

## EJERCICIO 1

Dado un sistema con dos ceros en -3 y -6 y tres polos en -8 y  $\pm 3j$  y ganancia estática unitaria, a través del LDR y haciendo uso de sus comandos de Matlab asociados:

```
% Iniciamos la ft del sistema en lazo cerrado
poloc1 = 3+3i;
poloc2 = 3-3i;

G1 = zpk([-3 -6],[-8 poloc1 poloc2],1);
G2 = feedback(G1,1)
```

G2 =

$$\frac{(s+3)(s+6)}{(s+8.08)(s^2 - 5.08s + 20.05)}$$

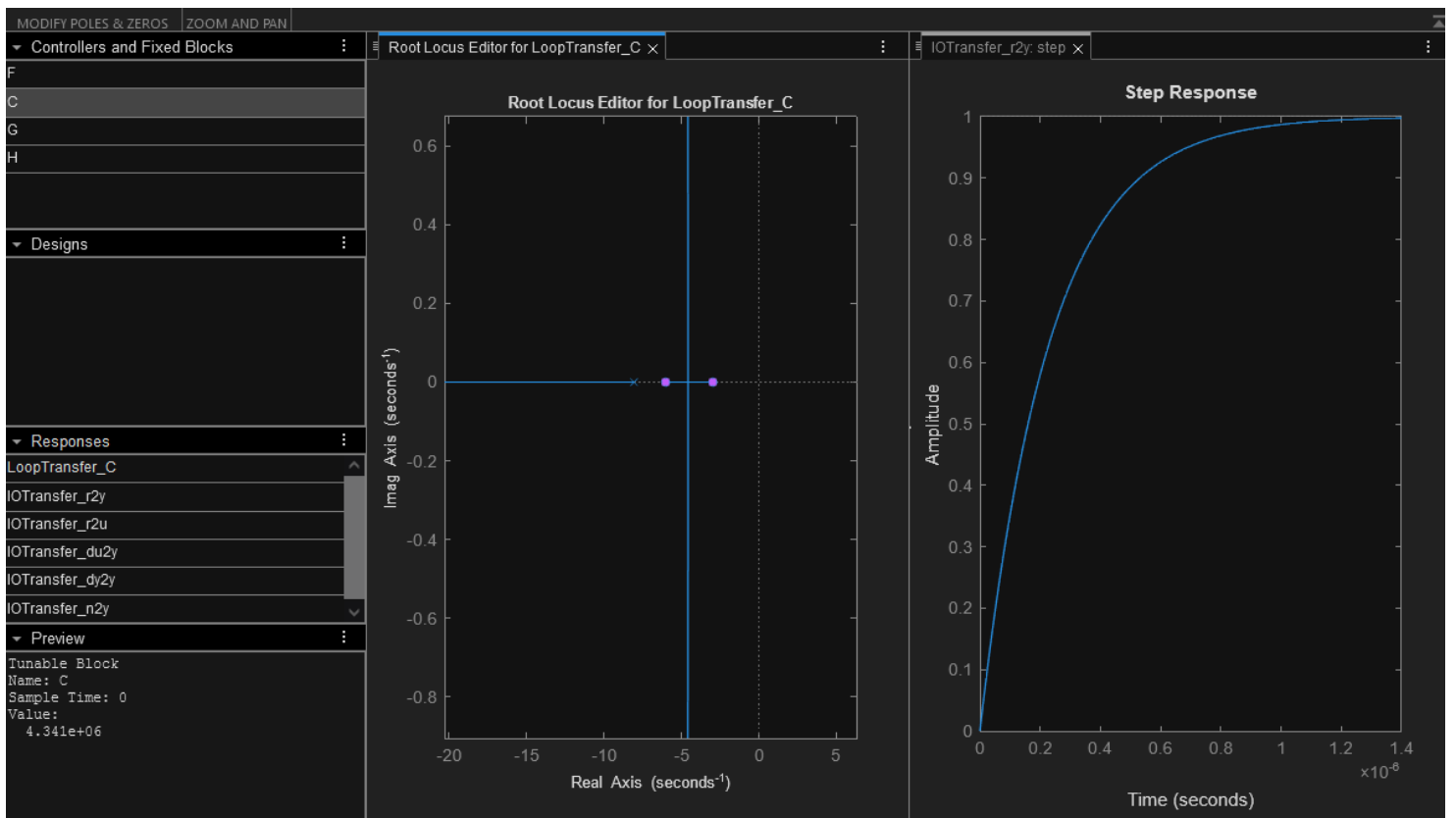
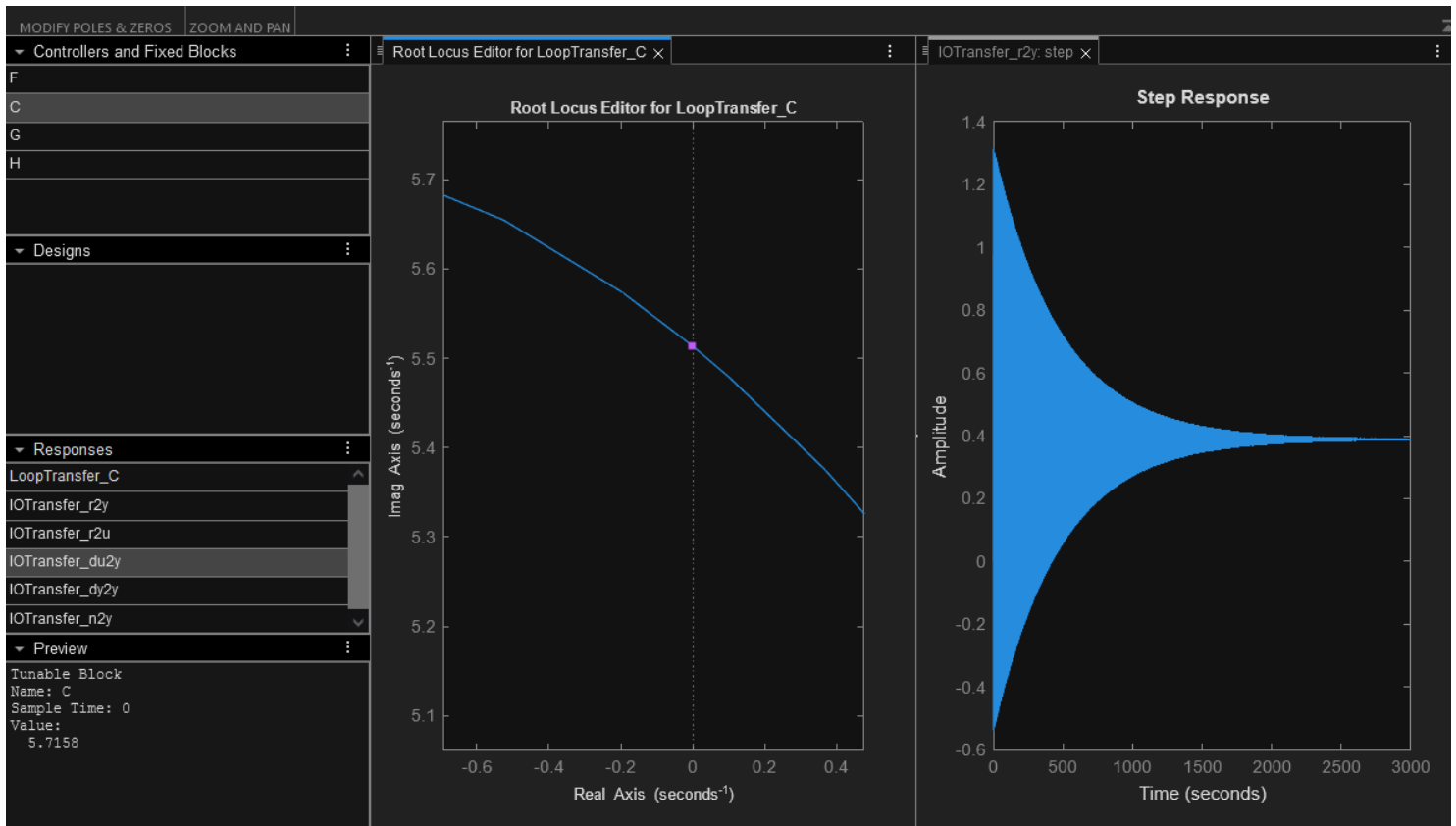
Continuous-time zero/pole/gain model.  
Model Properties

a) Especificar el rango de valores de K que delimitan la estabilidad del sistema en lazo cerrado

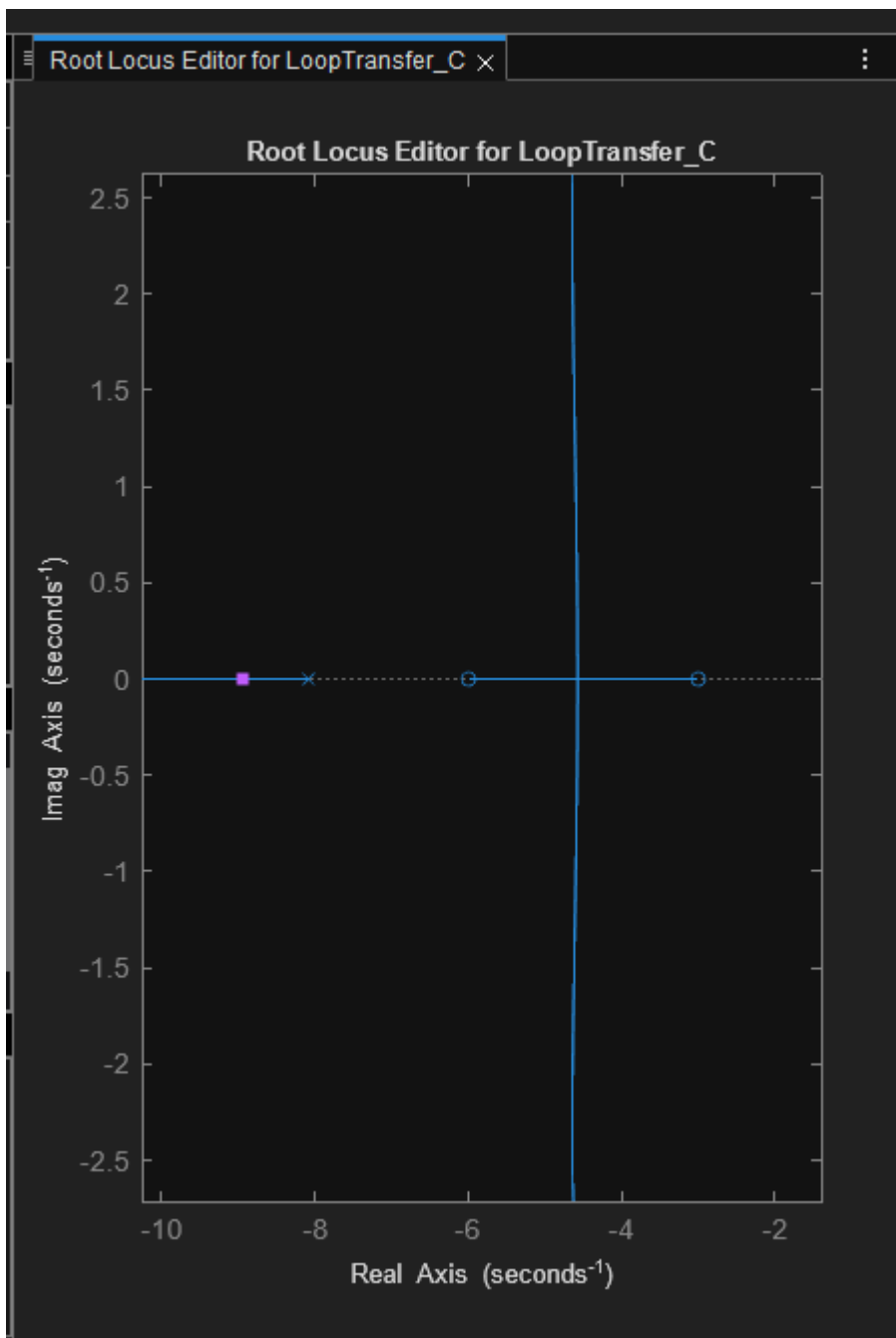
```
% step(G2)
% Despues de observar la respuesta vemos que el sistema es inestable
% Para encontrar una K que delimite la estabilidad del sistema
% Usamos la herramienta rltool

% rltool(G2)

% Gracias a esto encontramos los limites de K en:
% K > 5.7158 y K < 4.341e+06
```



b) Calcular el/los puntos exactos de ruptura y corte con el eje imaginario, así como la ganancia que los provoca



```
% Usando de nuevo la herramienta RLTOOL observamos que los cortes con el
% eje imaginario son de [-3,-6] y [-8.08,-infinito)
% Observamos tambien que las ganancias que lo definen son 100.3 a 4.341e6
```

c) Calcular el ángulo de salida del LDR desde los polos complejos conjugados de lazo abierto.

```
% Primero obtenemos la funcion del sistema en lazo abierto
% Para ello usamos la misma funcion G1 inicial sin el feedback

% Angulos que se forman con el polo de referencia: 3+3j y el eje real

% Angulo del polo en (-8) a p.comp.conj. (3+3j)
alfa1 = atan(3/11);
```

```
% Angulo del polo en (3-3j) a p.comp.conj. (3+3j)
alfa2 = 90;
% Angulo del cero en (-6) a p.comp.conj. (3+3j)
beta1 = atan(3/9);
% Angulo del cero en (-3) a p.comp.conj. (3+3j)
beta2 = atan(3/6);

sumAlfa = alfa1 + alfa2;
```

```
sumAlfa =
90.2663
```

```
sumBeta = beta1 + beta2;
```

```
sumBeta =
0.7854
```

```
AngSalida = 180 - (sumAlfa - sumBeta)
```

```
AngSalida =
90.5191
```