

Step Response

The **step** function is one of most useful functions in Matlab for control design. Given a system that can be described by either a transfer function or a set of state-space equations, the response to a step input can immediately be plotted. A step input can be described as a change in the input from zero to a finite value at time $t = 0$. By default, the step command performs a unit step (i.e. the input goes from zero to one at time $t = 0$). The basic command to use the step function is one of the following (depending if you have a set of state-space equations or a transfer function form):

Example_1;

Step Response of a State Space Model ;

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -0.05 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0.001 \end{bmatrix} u_1$$
$$y = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

Matlab Code:

```
A = [0 1 ; 0 -.05];
B = [0 ; 0.001];
C = [0 1];
D = [ 0];
sys = ss(A,B,C,D);
step(sys); % zaman eksenini belirlemediğimiz ikinci örnekte olduğu gibi t vektörü tanımlanarak
           % ve step(sys,t) komutu ile zaman aralığı ve değişimi ayarlanabilir.
title('Birim Basamak Yaniti');
xlabel(' Time');
ylabel(' y(t) ');
grid on;
```

Example_2;

$T(s)=(s+1)/(2s^2+s+3)$ (Closed Loop Transfer Function)

```
num=[1 1];
den=[2 1 3];
t=0:0.1:50; % zaman vektörü tanımlanmıştır.
           % Başlangıç Zamanı=0, Değişim=0.1, Bitiş Zamanı=50
y=tf(num,den);
step(y,t);
title('Birim Basamak Yanıtı');
xlabel(' Time');
ylabel(' y(t) ');
grid on;
```

BODE

```
num=input(' Açık Döngü Transfer Fonksiyonun Payını Girin: ');  
den=input(' Açık Döngü Transfer Fonksiyonun Paydasını Girin: ');  
bode(num, den);  
grid on;
```

ROOT LOCUS

```
num=input(' Açık Döngü Transfer Fonksiyonun Payını Girin: ');  
den=input(' Açık Döngü Transfer Fonksiyonun Paydasını Girin: ');  
rlocus(num, den);
```