DCO1013 - canal dispersivo

Levy Gabriel da S. G.
Engenharia elétrica - UFRN

Segundo as considerações impostas pelo exercício, a saída y(t) do canal será:

$$y(t) = g(t) * h(t)$$

No domínio tem-se:

$$Y(f) = G(f) * H(f)$$

Onde $G(f) \rightleftharpoons g(t)$ representa o sinal sujeito ao canal, $H(f)$ o canal e $Y(f)$ a saída do canal. Assim, desenvolvendo a equação baseado na definição do canal:

$$Y(f) = G(f)e^{-j2\pi f t_d} + k\,cos(2\pi fT)G(f)e^{-j2\pi f t_d}$$

De acordo com a fórmula de Euler, o cosseno pode ser expresso como uma soma de exponenciais no domínio em questão (no caso da frequência):

$$cos(2\pi fT) = \frac{1}{2}(e^{j2\pi fT} + e^{-j2\pi fT})$$

Incorporando essa expressão à equação da saída $Y(f)$:

$$Y(f) = G(f)e^{-j2\pi f t_d} + \frac{k}{2}G(f)[e^{-j2\pi f(t_d - T)} + e^{-j2\pi f(t_d + T)}]$$

Considerando a propriedade de deslocamento no tempo da transformada de Fourier para um deslocamento genérico x: $G(f)e^{-j2\pi fx} \rightleftharpoons g(t-x)$. Com isso pode-se determinar a expressão do tempo na saída por meio dessa propriedade considerando valores de atraso para x como t_d, $t_d - T$ e $t - d + T$, assim a expressão para a saída será:

$$y(t) = g(t - t_d) + \frac{k}{2}[g(t - t_d + T) + g(t - t_d - T)]$$

Outra forma de enxergar essa expressão é fazer $t = t + t_d$:

$$y(t+t_d) = g(t) + \frac{k}{2}[g(t+T) + g(t-T)]$$

Isso permite observar que a saída é a ponderação acima baseada na função $g(t)$ atrasada de t_d.

Para ilustrar a forma de onda, não será considerada a forma de onda genérica de $g(t)$ como aquela apresentada no problema, mas sim uma forma modificada para facilitar a representação gráfica, como a da figura 1.

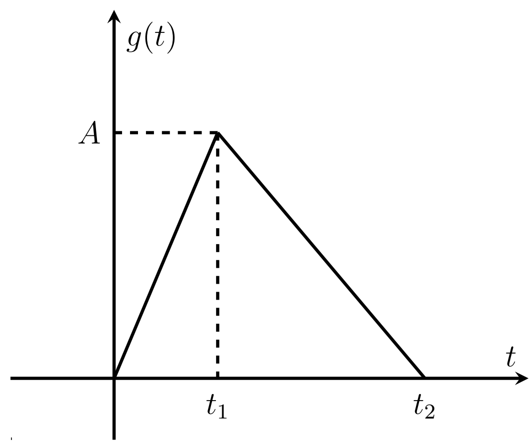

Figura 1: Forma de onda do sinal $g(t)$,onde $g(t) = 2t$ para $0 \leq t \leq t_2$ e $g(t) = A - t$ para $t_1 < t \leq t_2$, com: $t_2 > t_1$.

Assim, a forma de onda da saída será a seguinte composição:

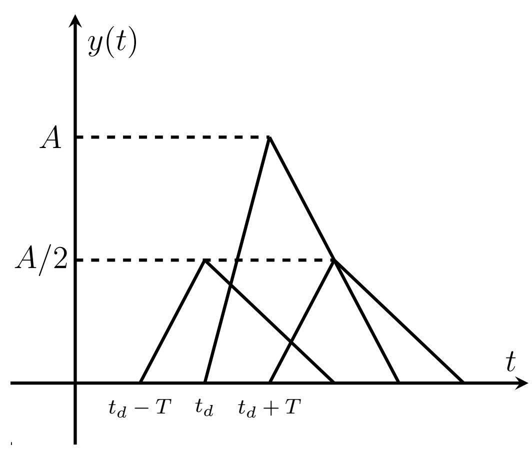

Figura 2: Forma de onda do sinal $y(t)$, como uma composição de sinais $g(t)$, com : $t_d > T$.