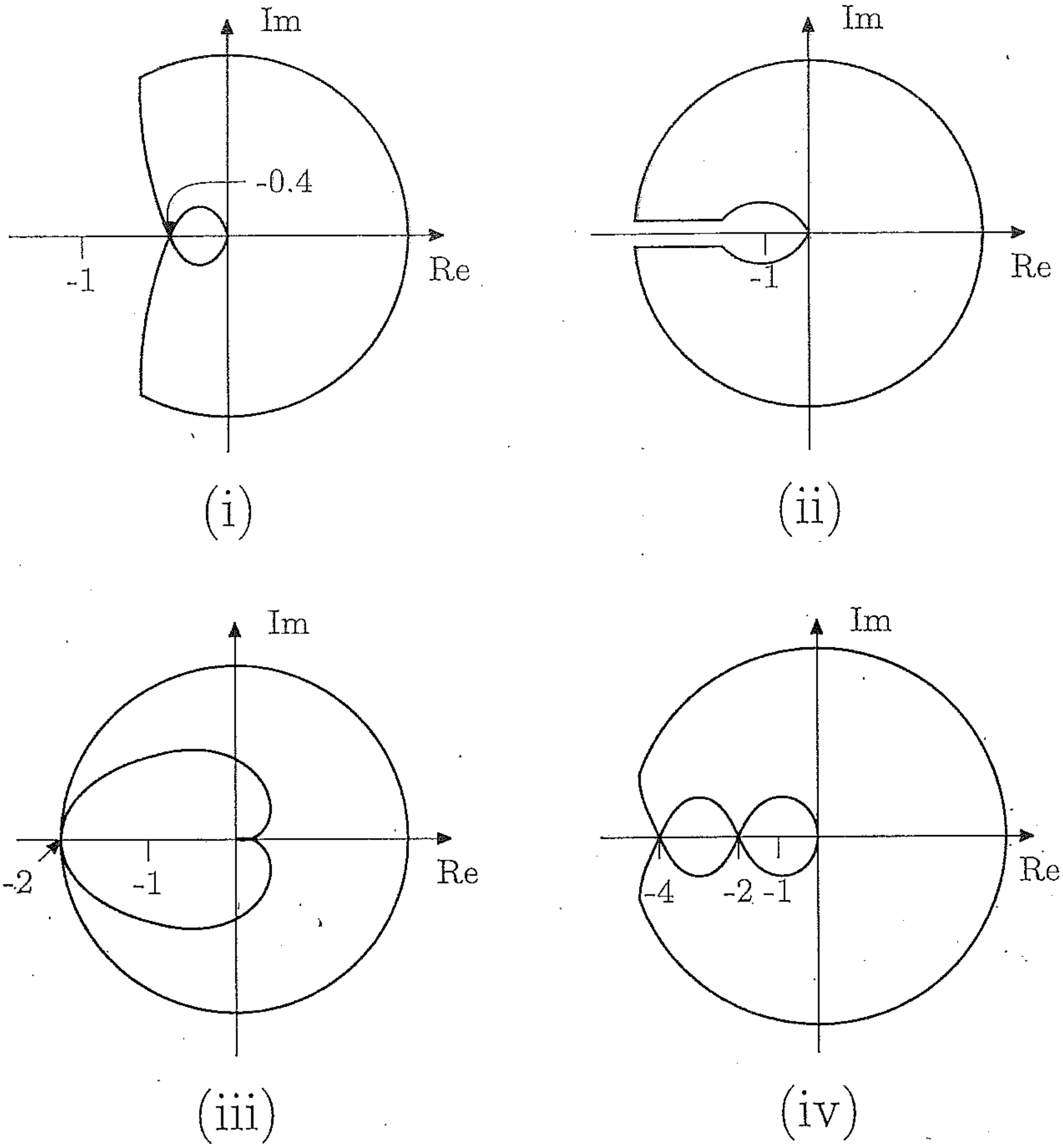
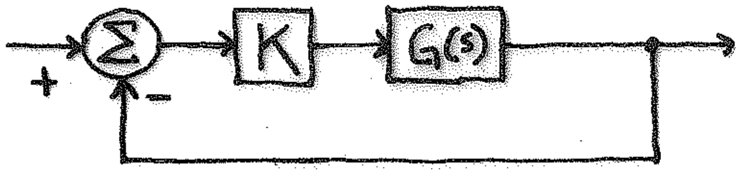


Figure 3.15b.

3.15



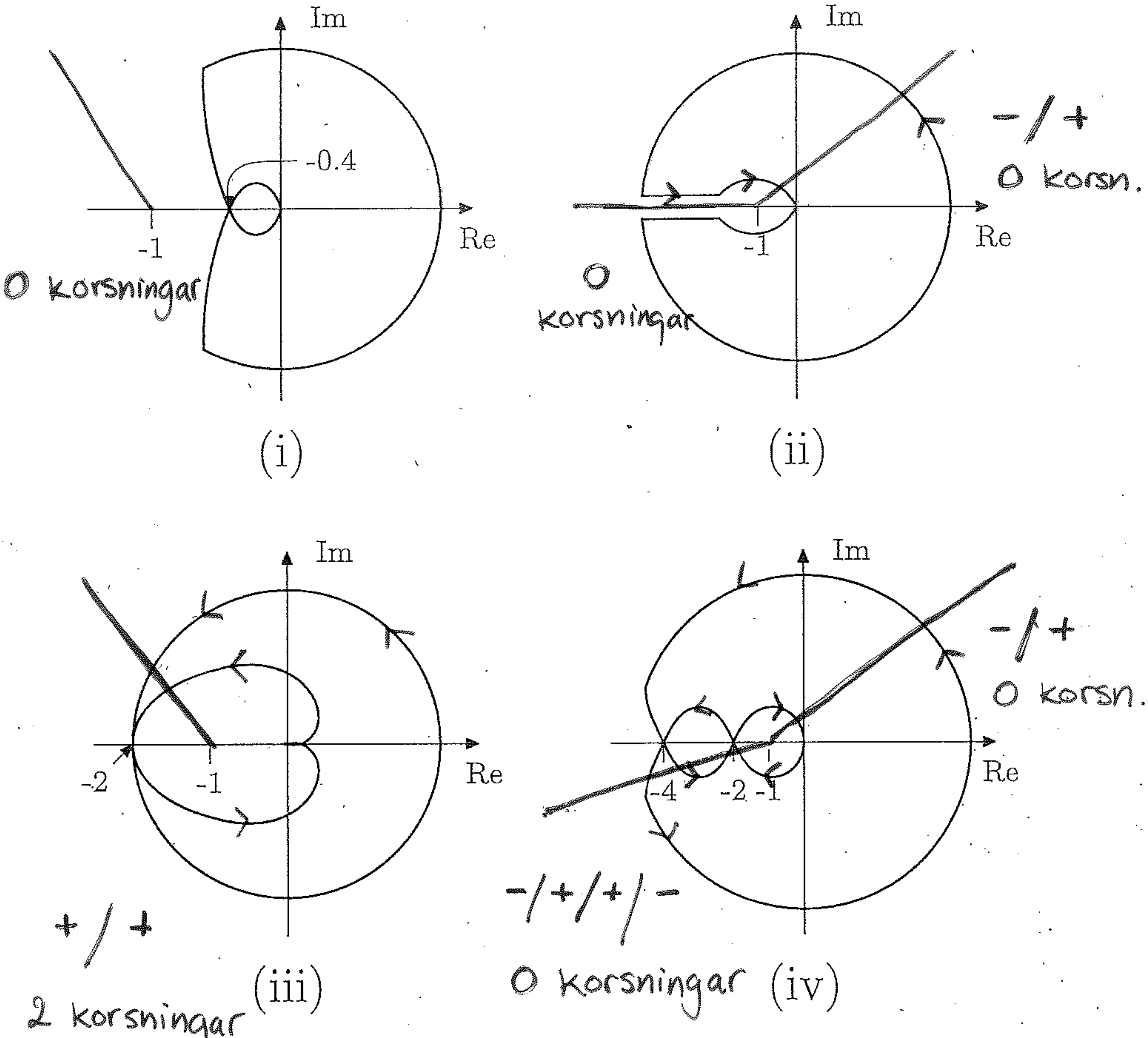


Figure 3.15b.

3.17

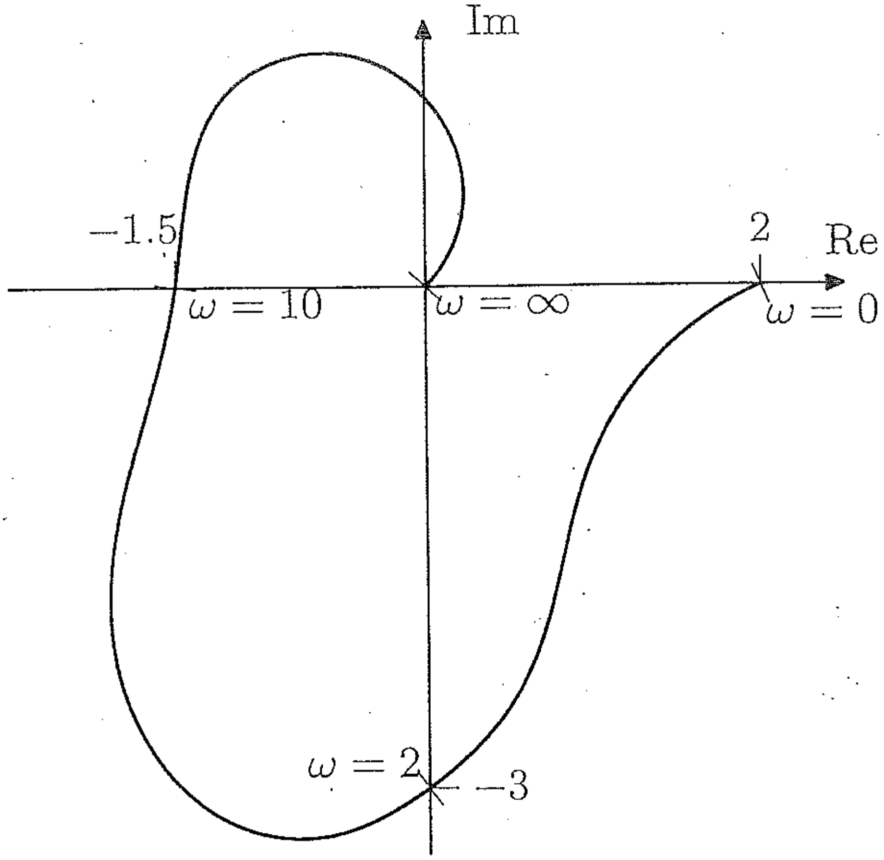


Figure 3.17a.

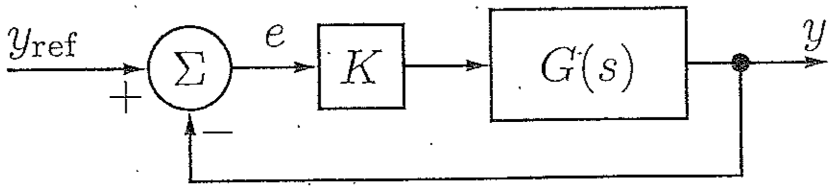


Figure 3.17b.

3.17.c