

ΠΕΔΙΟ S

ΕΠΙΛΥΣΗ ΑΛΓΕΒΡΙΚΗΣ ΕΞΙΣΟΣΗΣ
 ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΛΑΣΜΑΤΑ ^{ΣΕ ΜΕΡΙΚΑ}

$$Y(s) = \frac{10s+10}{s(s+4)} \equiv \frac{K_1}{s} + \frac{K_2}{s+4}$$

γιατί οι πόλοι είναι μη επαναλαμβανόμενοι [$s_1=0, s_2=-4$]
 ή διακεκριμένοι πόλοι.

ΑΛΓΕΒΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ προσδιορισμού των αγνώστων K_1, K_2 .

$$Y(s) = \frac{10s+10}{s(s+4)} \equiv \frac{\overbrace{10s+10}^{\frac{s+4}{s}}}{s(s+4)} \equiv \frac{K_1}{s} + \frac{K_2}{s+4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10s+10 \equiv K_1(s+4) + K_2s \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10s+10 \equiv K_1s + 4K_1 + K_2s \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10s+10 \equiv (K_1+K_2)s + 4K_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{10s+10 \equiv (K_1+K_2)s + 4K_1} \quad \begin{array}{l} \text{ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΕΠΟΜΕΝΩΣ} \\ \text{ΕΙΣΑΓΟΝΟΥΜΕ ΤΟΥΣ} \\ \text{ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΤΩΝ ΟΜΟΙΩΝ ΟΡΩΝ. ΑΡΑ} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} K_1+K_2=10 \\ 4K_1=10 \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 2,5+K_2=10 \Rightarrow K_2=10-2,5 \Rightarrow \boxed{K_2=7,5} \\ K_1=\frac{10}{4} \Rightarrow \boxed{K_1=2,5} \end{array} \right\}$$

Αντικαθιστούμε τις τιμές K_1 και K_2 στην $Y(s)$.

$$Y(s) = \frac{2,5}{s} + \frac{7,5}{s+4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{Y(s) = 2,5 \cdot \frac{1}{s} + 7,5 \cdot \frac{1}{s+4}} \quad \begin{array}{l} \text{ΛΥΣΗ ΤΗΣ} \\ \text{ΑΛΓΕΒΡΙΚΗΣ ΕΞΙΣΟΣΗΣ} \end{array}$$

ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΙΠΩΝ για τον προσδιορισμό των -2-
 αγνώστων K_1 και K_2 .

$$K_1 = \lim_{s \rightarrow 0} \left[\frac{(10s+10) \cdot s}{s(s+4)} \right] = \frac{\lim_{s \rightarrow 0} 10s + \lim_{s \rightarrow 0} 10}{\lim_{s \rightarrow 0} s + \lim_{s \rightarrow 0} 4} = \frac{0+10}{0+4} = \frac{10}{4} = 2,5$$

$$K_1 = \left[\cancel{s} \cdot \frac{(10s+10)}{\cancel{s}(s+4)} \right]_{s=0} = \frac{(10) \cdot (0) + 10}{(0+4)} = \frac{10}{4} = 2,5$$

$$K_2 = \lim_{s \rightarrow -4} \left[\frac{(10s+10) \cdot (s+4)}{s(s+4)} \right] = \frac{\lim_{s \rightarrow -4} 10s + \lim_{s \rightarrow -4} 10}{\lim_{s \rightarrow -4} s} = \frac{(10)(-4) + 10}{(-4)} = \frac{(-30)}{(-4)} = 7,5$$

$$K_2 = \left[(s+4) \cdot \frac{(10s+10)}{s(s+4)} \right]_{s=-4} = \frac{(10)(-4) + 10}{(-4)} = \frac{-40+10}{(-4)} = \frac{(-30)}{(-4)} = 7,5$$

Αντικαθιστούμε τις τιμές K_1 και K_2 στην $Y(s)$.

$$Y(s) = \frac{2,5}{s} + \frac{7,5}{s+4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{Y(s) = 2,5 \cdot \frac{1}{s} + 7,5 \cdot \frac{1}{s+4}} \quad \begin{array}{l} \text{ΛΥΣΗ ΤΗΣ} \\ \text{ΑΛΓΕΒΡΙΚΗΣ ΕΞΙΣΟΣΗΣ} \end{array}$$

ΕΦΑΡΜΟΖΟΥΜΕ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΟ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ -3-
LAPLACE 6την ΛΥΣΗ ΤΗΣ ΑΛΓΕΒΡΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ

$$Y(s) = 2,5 \cdot \frac{1}{s} + 7,5 \frac{1}{s+4} \Rightarrow$$

$$\mathcal{L}^{-1}\{Y(s)\} = \mathcal{L}^{-1}\left\{2,5 \frac{1}{s}\right\} + \mathcal{L}^{-1}\left\{7,5 \frac{1}{s+4}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \mathcal{L}^{-1}\{Y(s)\} = 2,5 \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s}\right\} + 7,5 \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s+4}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{y(t) = 2,5 u(t) + 7,5 e^{-4t}}$$

ΠΕΔΙΟ t
ΛΥΣΗ ΤΗΣ Δ.Ε.

$u(t)=1$ μοναδιαία συνάρτηση βραδείας ή
μοναδιαία βηματική συνάρτηση ή
μοναδιαία τάση βραδείας.

Επομένως

$$\boxed{y(t) = 2,5 + 7,5 e^{-4t}}$$

ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ.

για $t=0 \rightarrow y(0) = 2,5 + 7,5 e^{(-4)(0)} \Rightarrow y(0) = 2,5 + 7,5 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \boxed{y(0) = 10}$ ΑΡΧΙΚΗ ΤΙΜΗ

για $t=\infty \rightarrow y(\infty) \cong 2,5 + 7,5 e^{(-4)(\infty)} \Rightarrow y(\infty) \cong 2,5 + 0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \boxed{y(\infty) \cong 2,5}$ ΤΕΛΙΚΗ ΤΙΜΗ

