

ΕΑΠ / ΠΛΗ22 / ΗΛΕ.46
Ψηφιακές Επικοινωνίες

Σχόλια για ερωτήματα της ΓΕ2/2324

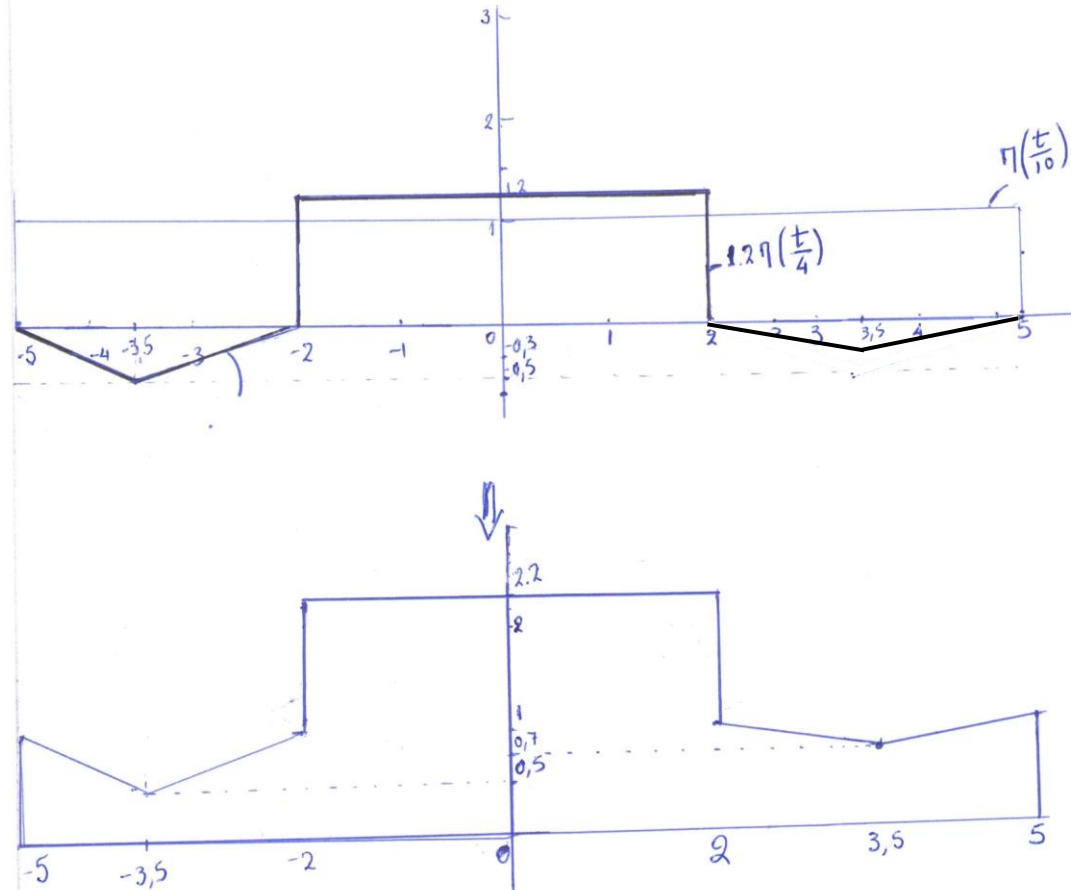
Ν.Δημητρίου

13.02.2024

ΓΕ2 /4βi

$$4 \beta i) y(t) = \eta\left(\frac{t}{10}\right) + 1,2 \eta\left(\frac{t}{4}\right) - 0,5 \Lambda\left(\frac{t+3,5}{1,5}\right) - 0,3 \Lambda\left(\frac{t-0,5}{1,5}\right)$$

Σχεδίαση $y(t)$: αηωθείας για κάθε επιμέρους παλμό και υπέρθεση

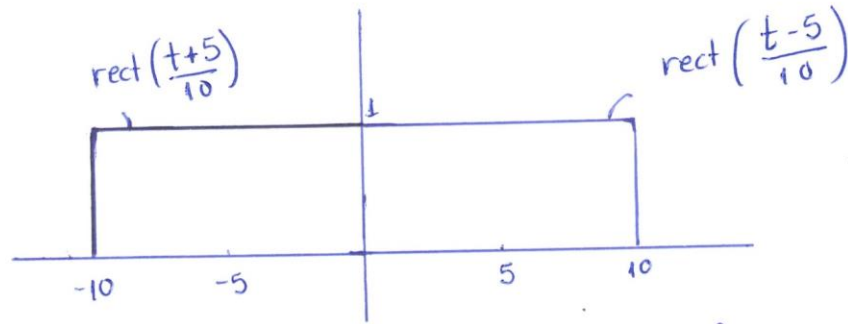


ΕΑΠ / ΠΛΗ22 / ΗΛΕ.46 / Σχόλια για ερωτήματα της
ΓΕ2/2324/ 13.02.2024 / Ν.Δημητρίου

4 γ (iii)

Θέλουμε να δείξουμε ότι

$$\text{rect}\left(\frac{t-5}{10}\right) + \text{rect}\left(\frac{t+5}{10}\right) \stackrel{F}{\leftrightarrow} 20 \text{sinc}(20f)$$

Σχεδιάζουμε το \uparrow σήμα στο ηέδιο του χρόνου

Παρατηρούμε ότι το άθροισμα των 2 παλμών
δίνει τον ορθογωνικό παλμό

$$\text{rect}\left(\frac{t}{20}\right)$$

Υπολογίζουμε το ΜΣ Fourier του:

Γνωρίζουμε ότι $\text{rect}(t) \stackrel{F}{\leftrightarrow} \text{sinc}(f) \Rightarrow$ ιδιότητα αλλαγής κλίμακας

$$\Rightarrow \text{rect}\left(\frac{t}{20}\right) \stackrel{F}{\leftrightarrow} 20 \text{sinc}(20f)$$

\uparrow ητούτένο

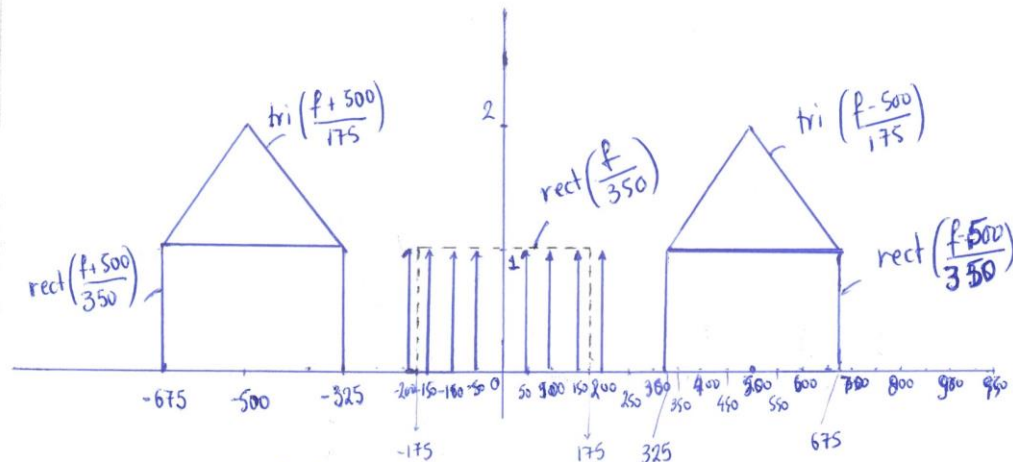
5ε.)

Δίνεται ότι:

$$X_5(f) = \left\{ \text{rect}\left(\frac{f+500}{350}\right) + \text{tri}\left(\frac{f+500}{175}\right) + \delta(f+50) + \delta(f+100) + \delta(f+150) + \delta(f+200) + \delta(f-50) + \delta(f-100) + \delta(f-150) + \delta(f-200) \right\} \cdot \text{rect}\left(\frac{f}{350}\right) + \text{rect}\left(\frac{f-500}{350}\right) + \text{tri}\left(\frac{f-500}{175}\right)$$

Παρατηρούμε ότι έχουμε 4 ζεύγη παλμών $\delta()$ σε συμμετρικές συχνότητες καθώς και 2 ορθογωνικούς και τριγωνικούς παλμούς (η άλη σε συμμετρικές συχνότητες)

Κάνουμε ένα πρόχειρο σχήμα:



Το $\text{rect}\left(\frac{f}{350}\right)$ απομονώνει τους παλμούς $\delta()$ στις συχνότητες $\pm 50, \pm 100, \pm 150$ και αποκρύπτει όλα τα υψηλότερα φάσματα

ΓΕ2 / 5ε

Συνεπώς το φάσμα που αποκρίνει είναι το

$$\delta(f-50) + \delta(f+50) + \delta(f-100) + \delta(f+100) + \delta(f-150) + \delta(f+150)$$

Γrupήjουτε το ΜΣ Fourier

$$\cos(2\pi f_0 t) \xleftrightarrow{F} \frac{1}{2} \{ \delta(f-f_0) + \delta(f+f_0) \}$$

πάλι με
επι 2.
και
τα
2.
πάλι

$$\Rightarrow 2 \cos(2\pi f_0 t) \xleftrightarrow{F} \delta(f-f_0) + \delta(f+f_0)$$

Άρα το φάσμα αντιστοιχεί στο εξής

σημα:

$$x_5(t) = 2 \cos(2\pi 50t) + 2 \cos(2\pi 100t) + 2 \cos(2\pi 150t)$$

\uparrow συχνότητα 50 Hz
 \uparrow συχνότητα 100 Hz
 \uparrow συχνότητα 150 Hz

\uparrow περίοδος $T_1 = \frac{1}{50} \text{ sec}$
 \uparrow περίοδος $T_2 = \frac{1}{100} \text{ sec}$
 \uparrow περίοδος $T_3 = \frac{1}{150} \text{ sec}$

Διεύρυνση περιωδικότητας

Αναjητούτε φυσικούς αριθμούς m_1, m_2, m_3

ώστε να ισχύει

$$m_1 T_1 = m_2 T_2 = m_3 T_3 \quad (\Rightarrow)$$

$$\Rightarrow m_1 \cdot \frac{1}{50} = m_2 \cdot \frac{1}{100} = m_3 \cdot \frac{1}{150}$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{m_2}{2} = \frac{m_3}{3} \quad \Leftrightarrow \begin{cases} m_1 = 1 \\ m_2 = 2 \\ m_3 = 3 \end{cases} \quad (\Rightarrow)$$

$$\Rightarrow T_0 = m_1 T_1 = m_2 T_2 = m_3 T_3 = \frac{1}{50} \text{ sec}$$