

Frekvensresponsanalyse i MATLAB og LabVIEW

Av Finn Haugen (finn@techteach.no)
TechTeach (<http://techteach.no>)

21.12 2002

Innhold

1	Beregning av frekvensrespons i MATLAB og LabVIEW	7
1.1	MATLAB	7
1.2	LabVIEW	9

Forord

Dette dokumentet beskriver hvordan frekvensresponsanalyse kan utføres i MATLAB og LabVIEW. Dokumentet utgjør tilleggsmateriale til læreboka *Dynamiske systemer – modellering, analyse og simulering*. Dette dokumentet og filer som benyttes eller som det henvises til i dokumentet, kan lastes ned via hjemmesiden for læreboka på <http://techteach.no> (benytt brukernavn dynsystbruk og passord dynpass ifm. nedlastingen).

SIMULINK har muligheter for frekvensresponsanalyse av blokkdiagrammodeller (både lineære og ulineære, men for sistnevnte modeller benyttes en automatisk linearisert modell som utgangspunkt). Dette beskrives ikke i dette dokumentet, men det er beskrevet i et tilleggsdokument til boka *Lær SIMULINK trinn for trinn* [1].

Skien, desember 2002

Finn Haugen

Kapittel 1

Beregning av frekvensrespons i MATLAB og LabVIEW

1.1 MATLAB

Funksjonen `bode` i Control System Toolbox [2] i MATLAB plotter frekvensresponsens forsterkningsfunksjon og fasefunksjon i et Bodediagram. MATLAB-skriptet `frekvresp_bode.m` nedenfor plotter frekvensresponsen for transferfunksjonen

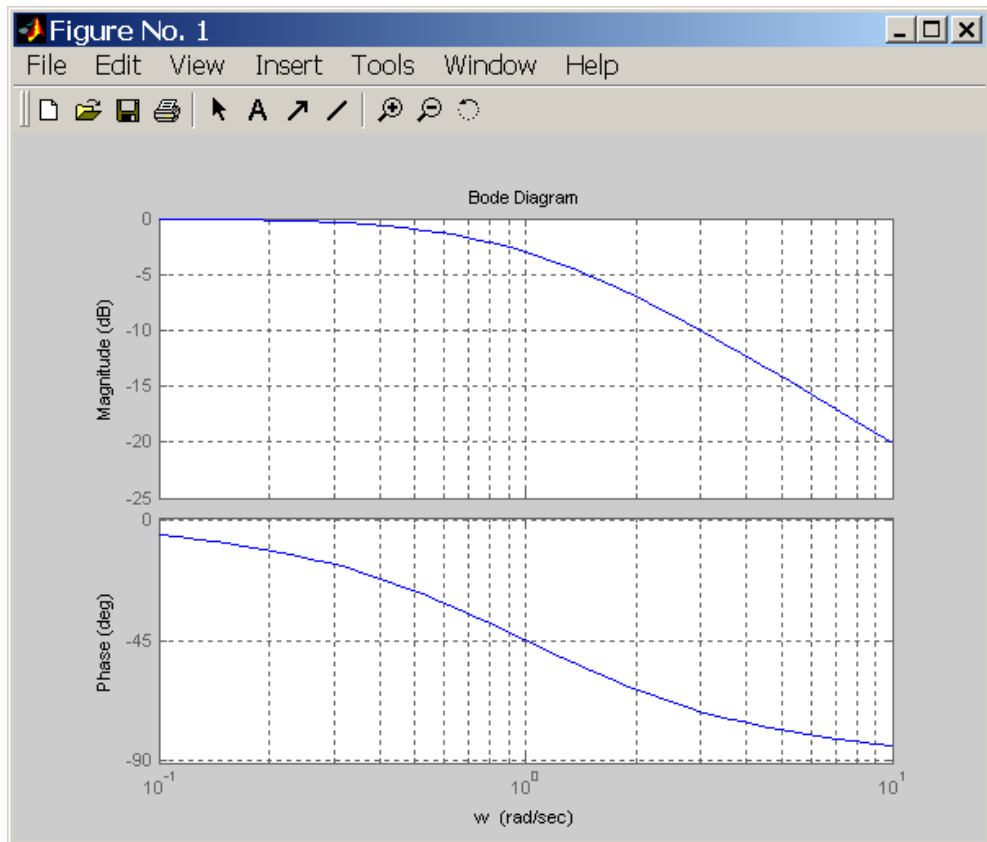
$$H(s) = \frac{K}{Ts + 1} \quad (1.1)$$

der $K = 1$ og $T = 1$.

```
%MATLAB-skript: frekvresp_bode.m
K=1;T=1;
H=tf([K],[T,1]); %Genererer LTI-modell med navn H
wmin=0.1; wmax=10;
bode(H,{wmin,wmax}) %Genererer Bodeplott
grid
xlabel('w')
```

Bodeplottet blir som i figur 1.1.

Et alternativ til `bode`-funksjonen er å beregne $H(j\omega)$ direkte fra $H(s)$ og så plotte $|H(j\omega)|$ og $\arg H(j\omega)$ vha. f.eks. `semilogx`-funksjonen, se MATLAB-skriptet nedenfor.



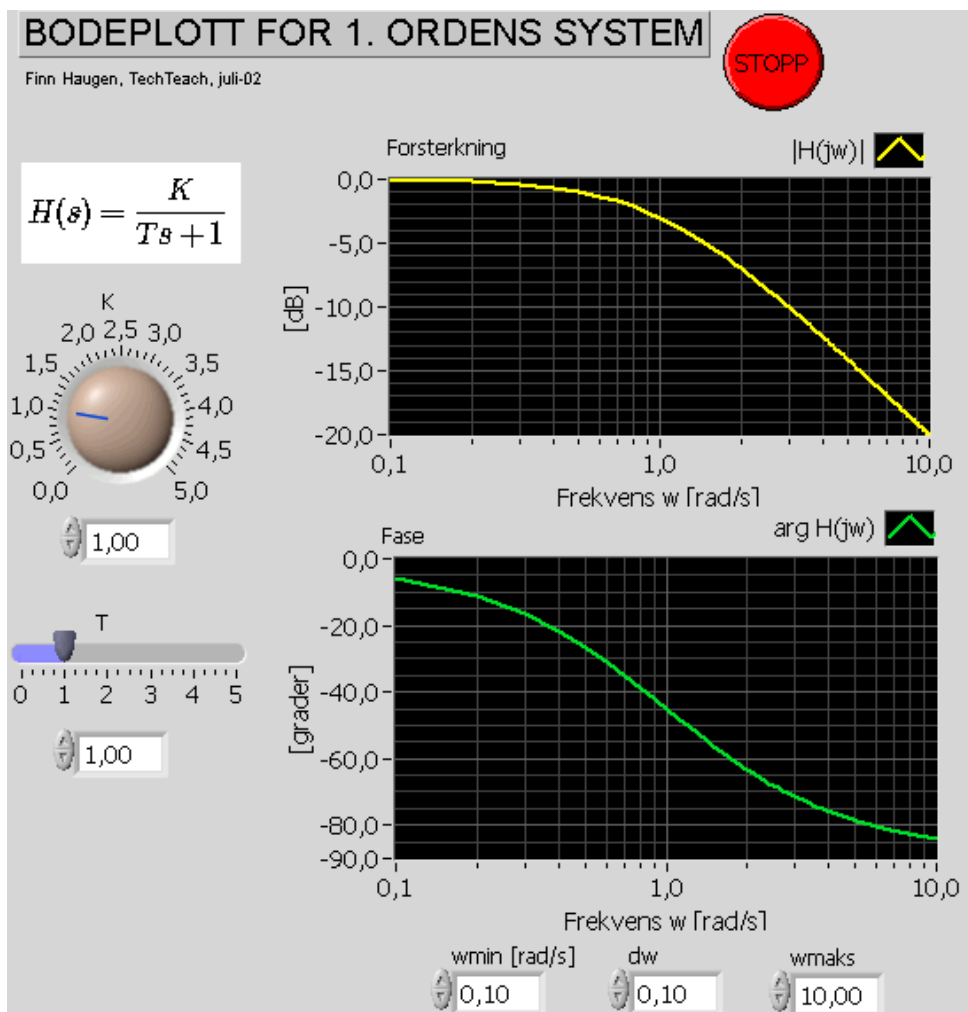
Figur 1.1: Bodeplott (Fil: frekvresp_bode.m)

```
%MATLAB-skript: frekvresp_bode2.m
w=[.1:1:10]'; % Frekvensområdet
s=i*w; % i er imaginærenheten.
K=1;T=1;
H=K./(T*s+1); %Merk operatoren “./” for elementvis divisjon
subplot(2,1,1)
semilogx(w,20*log10(abs(H1))),grid %Plotting
ylabel('|H| [dB]')
subplot(2,1,2)
semilogx(w,(angle(H1))*180/pi), grid %Plotting
xlabel('w [rad/s]')
ylabel('arg H [grader]')
```

Bodeplottet blir som i figur 1.1.

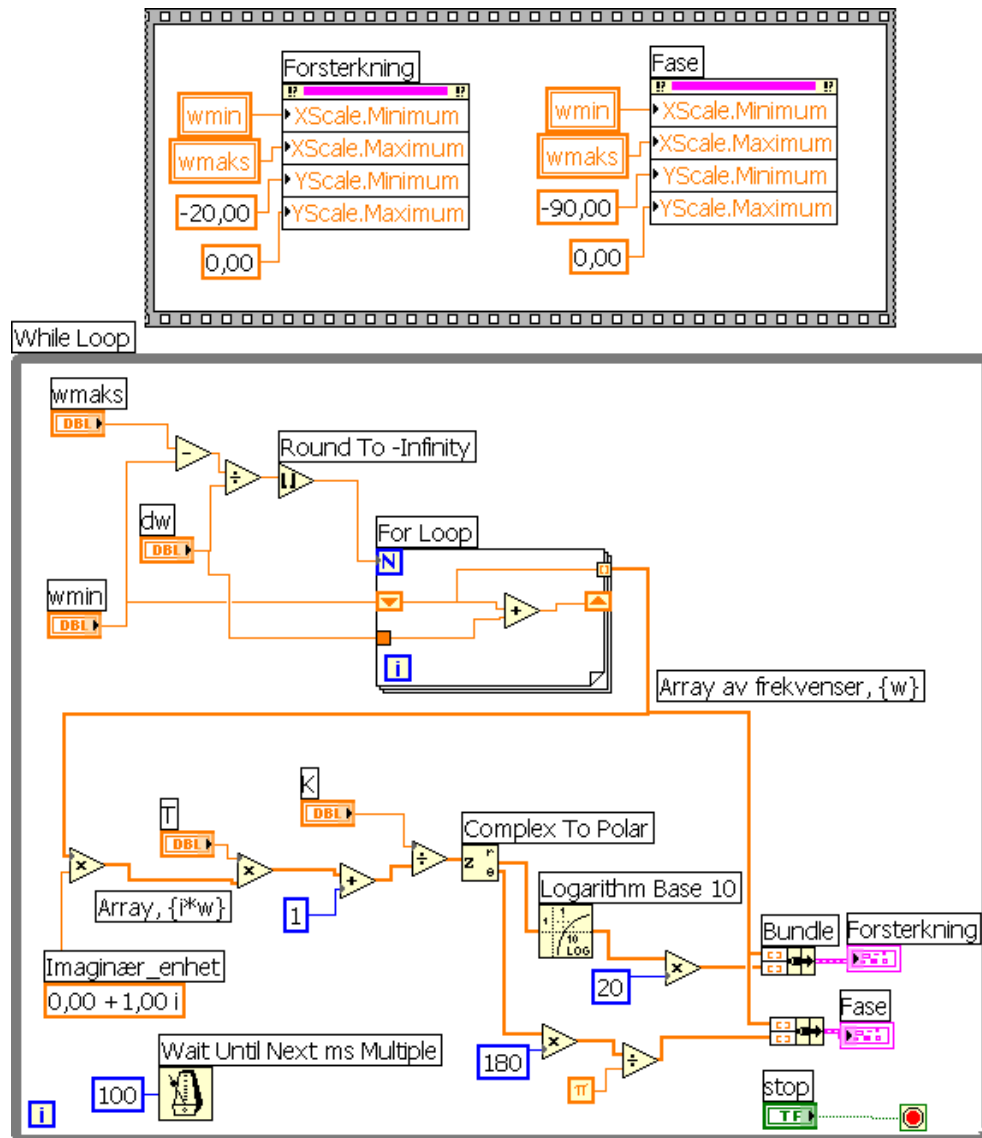
1.2 LabVIEW

LabVIEW har ingen spesielle funksjoner for beregning og plotting av frekvensresponsen, så en må programmere uttrykkene for beregning og plotting av frekvensresponsen fra bunnen av (det er heller ingen spesielle funksjoner i HiQ). Figur 1.2 viser frontpanelet for et LabVIEW-program



Figur 1.2: Frontpanelet for LabVIEW-program som beregner og plotter frekvensresponsen for (1.1). (Fil: frekvresp_bodeplott.vi)

som beregner og plotter frekvensresponsen for (1.1). Figur 1.3 viser programmets diagram.



Figur 1.3: Diagrammet for LabVIEW-program som beregner og plotter frekvensresponsen for (1.1). (Fil: frekvresp_bodeplott.vi)

Bibliografi

- [1] Finn Haugen: **Lær SIMULINK trinn for trinn**, Tapir Akademisk Forlag, 2003
- [2] Finn Haugen: **Tutorial for Control System Toolbox**, TechTeach (<http://techteach.no>), 2002