

Pasividad de sistemas lineales SISO: diagramas Bode/Nyquist

© 2020, Antonio Sala Piqueras, Universitat Politècnica de València. Todos los derechos reservados.

Presentación en vídeo: <http://personales.upv.es/asala/YTV/sprml.html>

Este código funcionó correctamente con Matlab R2020a

Objetivo: comprobar la relación entre respuesta en frecuencia y pasividad de sistemas lineales de 1 entrada y 1 salida.

Tabla de Contenidos

1.- Sistema No pasivo.....	1
2.- Sistema estrictamente input y output pasivo.....	2
3.- Sistema estrictamente output pasivo.....	3
4.- Sistema pasivo (pero no estrictamente).....	4
Comparación de todos los diagramas de respuesta en frecuencia.....	5
Conclusiones.....	6

1.- Sistema No pasivo

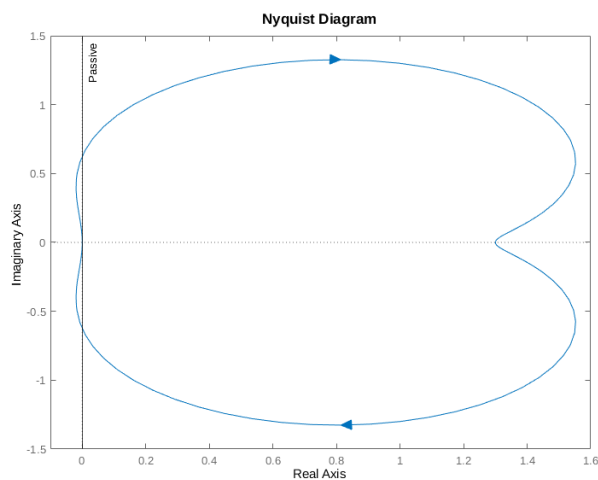
```
G2=(s+1.3)/(s^2+s+1);  
isPassive(G2) %NO
```

```
ans = logical  
0
```

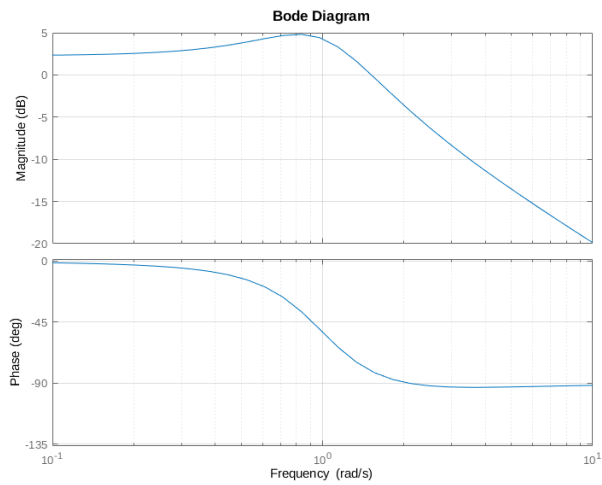
```
getPassiveIndex(G2) %si es >1, no es pasivo.
```

```
ans = 1.0339
```

```
nyquist(G2), axis([-0.1 1.6 -1.5 1.5]), xline(0,'-k',{'Passive'})
```



```
bode(G2), grid on
```



2.- Sistema estrictamente input y output pasivo

```
s=tf('s');
G0=0.1+(s+.8)/(s^2+s+1);
norm(G0,'inf')
```

```
ans = 1.3983
```

```
isPassive(G0)
```

```
ans = logical
      1
```

```
isPassive(G0,0,.513) %output estricto
```

```
ans = logical
      1
```

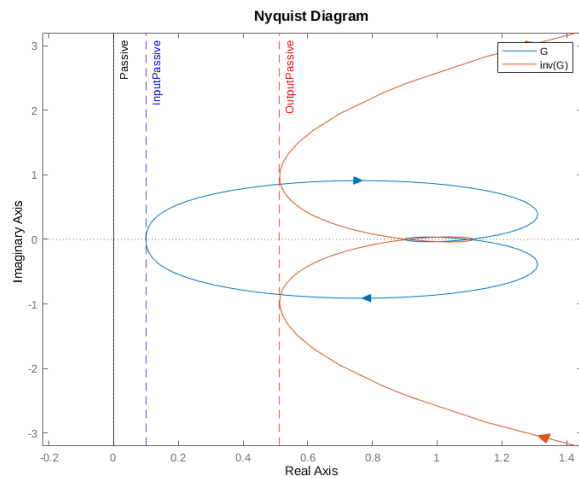
```
isPassive(G0,0.1,0) %input estricto
```

```
ans = logical
      1
```

```
getPassiveIndex(G0) %<1 es estrictamente input pasivo
```

```
ans = 0.8182
```

```
nyquist(G0,inv(G0))
axis([-0.22 1.45 -3.2 3.2]), xline(0,'-k',{'Passive'})
xline(0.1,'--b',{'InputPassive'}), xline(0.513,'--r',{'OutputPassive'})
legend('G','inv(G)')
```



3.- Sistema estrictamente output pasivo

$$G = (s + 0.8) / (s^2 + s + 1)$$

G =

$$\frac{s + 0.8}{s^2 + s + 1}$$

Continuous-time transfer function.

```
isPassive(G)
```

```
ans = logical
      1
```

```
isPassive(G,0,0.2) %output estricto
```

```
ans = logical
      1
```

```
isPassive(G,0,0.201) %output estricto
```

```
ans = logical
      0
```

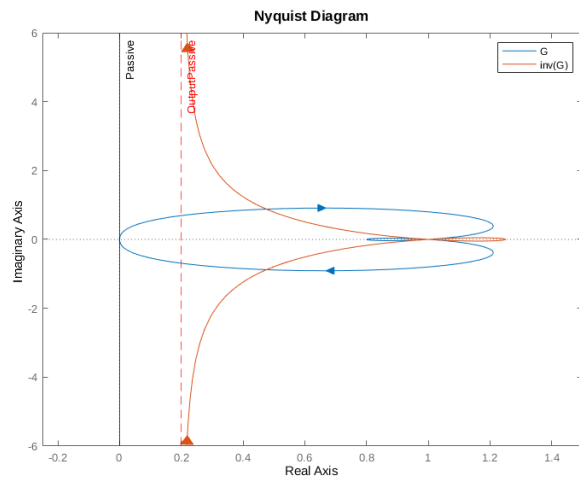
```
isPassive(G,0.001) %input estricto NO
```

```
ans = logical
      0
```

```
getPassiveIndex(G)
```

```
ans = 1.0000
```

```
nyquist(G,inv(G)), axis([-0.25 1.5 -6 6]),
xline(0,'-k',{'Passive'})
xline(0.2,'--r',{'OutputPassive'}), legend('G','inv(G)')
```



4.- Sistema pasivo (pero no estrictamente)

```
G1=(s+1)/(s^2+s+1)
```

```
G1 =
```

$$\frac{s + 1}{s^2 + s + 1}$$

Continuous-time transfer function.

```
isPassive(G1)
```

```
ans = logical
      1
```

```
isPassive(G1,0,0.0002) %output estricto NO
```

```
ans = logical
      0
```

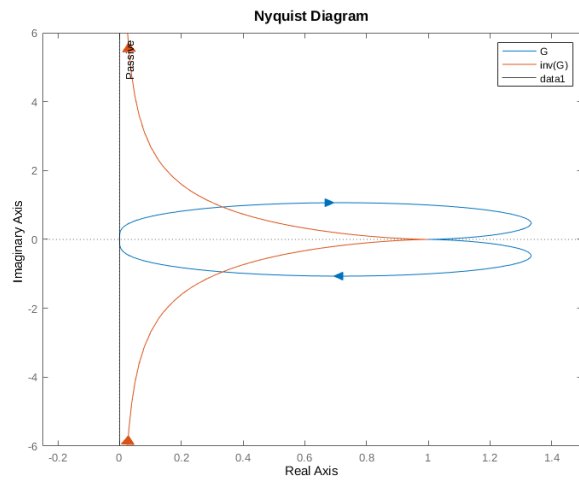
```
isPassive(G1,0.0002,0) %input estricto NO
```

```
ans = logical
      0
```

```
getPassiveIndex(G1)
```

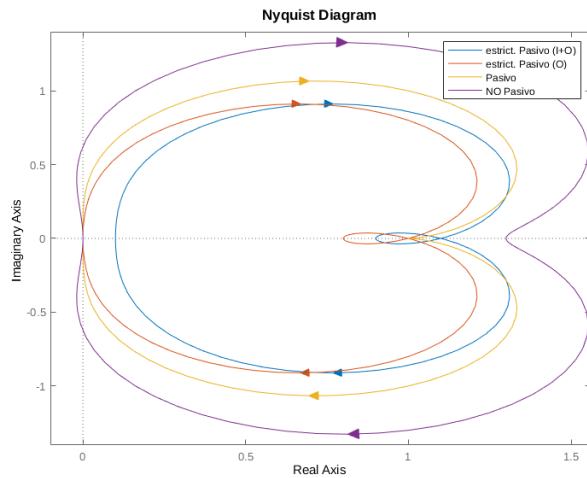
```
ans = 1.0000
```

```
nyquist(G1,inv(G1)), axis([-0.25 1.5 -6 6]), legend('G','inv(G)')
xline(0,'-k',{ 'Passive' })
```

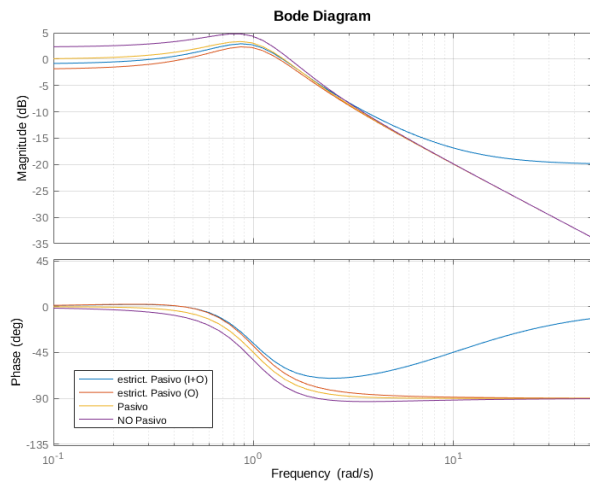


Comparación de todos los diagramas de respuesta en frecuencia

```
nyquist(G0,G,G1,G2), legend('estric. Pasivo (I+O)', 'estric. Pasivo (O)', 'Pasivo', 'NO Pasivo')
axis([-0.1 1.56 -1.4 1.4])
```



```
bode(G0,G,G1,G2,logspace(-1,1.7)), legend('estric. Pasivo (I+O)', 'estric. Pasivo (O)', 'Pasivo', 'NO Pasivo')
grid on
```



Conclusiones

En este material hemos comprobado la pasividad y pasividad estricta entrada/salida con el comando **isPassive** así como la salida de **getPassiveIndex**; también hemos comprobado la relación entre los límites de pasividad en dicho comando y el menor valor de la parte real del diagrama de Nyquist de un proceso lineal y de su inverso.