

Háskóli Íslands
Verkfræðideild

08.31.02 Greining og uppbygging rása
Kennari: Finnur Pálsson



HÁSKÓLI ÍSLANDS

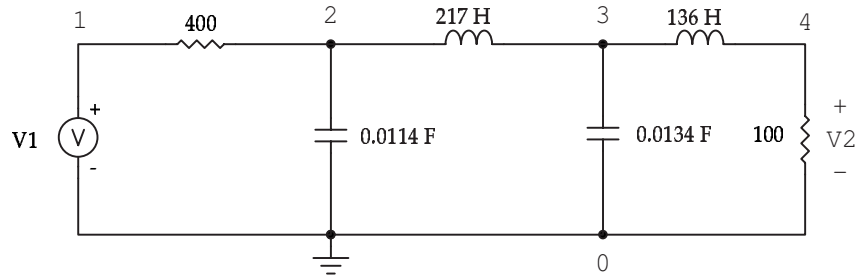
Reikniverkefni III

Sævar Öfjörð Magnússon
Skilað 13. mars 2006

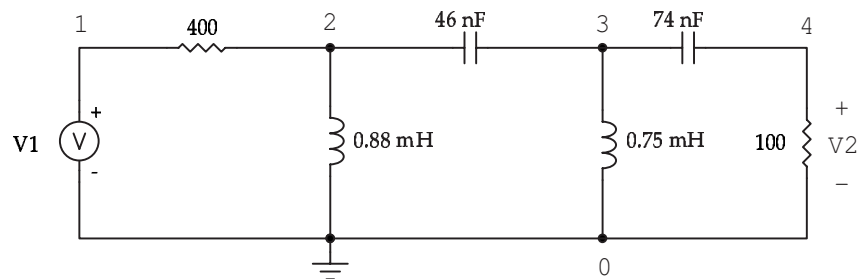
Yfirferð verkefna:
Sveinn Ríkarður Jólsson
Róbert Arnar Karlsson

1 Lýsing á verkefni

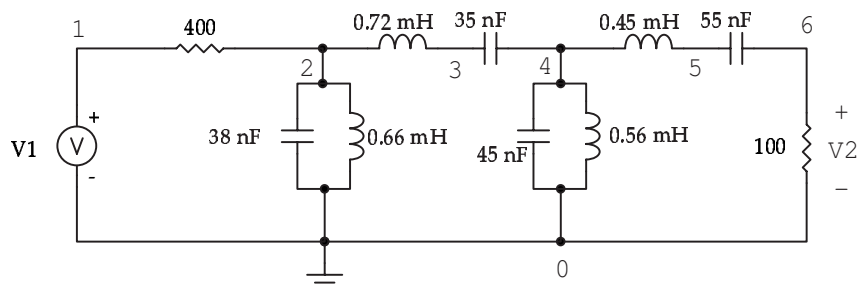
Verkefnið felst í því að greina fjórar síurásir upprunnar úr bókinni *Passive and Active Filters* eftir Chen. Notast átti við *SPICE* rásagreiningaforritið, ásamt *Matlab*. Á myndunum hér að neðan eru rásirnar sýndar, ennfremur eru hnútpunktur sem notaðir voru í *PSPICE* merktir inn á rásirnar.



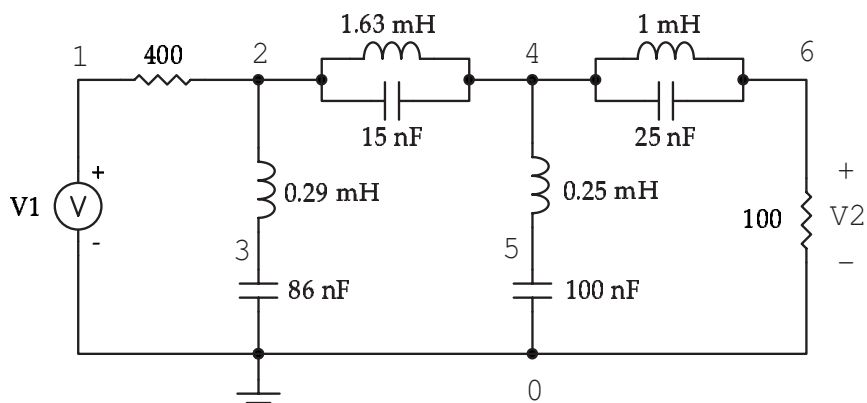
Mynd 1: Rás fyrir lágþleypisú



Mynd 2: Rás fyrir háþleypisú



Mynd 3: Rás fyrir bandþleypisú



Mynd 4: Rás fyrir bandstoppisú

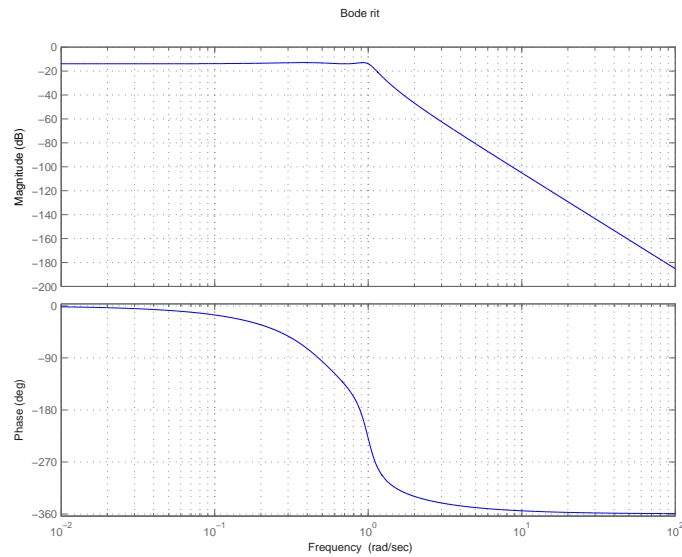
2 Lausn verkefnis

2.1 Lágheypisía

Í fyrsta lagi átti að teikna Bode-rit í MatLab fyrir spennumögnunina V_2/V_1 frá 0,01 Hz til 100 Hz. Notað var yfirfærslufallið

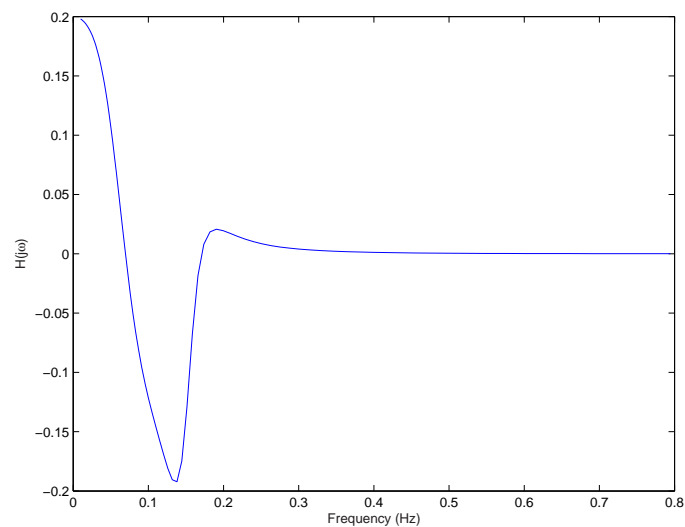
$$H(s) = \frac{0.05513}{s^4 + 0.95281s^3 + 1.45392s^2 + 0.74262s + 0.27563} \quad (1)$$

Bode-ritið má sjá á mynd (5).



Mynd 5: Tíðnisvörðun lágheypisíunnar

Í öðru lagi var PROBE fallið í *PSPICE* notað til þess að greina tíðnisvörðun rásarinnar á sama tíðnibili. Tíðnisvörðunina átti að teikna á línulegan skala. Hana má sjá á mynd (6)



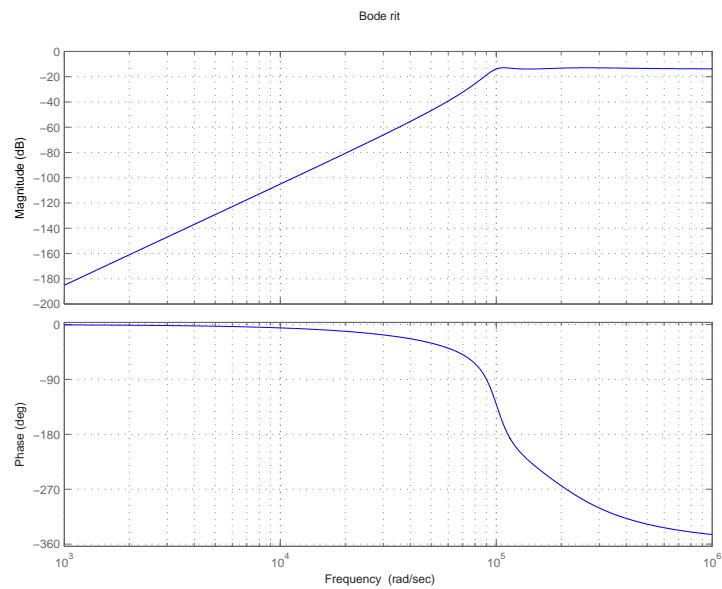
Mynd 6: Tíðnisvörðun lágheypisíunnar

2.2 Háhleypisía

Hér var yfirfærslufallið í jöfnu (1) notað áfram en vörpunin

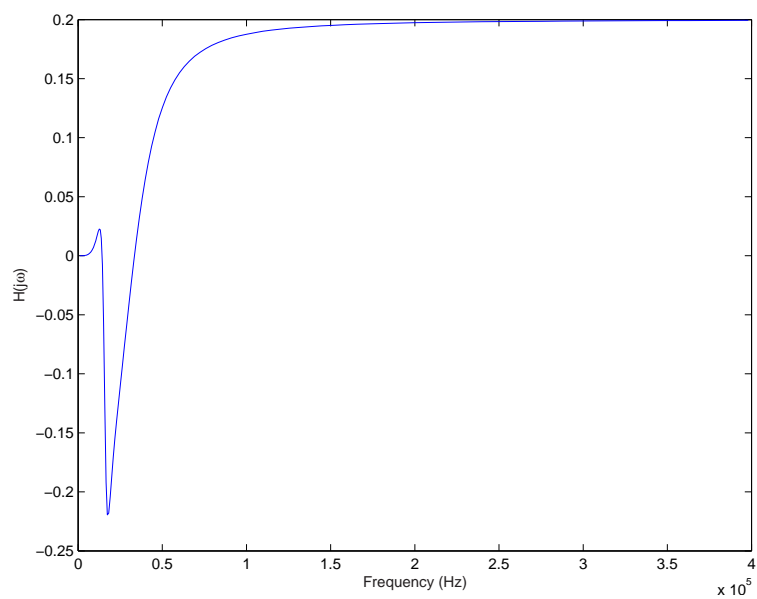
$$s' = \frac{\omega_0}{s}$$

notuð til þess að breyta lághleypisíunni í háhleypisíu. Bode-ritið má sjá á mynd (7).



Mynd 7: Tíðnisvörðun háhleypisíunnar

Aftur var PROBE fallið notað til þess að greina tíðnisvörðun rásarinnar. Hana má sjá á mynd (8)



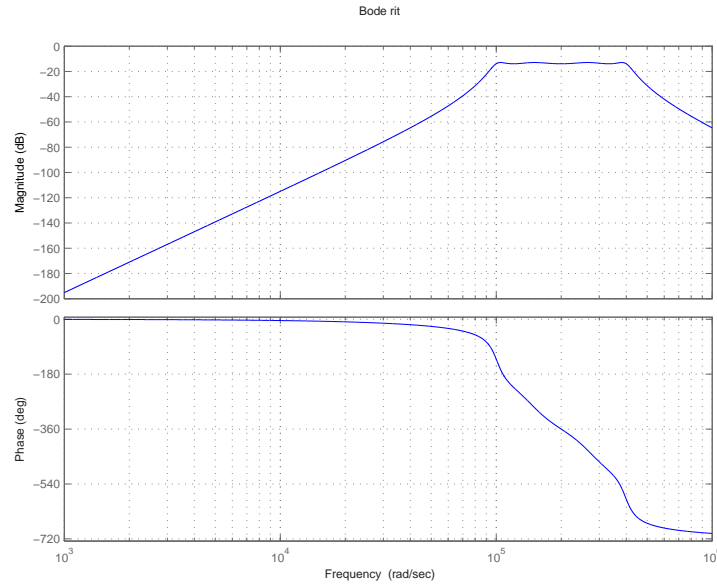
Mynd 8: Tíðnisvörðun háhleypisíunnar

2.3 Bandhleypisía

Hér var yfirfærslufallið í jöfnu (1) notað áfram eins og gert var í háhleypisíunni en vörpunin

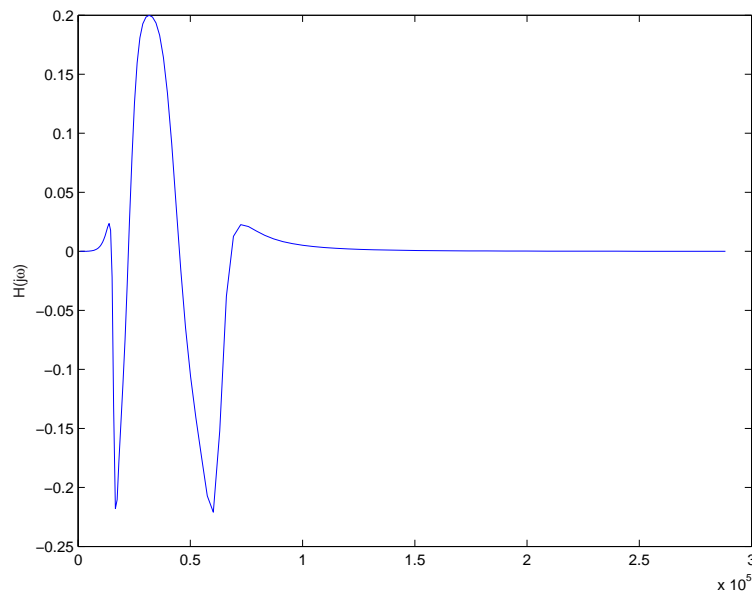
$$s' = \frac{\omega_0}{B} \left[\frac{s}{\omega_0} + \frac{\omega_0}{s} \right]$$

notuð til þess að breyta lághleypisíunni í bandhleypisíu. Bode-ritið má sjá á mynd (9).



Mynd 9: Tíðnisvörðun bandhleypisíunnar

Aftur var PROBE fallið notað til þess að greina tíðnisvörðun rársarinnar. Hana má sjá á mynd (10)



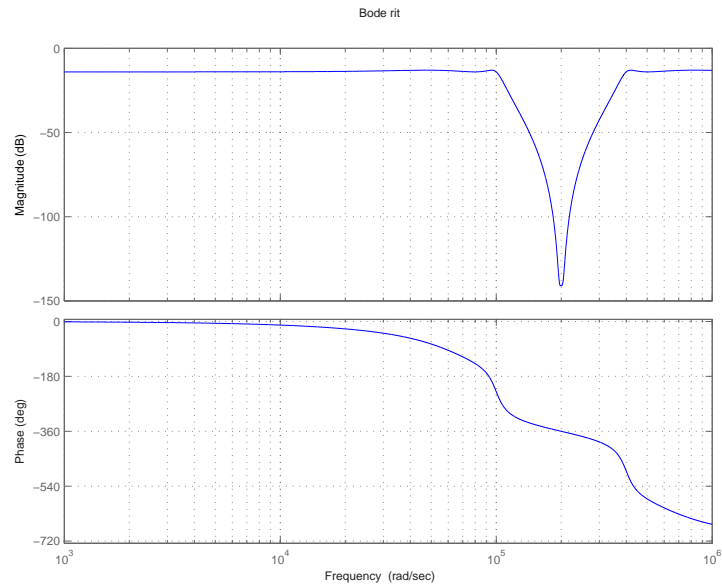
Mynd 10: Tíðnisvörðun bandhleypisíunnar

2.4 Bandstoppsía

Hér var yfirfærslufallið í jöfnu (1) notað áfram eins áður en vörpunin

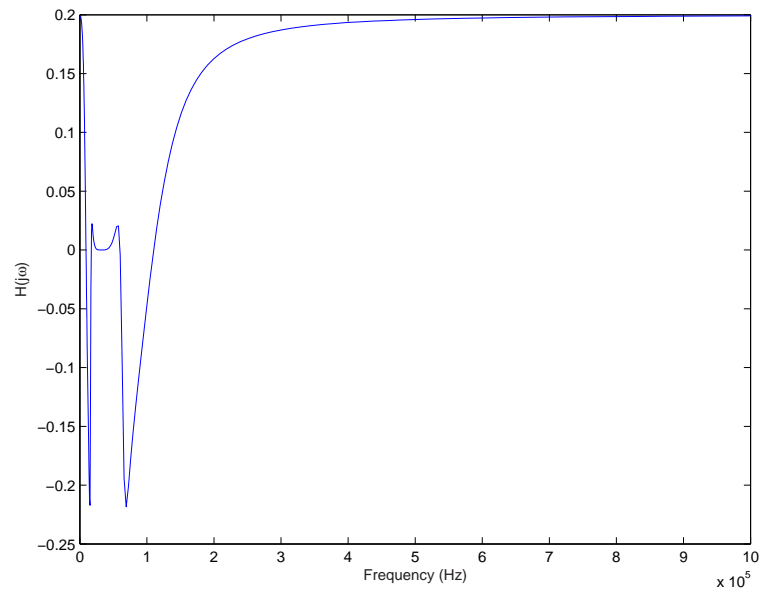
$$s' = \frac{1}{\frac{\omega_0}{B} \left[\frac{s}{\omega_0} + \frac{\omega_0}{s} \right]}$$

notuð til þess að breyta lághleypisunni í bandstoppsíu. Bode-ritið má sjá á mynd (11).



Mynd 11: Tíðnisvörðun bandstoppsíunnar

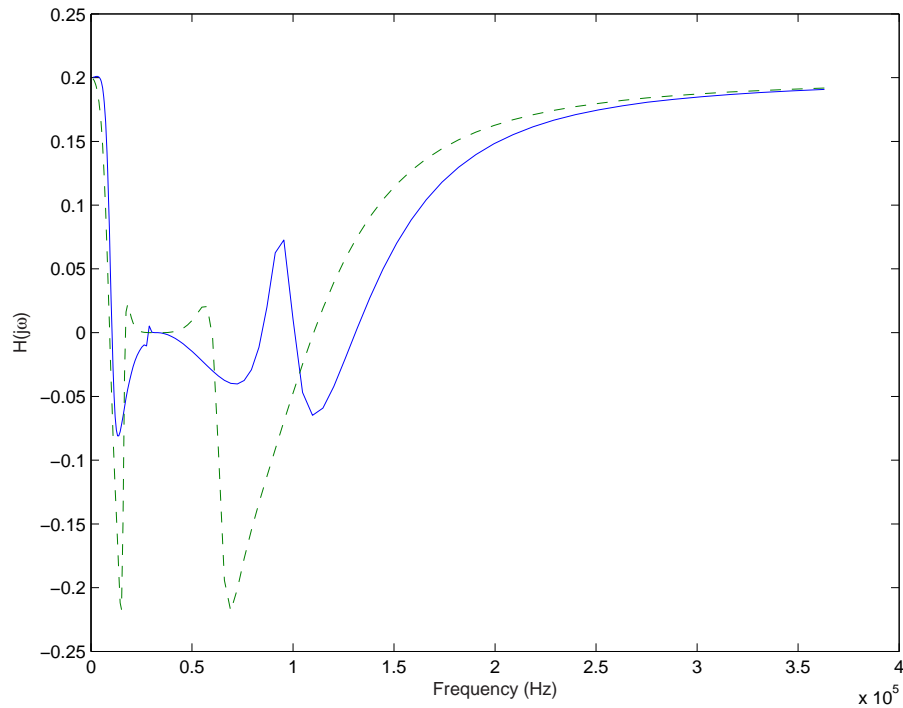
Aftur var PROBE fallið notað til þess að greina tíðnisvörðun rásarinnar. Hana má sjá á mynd (12)



Mynd 12: Tíðnisvörðun bandstoppsíunnar

2.5 Í lokin

Í bókinni var villa í teikningunni af bandstoppsíunni. Þar var merktur inn 10nF þéttir sem átti í raun að vera 100nF. Í kaflanum hér að framan var notast við leiðrétt gildi en til gamans er tíðnisvörun rásarinnar með 10nF þétti sýnd með heilli línu í grafinu hér að neðan, en til samanburðar er rétt svörun sýnd með brotalínu.



Mynd 13: Tíðnisvörun bandstoppsíunnar með 10nF þétti í stað 100nF

A Inntaksskrár

A.1 Rásarskrá lághleypisíu (SPICE): rv3lp.cir

```
1 * laghleypisia
2
3 V1 1 0 AC 1V
4 R1 1 2 400
5 R2 4 0 100
6 C1 0 2 0.0144
7 C2 0 3 0.0134
8 L1 2 3 217
9 L2 3 4 136
10
11 .AC DEC 50 .01Hz 100Hz
12 .PROBE/CSDF V(4)
13 .END
```

A.2 Rásarskrá háhleypisíu (SPICE): rv3hp.cir

```
1 * hahleypisia
2
3 V1 1 0 AC 1V
4 R1 1 2 400
5 R2 4 0 100
6 C1 2 3 46nF
7 C2 3 4 74nF
8 L1 0 2 0.00088
9 L2 0 3 0.00075
10
11 .AC DEC 50 1kHz 1000kHz
12 .PROBE/CSDF V(4)
13 .END
```

A.3 Rásarskrá bandhleypisíu (SPICE): rv3bp.cir

```
1 * bandhleypisia
2
3 V1 1 0 AC 1V
4 R1 1 2 400
5 R2 6 0 100
6 C1 2 0 38nF
7 C2 3 4 35nF
8 C3 4 0 45nF
9 C4 5 6 55nF
10 L1 2 0 0.00066
11 L2 2 3 0.00072
```

```
12 L3 4 0 0.00056
13 L4 4 5 0.00045
14
15 .AC DEC 50 1kHz 1000kHz
16 .PROBE/CSDF V(6)
17 .END
```

A.4 Rásarskrá bandstoppsíu (SPICE): rv3bs.cir

```
1 * bandstopp sia
2
3 V1 1 0 AC 1V
4 R1 1 2 400
5 R2 6 0 100
6 L1 2 3 0.00029
7 L2 2 4 0.00163
8 L3 4 5 0.00025
9 L4 4 6 0.001
10 C1 0 3 86nF
11 C2 2 4 15nF
12 C3 0 5 100nF
13 C4 4 6 25nF
14
15 .AC DEC 50 1kHz 1000kHz
16 .PROBE/CSDF V(6)
17 .END
```

A.5 Rásarskrá lághleypisíu (10nF þéttir) (SPICE): rv3bs10n.cir

```
1 * bandstopp sia
2
3 V1 1 0 AC 1V
4 R1 1 2 400
5 R2 6 0 100
6 L1 2 3 0.00029
7 L2 2 4 0.00163
8 L3 4 5 0.00025
9 L4 4 6 0.001
10 C1 0 3 86nF
11 C2 2 4 15nF
12 C3 0 5 10nF
13 C4 4 6 25nF
14
15 .AC DEC 50 1kHz 1000kHz
16 .PROBE/CSDF V(6)
17 .END
```

A.6 Boderit (MATLAB): rv03.m

```
1 % byrja a bode ritum :
2
3 % laghleyppisia
4 figure(1)
5 w1=logspace(-2,2,10000);
6 b1=[0 0 0 0 .05513];
7 a1=[1 0.95281 1.45392 0.74262 0.27563];
8 bode(tf(b1,a1),w1);
9 title('Bode_rit')
10 grid on
11 print -depsc rv03_1
12
13 % hahleyppisia
14 figure(2)
15 w2=logspace(3,6,10000);
16 b2=[.200015 0 0 0 0];
17 a2=[1 269426 5.2749E10 3.45684e15 3.62805e20];
18 bode(tf(b2,a2),w2);
19 title('Bode_rit')
20 grid on
21
22 print -depsc rv03_2
23
24 % bandhleyppisia
25 figure(3)
26 w3=logspace(3,6,10000);
27 b3=[4.46553e20 0 0 0 0];
28 a3=[1 285843 2.90853e11 5.43519e16 2.23008e22 ...
29      2.17408e27 4.65364e32 1.8294e37 2.56e42];
30 bode(tf(b3,a3),w3);
31 title('Bode_rit')
32 grid on
33
34 print -depsc rv03_3
35
36 % bandstoppsia
37 figure(4)
38 w4=logspace(3,6,10000);
39 b4=[.200015 0 3.20023e10 0 1.92014e21 ...
40      0 5.12037e31 0 5.12037e41];
41 a4=[1 808279 6.34741e11 1.90328e17 7.69665e22 ...
42      7.61313e27 1.01559e33 5.17299e37 2.56e42];
43 bode(tf(b4,a4),w4);
44 title('Bode_rit')
45 grid on
46
47 print -depsc rv03_4
```

A.7 Tíðnisvaranir úr .PROBE (MATLAB): rv03b.m

```
1 % laghleypisia
2 [x y z] =csdfread('lp.txt');
3 figure(1)
4 plot(z(1:97),real(y(1:97)));
5 ylabel('H(j\omega)')
6 xlabel('Frequency (Hz)')
7
8 print -depsc probe_1
9
10 % haghleypisia
11 [x y z] =csdfread('hp.txt');
12 figure(2)
13 plot(z(1:132),real(y(1:132)));
14 ylabel('H(j\omega)')
15 xlabel('Frequency (Hz)')
16
17 print -depsc probe_2
18
19 % bandhleypisia
20 [x y z] =csdfread('bp.txt');
21 figure(3)
22 plot(z(1:125),real(y(1:125)));
23 ylabel('H(j\omega)')
24
25 print -depsc probe_3
26
27 % bandstoppsia
28 [x y z] =csdfread('bs.txt');
29 figure(4)
30 plot(z,real(y));
31 ylabel('H(j\omega)')
32 xlabel('Frequency (Hz)')
33
34 print -depsc probe_4
35
36 % bandstoppsia med 10nF thjetti
37 [x1 y1 z1] =csdfread('bs_10nf.txt');
38 figure(5)
39 plot(z1(1:130),real(y1(1:130)),z(1:130),real(y(1:130)),'--');
40 ylabel('H(j\omega)')
41 xlabel('Frequency (Hz)')
42
43 print -depsc probe_5
```
