

Funções Singulares e suas aplicações

Vinícius Lagrota Rodrigues da Costa

Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora

9 de Janeiro de 2018

1 Funções Singulares

- Função Degrau
- Função Rampa
- Função Impulso

- Utilizados para representarem sinais em circuitos com operações chaveadas.
- Auxiliam na descrição de alguns fenômenos que ocorrem na análise de transitórios.
- Por definição, são funções descontínuas ou que possuem derivadas descontínuas.
- Funções singulares mais importante: **degrau**, **rampa** e **impulso**.

1 Funções Singulares

- Função Degrau
- Função Rampa
- Função Impulso

Funções Singulares

Função Degrau

- Utilizada para representar uma variação instantânea na tensão ou na corrente;
- Possíveis aplicações: circuito de controles e sistemas digitais.

Funções Singulares

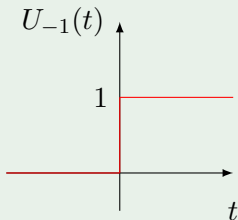
Função Degrau

Função degrau unitária

$$v(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t > 0 \end{cases} \quad (1)$$

Que é denotada por:

$$v(t) = U_{-1}(t) \quad (2)$$

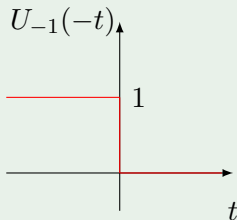


Função degrau unitária inversa

$$v(t) = \begin{cases} 1, & t < 0 \\ 0, & t > 0 \end{cases} \quad (3)$$

Que é denotada por:

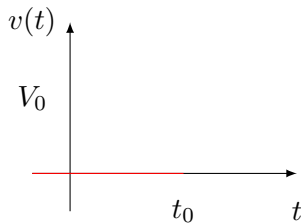
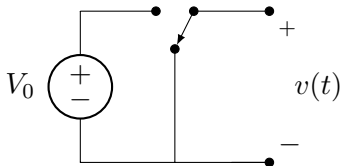
$$v(t) = U_{-1}(-t) \quad (4)$$



Funções Singulares

Função Degrau

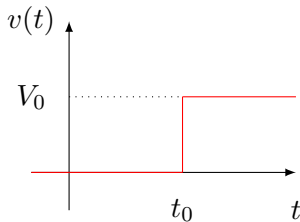
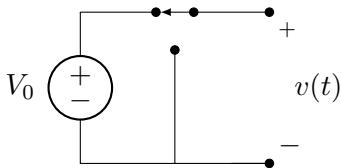
para $t < t_0$



Funções Singulares

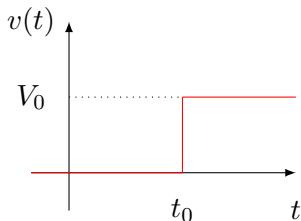
Função Degrau

para $t > t_0$



Funções Singulares

Função Degrau



Função degrau deslocada

$$v(t) = \begin{cases} 0, & t < t_0 \\ V_0, & t > t_0 \end{cases} \quad (5)$$

Ou, utilizando a função degrau deslocada:

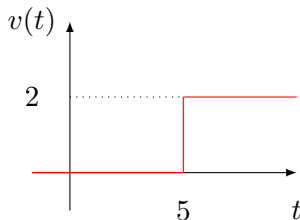
$$v(t) = V_0 U_{-1}(t - t_0) \quad (6)$$

Funções Singulares

Função Degrau

Dica!

Para verificar em que posição do eixo x o degrau ocorre, basta igualar o valor dentro dos parênteses a zero. Exemplo, em $v(t) = 2U_{-1}(t - 5)$, deve-se fazer $t - 5 = 0 \Rightarrow t = 5$.



1 Funções Singulares

- Função Degrau
- Função Rampa
- Função Impulso

Funções Singulares

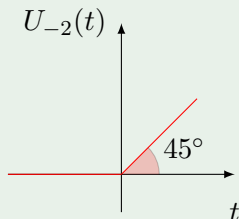
Função Rampa

Função rampa unitária

$$v(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ t, & t > 0 \end{cases} \quad (7)$$

Que é denotada por:

$$v(t) = U_{-2}(t) \quad (8)$$



Funções Singulares

Função Rampa

Relação entre função rampa e função degrau

Note que:

$$U_{-2}(t) = \int_{-\infty}^t U_{-1}(t) dt \quad (9)$$

Ou ainda:

$$U_{-1}(t) = \frac{dU_{-2}(t)}{dt} \quad (10)$$

1 Funções Singulares

- Função Degrau
- Função Rampa
- Função Impulso

Thank you!