COMUNICAÇÕES 1 – PROF. EMÍLIO C. G. WILLE – PROVA SIMULADA
ALUNO(A): DATA :

1) Responda :

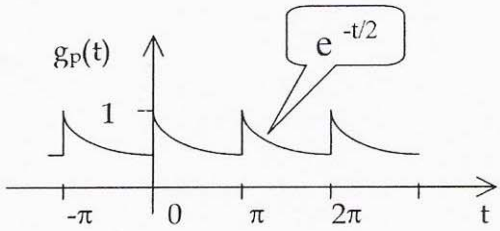
a) Represente graficamente o Modelo de um Sistema de Comunicações. Descreva a função de cada um dos blocos constituintes. Cite 2 efeitos indesejados (nocivos) à correta transmissão da informação.

b) Conceitue Filtro. Quais as diferenças entre filtro ideal e real. Esboce a função de transferência de um filtro passa faixa, e enumere suas principais características.

2) Sabe-se que os coeficientes de série exponencial complexa do sinal periódico mostrado abaixo são dados por $C_n = A/(B+j.C)$.

a) Determine os valores de A, B e C.

b) Escreva a equação matemática da série obtida.



Dado:

$$e^{\pm jk\pi} = \begin{cases} +1, \text{ k par} \\ -1, \text{ k impar} \end{cases}$$

3) Considerando o pulso $g(t) = \exp(-\alpha.t).\mu(t)$ determine:

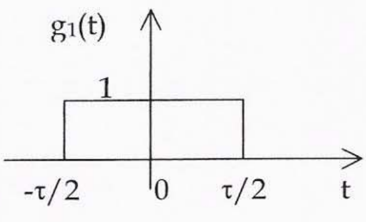
a) A sua energia total, chamada Et.

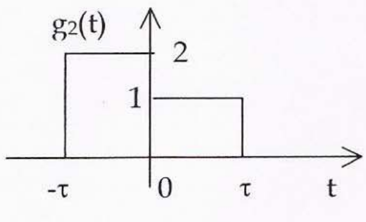
b) A parcela de energia contida no intervalo de freqüências $|f| \leq \alpha$, chamada Ep.

c) A razão Ep/Et.

Dados: $$G(f) = \frac{1}{a + j2\pi f} \qquad \int \frac{dx}{a^2 + (b.x)^2} = \frac{1}{a.b}\operatorname{arctg}\left(\frac{b.x}{a}\right)$$

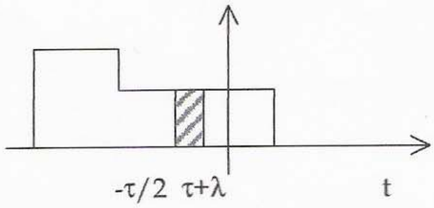
4) Determine a cross-correlação $R_{12}(\lambda)$ entre os pulsos $g_1(t)$ e $g_2(t)$ mostrados abaixo.





4)

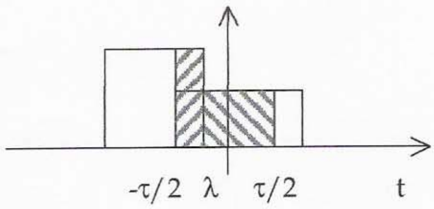
CASO 1: [1,0 pontos]



$$-\frac{3\tau}{2} \le \lambda \le -\frac{\tau}{2}$$

$$R_{12}(\lambda) = \int_{-\tau/2}^{\tau+\lambda} 1.1\, dt = \frac{3\tau}{2} + \lambda$$

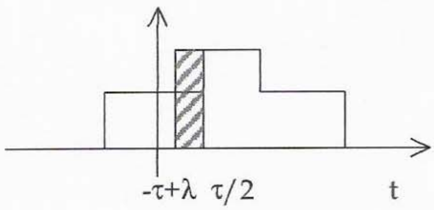
CASO 2: [1,0 pontos]



$$-\frac{\tau}{2} \le \lambda \le \frac{\tau}{2}$$

$$R_{12}(\lambda) = \int_{-\tau/2}^{\lambda} 1.2\, dt + \int_{\lambda}^{\tau/2} 1.1\, dt = \frac{3\tau}{2} + \lambda$$

CASO 3: [1,0 pontos]



$$\frac{\tau}{2} \le \lambda \le \frac{3\tau}{2}$$

$$R_{12}(\lambda) = \int_{-\tau+\lambda}^{\tau/2} 1.2\, dt = 3\tau - 2\lambda$$

Com 1

2ºf C204

5ºf Q202

COMUNICAÇÕES 1 – PROF. EMÍLIO C. G. WILLE – PROVA SIMULADA

ALUNO(A): Anderson Sonehara **DATA :** 16/06/05

1) Responda :

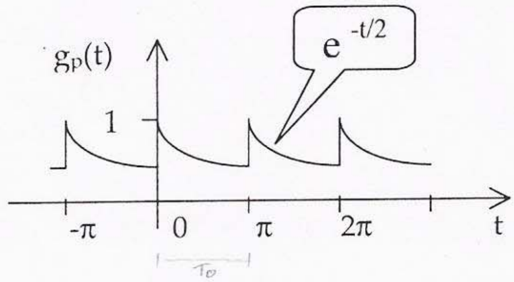
a) Represente graficamente o Modelo de um Sistema de Comunicações. Descreva a função de cada um dos blocos constituintes. Cite 2 efeitos indesejados (nocivos) à correta transmissão da informação.

b) Conceitue Filtro. Quais as diferenças entre filtro ideal e real. Esboce a função de transferência de um filtro passa faixa, e enumere suas principais características.

2) Sabe-se que os coeficientes de série exponencial complexa do sinal periódico mostrado abaixo são dados por $C_n = A/(B+j.C)$.

a) Determine os valores de A, B e C.

b) Escreva a equação matemática da série obtida.



Dado:

$$e^{\pm jk\pi} = \begin{cases} +1, & k \text{ par} \\ -1, & k \text{ impar} \end{cases}$$

3) Considerando o pulso $g(t) = \exp(-\alpha.t).\mu(t)$ determine:

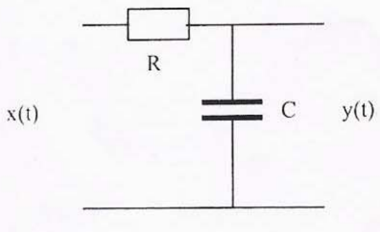
a) A sua energia total, chamada Et.

b) A parcela de energia contida no intervalo de freqüências $|f| \leq \alpha$, chamada Ep.

c) A razão Ep/Et.

Dados: $$G(f) = \frac{1}{\alpha + j2\pi f} \qquad \int \frac{dx}{a^2 + (b.x)^2} = \frac{1}{a.b}\,\text{arctg}\left(\frac{b.x}{a}\right)$$

4) Considerando o FPB abaixo, determine a máxima do freqüência admitida, f*, para o sinal de entrada de modo que o atraso de grupo seja menor do que 5%, ou seja, $\tau g(f^*) \geq 0{,}95.\tau g(0)$.



Dados:

$$H(f) = \frac{1}{1 + j2\pi RCf}$$

$$\beta(f) = -\text{arctg}\left(\frac{B(f)}{A(f)}\right)$$

$$\frac{d}{df}(\text{arctg}\,\mu) = \frac{1}{1+\mu^2}\frac{d\mu}{df}$$

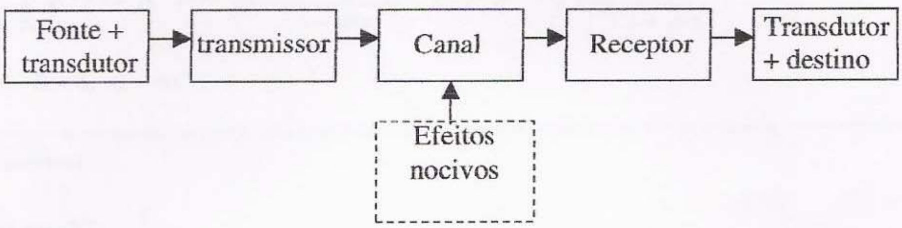
OBS: A(F) e B(f) correspondem as partes real e imaginária de H(f), respectivamente.

COMUNICAÇÕES 1 – PROF. EMÍLIO C. G. WILLE – PROVA SIMULADA

SOLUÇÃO

1) Resposta :

a.1) [0,3 pontos]



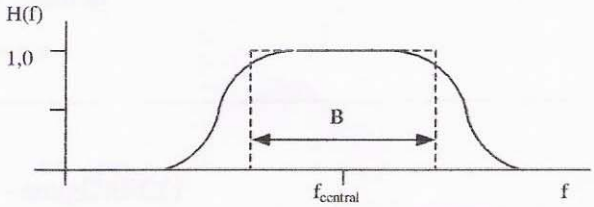
a.2) [0,5 pontos]
Transdutor : converte a mensagem em um sinal elétrico;
Transmissor: processa o sinal e o acopla o sinal ao canal de transmissão, uma operação realizada é a modulação;
Canal: é a ligação elétrica entre transmissor e receptor;
Receptor : extrai o sinal desejado do canal, realiza a demodulação; e
Transdutor final: converte o sinal elétrico em mensagem.

a.3) [0,2 pontos]
Ruído e interferência.

b.1) [0,3 pontos]
São sistemas com a capacidade de selecionar e/ou descartar componentes de freqüência presentes no sinal aplicado a sua entrada.

b.2) [0,5 pontos]
Um *filtro ideal* possui como características: faixa de passagem plana, faixa de transição nula, e resposta em fase proporcional à f. Um *filtro real* possui como características: faixa de passagem com ondulações, faixa de transição, e resposta em fase não proporcional à freqüência.

b.3) [0,2 pontos]



Principais características: freqüência central e largura de faixa de freqüências.

2)

2.a) [2,0 pontos]

$$c_n = \frac{1}{T_0}\int_{-\frac{T_0}{2}}^{\frac{T_0}{2}} g_p(t)\exp\left(\frac{-j2\pi nt}{T_0}\right)dt, \quad n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots$$

$$c_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} e^{-t/2}.e^{-j2nt}\, dt = \frac{-\frac{2}{\pi}}{1+j4n}[e^{-\frac{\pi}{2}}.e^{-j2n\pi} - 1] = \frac{0,504}{1+j4n}$$

?

A = 0,504, B = 1, C = 4n

2.b) [0,5 pontos]

$$g_p(t) = 0,504\sum_n \frac{1}{1+j4n}$$

3)

3.a) [1,1 pontos]

$$Et = \int_{-\infty}^{\infty}|g(t)|^2 dt = \int_0^{\infty} e^{-2\alpha t} dt = \frac{1}{2\alpha}$$

3.b) [1,2 pontos]

$$|G(f)|^2 = \frac{1}{\alpha^2 + (2\pi f)^2}$$

$$Ep = \int_{-\infty}^{\infty}|G(f)|^2 df = \int_{-\alpha}^{+\alpha}\frac{1}{\alpha^2 + (2\pi f)^2} df = \frac{1,413}{\alpha\pi}$$

3.c)) [0,2 pontos]

Ep/Et = 0,9

4)

4)

$$\beta(f) = -\mathrm{arctg}(2\pi RCf)$$ [1,2 pontos]

$$\tau_g(f) = -\frac{1}{2.\pi}\frac{d\beta(f)}{df} = \frac{RC}{1+(2\pi RCf)^2}$$ [1,2 pontos]

$$\frac{\tau_g(f^*)}{\tau_g(0)} = \frac{1}{1+(2\pi RCf^*)^2} \geq 0,95 \qquad f^* \leq \frac{0,0365}{RC}$$ [0,6 pontos]

$1 \geqslant 0{,}95 + (2\pi)^2 0{,}95 \,.\, R^2 C^2 \,.\, f^{*2}$