Infokommunikáció gyakorlatok	0. Jelek és szűrők, 2017.02.09.

1. Példa: Határozzuk meg az A amplitúdójú, f_0 frekvenciájú szinuszjel, illetve szimmetrikus négyszögjel csúcstényezőjét!

2. Példa: Határozzuk meg két, egyenként A amplitúdójú, f_1, illetve f_2 frekvenciájú szinuszos jel összegének a csúcstényezőjét!

3. Példa: Határozzuk meg az alábbi két jelnek a csúcstényezõjét!

$$x_1 = A \cdot \cos(2\pi \cdot 5 f_0 t) + A \cdot \cos(2\pi \cdot 6 f_0 t) + A \cdot \cos(2\pi \cdot 7 f_0 t)$$
$$x_2 = A \cdot \cos(2\pi \cdot 5 f_0 t) + A \cdot \sin(2\pi \cdot 6 f_0 t) + A \cdot \cos(2\pi \cdot 7 f_0 t)$$

4. Példa: Néhány szó az Multi Tone Test Signal (MTTS) jelről: zajszerű, de periodikus mérőjel erősítők, szűrők átviteli tulajdonságainak mérésére.

5. Példa: Állapítsuk meg az „ideális", B sávhatárú aluláteresztő szűrő súlyfüggvényét! Megvalósítható-e egy ilyen szűrő? A késleltetés szerepe.

6. Példa: Határozzuk meg az „elsőfokú" aluláteresztő szűrő átviteli függvényét! Mi a kapcsolat a súlyfüggvény időállandója és a szűrő sávszélessége között?

$S_{PM}(t) = U_v(\omega_v t + k_{PM} U_m(\cos \omega_m t))$

$S_{FM}(t) = U_v \cos(\omega_v t + \frac{k_{FM} \cdot 2\pi U_m}{\omega_m} \sin(\omega_m t))$

Fázislöket: $\Phi_D = m_p = k_{PM} \cdot U_m$

Frekvencialöket: $f_D = k_{FM} \cdot U_m$

Frekvenciamodulációs tényező: $m_f = \frac{f_D}{f_m}$

PM jel gyak. sávszélessége: $B_{PM} = 2B(1 + \Phi_D)$

FM jel. -||- : $B_{FM} = 2(B_m + f_D)$

---

1. előadás 2017. 02. 07.

ZH április 7-én 8^{15}

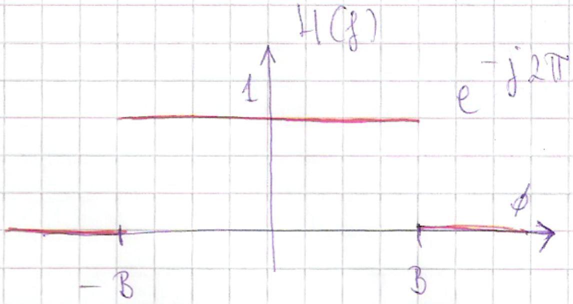
PZH április 28-án 8^{15}

1. gyakorlat 2017. 02. 09.

(5) „Ideális", B sávszélességű aluláteresztő szűrő súlyfüggvénye?

Megvalósítható-e?

Késleltetés szerepe?



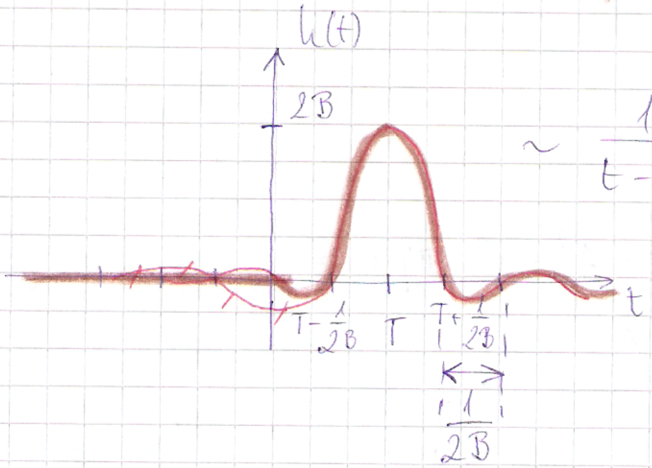
$e^{-j2\pi f T}$

$$h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} H(f)\, e^{j2\pi f t}\, df = \int_{-B}^{B} e^{j2\pi f (t-T)}\, df =$$

$$= \left[\frac{e^{j2\pi f (t-T)}}{j2\pi(t-T)} \right]_{-B}^{B} = 2B \frac{e^{j2\pi B(t-T)} - e^{-j2\pi B(t-T)}}{2 \cdot j2\pi(t-T)B} =$$

$$\ominus\ 2B\,\frac{\sin(2\pi B(t-T))}{2\pi B(t-T)} = h(t)$$

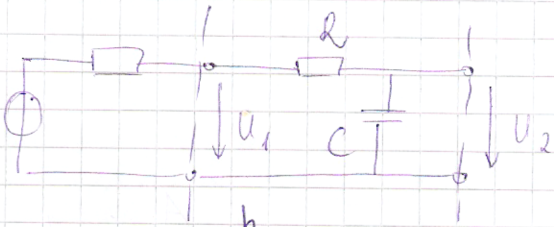
$$\frac{\sin x}{x}$$



$\sim \frac{1}{t-T}$. Nem megvalósítható!

T nagyságú késleltetés

(6)



$$h(t) = a\,e^{-bt}, \text{ ha } t > \phi$$

$$H(f) = \int_{\phi\ (-\infty)}^{\infty} h(f)\,e^{-j2\pi f t}\,dt = a\int_0^{\infty} e^{-(b+j2\pi f)t}\,dt =$$

$$= \left[\frac{a}{-(b+j2\pi f)}\,e^{-(b+j2\pi f)t}\right]_0^{\infty} = \frac{a}{+(b+j2\pi f)} \ldots =$$

$$= \frac{1/j2\pi f C}{R + \frac{1}{j2\pi f C}} = \frac{1}{RCj2\pi f + 1} = \frac{a/b}{1 + j2\pi f/b}$$

$$\frac{1}{b} = RC\ ;\ a = b$$

Kérdések P_2

$$H(f) = \frac{1}{1 + j\, f/f_0}$$

$f_0 \longrightarrow$ Első fokú AÁSZ határfrekvenciája

$$f_0 = \frac{b}{2\pi} = \boxed{\frac{1}{2\pi}\frac{1}{RC}}$$

(1)

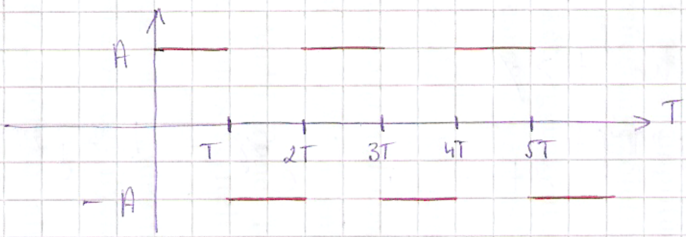
$$x(t) = A\cos 2\pi f t \rightarrow x^2(t) = A^2\cos^2 2\pi f t =$$

$$= A^2 \frac{1 + \cos(4\pi f t)}{2} \quad \cos(4\pi f t) \sim \phi$$

$$M(x^2(t)) = \underline{\underline{\frac{A^2}{2}}} \qquad c = \frac{X_{max}}{X_{eff}} = \frac{A}{\frac{A}{\sqrt{2}}} = \underline{\underline{\sqrt{2}}}$$

$$X_{eff}^2 = M(x^2(t))$$

$$X_{eff} = \sqrt{\frac{A^2}{2}} = \underline{\underline{\frac{A}{\sqrt{2}}}}$$



$$c = \frac{A}{A} = \underline{\underline{1}}$$

(2)

f_1, f_2, A

1, $f_1 = f_2 \Rightarrow \boxed{c = \sqrt{2}}$

2, $f_1 \neq f_2$

$$M(x^2(t)) = \frac{A^2}{2} + \frac{B^2}{2} + \phi = \frac{A^2 + B^2}{2} \Rightarrow \boxed{A^2 = X_{eff}^2} \quad B = A$$

$$\sin x \cdot \sin y = \frac{1}{2}(\cos(x-y) - \cos(x+y))$$

f_1/f_2 „irracionális" $X_{max} \cong 2A$ $\qquad c = \frac{2A}{\sqrt{A^2}} = \underline{\underline{2}}$

f_1/f_2 „racionális" pl: 1:2; 1:3 $\qquad$?

(4)

$$c = \frac{N}{\sqrt{N}} = \sqrt{N}$$

(3)

$$M(x_1^2(t)) = M(x_2^2(t)) = 3\frac{A^2}{2}$$

$$X_{eff} = A\sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$\boxed{X_{1\,max} = 3A} \quad (t \to \emptyset) \qquad y = 2\pi f_0 t$$

$$X_2(t) = A\cos(\overset{6-1}{5}y + A\sin 6y + A\cos(\overset{6+1}{7})y$$

$$\cos(6y - y) = \cos 6y \cos y + \cancel{\sin 6y \cdot \sin y}$$

$$\cos(6y + y) = \cos 6y \cos y - \cancel{\sin 6y \sin y}$$

$$X_2(t) = 2A\cos y \cos 6y + A\sin 6y =$$

$$= \sqrt{4A^2 \cdot \cos^2 y + A^2}\left[\cos\left(6y - \operatorname{arctg} \frac{A}{2A\cos y}\right)\right]$$

?

$$\sqrt{5A^2}$$

$$\boxed{X_{2\,max} = \sqrt{5}\,A}$$