

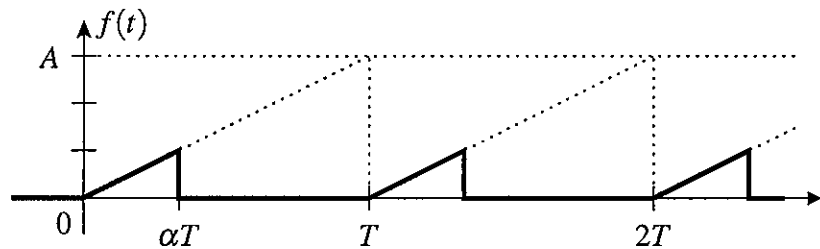
Nombre:

Solución

ELO102 – S1 2017 – Control #2 – 24 de marzo de 2017

Responda SOLO UNO de los dos problemas propuestos. Indique claramente cuál responde.

Problema 2.1 En la figura se muestra una señal periódica que se genera por modulación de ancho de pulso (pulse-width modulation, PWM). Determine su valor medio y su valor efectivo en función del parámetro $0 < \alpha < 1$



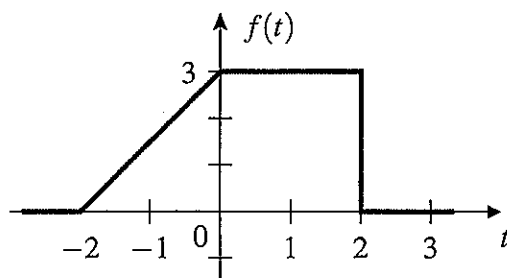
Dado que la señal es periódica, basta calcular
 $\bar{f}$: valor medio y f_{ef} : valor efectivo (o RMS)
en un período

$$a) \quad \bar{f} = \frac{1}{T} \int_0^T f(\tau) d\tau = \frac{1}{T} \int_0^{\alpha T} \frac{A}{T} \tau d\tau = \frac{A}{T^2} \frac{(\alpha T)^2}{2} = \frac{A \alpha^2}{2}$$

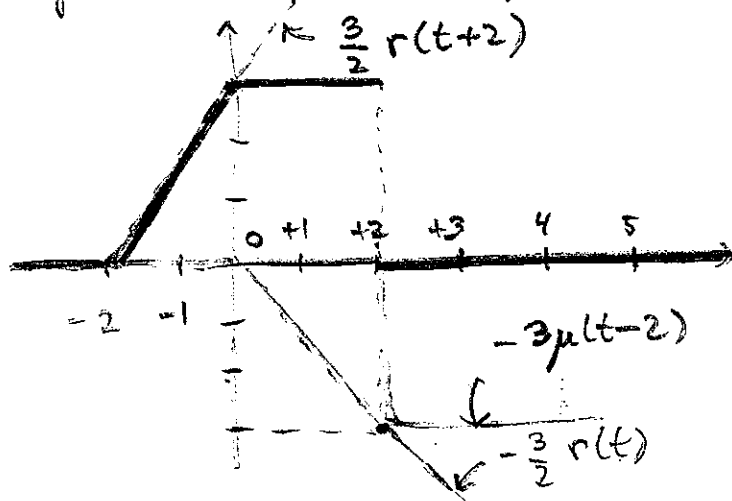
$$b) \quad f_{ef}^2 = f_{rms}^2 = \frac{1}{T} \int_0^T f^2(\tau) d\tau = \frac{1}{T} \int_0^{\alpha T} \left(\frac{A}{T} \tau \right)^2 d\tau = \frac{A^2}{T^3} \frac{(\alpha T)^3}{3} \\ = \frac{A^2 \alpha^3}{3}$$

$$\Rightarrow f_{ef} = f_{rms} = \frac{A}{\sqrt{3}} \sqrt{\alpha^3}$$

Problema 2.2 Determine una expresión analítica para la señal $f(t)$ de la figura y grafique su derivada.



a) la señal de la figura se puede expresar usando funciones rampa y escalón:



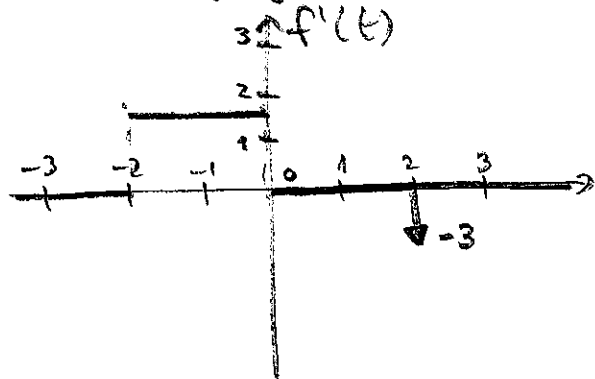
Note que también es posible definirlo por tramos:

$$f(t) = \begin{cases} 0 & ; t \notin [-2, 2] \\ \frac{3}{2}t + 3 & ; t \in [-2, 0] \\ 3 & ; t \in (0, 2) \end{cases}$$

por tanto: $f(t) = \frac{3}{2}r(t+2) - \frac{3}{2}r(t) - 3u(t-2)$

b) Su derivada es $f'(t) = \frac{3}{2}\mu(t+2) - \frac{3}{2}\mu(t) - 3\delta(t-2)$

y su gráfico es:



Al derivar la expresión definida por tramos, el problema es que NO aparece el delta de Dirac en $t=2$.