ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ III

ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΤΑ ΣΗΕ

Λαμπρίδης Δημήτρης
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΙΙ

Περιεχόμενα ενότητας

3. Κυματικά φαινόμενα
   v. Ζεύξη γραμμής με πηγή
   vi. Επίδραση του τερματισμού σε ΓΜΧΑ με οδεύοντα κύματα (τερματισμός σε αυτεπαγωγή και χωρητικότητα)
   vii. Επίδραση του τερματισμού σε ΓΜΧΑ με οδεύοντα κύματα (τερματισμός σε διακλαδώσεις γραμμών)

ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ (συν.)

<u>v. Ζεύξη γραμμής με πηγή</u>

Θεωρούμε μία ημιάπειρη ΓΜ. Το άκρο της συνδέεται με πηγή τάσης

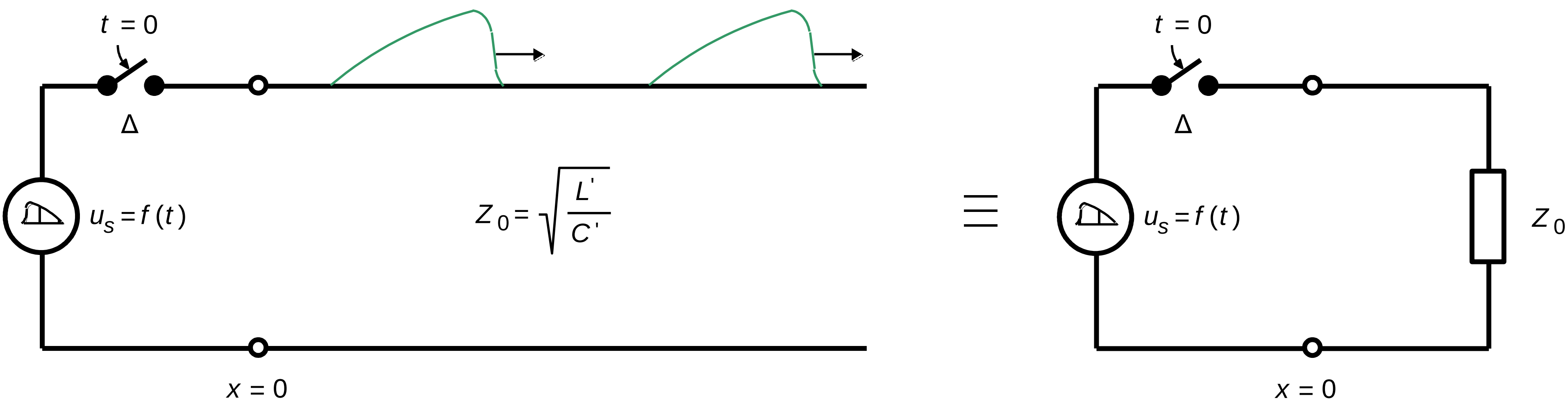
$$u_s = f(t)$$

τη χρονική στιγμή

$$t = 0$$

και ζητάμε τις τάσεις και τα ρεύματα σαν συνάρτηση των x και t

$$u(x, t) \text{ και } i(x, t)$$



Σχ.2.8: Ζεύξη ημιάπειρης ΓΜΧΑ με πηγή (αριστερά) και ισοδύναμο κύκλωμα (δεξιά)

Επειδή ενδιαφερόμαστε για $x > 0$, θεωρούμε μόνο το προχωρούν κύμα, δηλ.

$$u(x,t) = f_1(x - vt) \qquad (1)$$

$$i(x,t) = \frac{1}{Z_0} f_1(x - vt) \qquad (2)$$

με οριακές συνθήκες για την τάση (δηλ. για $x = 0$)

$$u(0,t) = \begin{cases} f(t) & \text{για} \quad t \geq 0 \qquad (3\alpha) \\ 0 & \text{για} \quad t < 0 \qquad (3\beta) \end{cases}$$

Από τις (1) & (3α) έχουμε

$$\left.\begin{array}{l} u\,(0,t) = f_1\,(-v\,t) = f\;(t) \quad \gamma\iota\alpha \quad t \geq 0 \\ u\,(x,t) = f_1\,(x - v\,t) = f_1\left[-v\left(t - \dfrac{x}{v}\right)\right] \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow\; u\,(x,t) = f\left(t - \frac{x}{v}\right) \quad \gamma\iota\alpha\; t - \frac{x}{v} \geq 0 \qquad (4)$$

επομένως, για τις τάσεις και τα ρεύματα θα έχουμε

$$\left.\begin{aligned} u\,(x,t) &= f\left(t-\frac{x}{v}\right) \\ i\,(x,t) &= \frac{1}{Z_0}\,f\left(t-\frac{x}{v}\right) \end{aligned}\right\}\ \text{για}\ \ t \geq \frac{x}{v} \qquad (5\alpha)$$

και

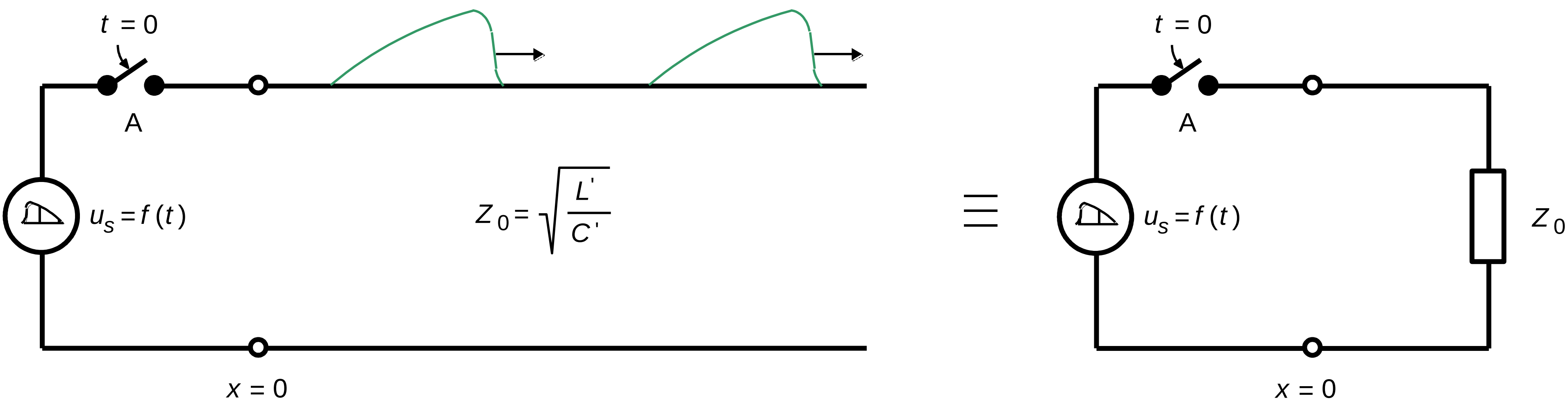
$$\left.\begin{aligned} u\,(x,t) &= 0 \\ i\,(x,t) &= 0 \end{aligned}\right\}\ \text{για}\ \ t < \frac{x}{v} \qquad (5\beta)$$

δηλ. για οποιοδήποτε *x* ισχύει

$$u\,(x,t) = Z_0\, i\,(x,t) \Rightarrow u\,(0,t) = Z_0\, i\,(0,t) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{f\,(t)}{i(0,t)} = Z_0 = \sqrt{\frac{L'}{C'}} \qquad (6)$$

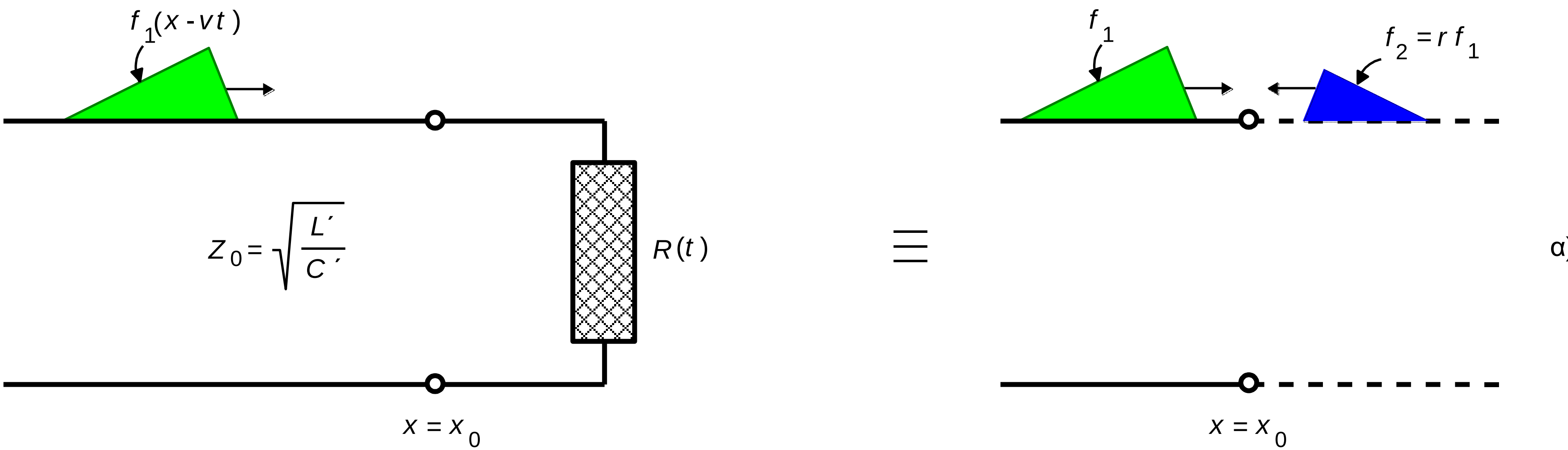
Μια ημιάπειρη, ηρεμούσα (δλδ. χωρίς οδεύοντα κύματα), ομοιογενής ΓΜΧΑ, συμπεριφέρεται στο άκρο της σαν μια ωμική αντίσταση ίση με την κυματική της αντίσταση Z_0



vi. Επίδραση του τερματισμού σε ΓΜΧΑ με οδεύοντα κύματα (τερματισμός σε αυτεπαγωγή και χωρητικότητα)

Θεωρούμε μία ημιάπειρη ομοιογενή ΓΜΧΑ, κυματικής αντίστασης Z_0. Στη γραμμή οδεύει κύμα $f_1(x - v\,t)$ προς το άκρο της $x = x_0$, στο οποίο άκρο είναι συνδεδεμένο ένα παθητικό δίπολο $R\,(t)$ με σχέση τάσης - ρεύματος:

$$u\,(x_0, t) = R\,(t)\;i\,(x_0, t) \qquad (1)$$



Σχ.2.10: Τερματισμός ημιάπειρης ΓΜΧΑ σε δίπολο αντίδρασης $R(t)$

α) Δημιουργία ανακλώμενου κύματος f_2

Έστω ότι το κύμα φθάνει στο άκρο $x = x_0$ τη χρονική στιγμή $t = 0$, οπότε για αρνητικούς χρόνους θα υπάρχει στη γραμμή μόνο το προχωρούν κύμα, δηλαδή

$$u(x,t) = f_1(x - v\,t) \quad \gamma\iota\alpha \quad t < 0 \tag{2}$$

ενώ από τη χρονική στιγμή $t = 0$ και μετά θα ισχύει η

$$\begin{aligned} t \geq 0:\ u(x,t) &= u_1(x,t) + u_2(x,t) = \\ &= f_1(x - v\,t) + \underbrace{f_2(x + v\,t)}_{\text{ΑΓΝΩΣΤΟ}} \end{aligned} \tag{3}$$

Υπολογισμός άγνωστου ανακλώμενου κύματος $f_2\,(x+vt)$

$x = x_0$ και $t \geq 0$:

α) $$u\,(x_0,t) = u_1\,(x_0,t) + u_2\,(x_0,t) \Rightarrow$$

$$R(t)\,i\,(x_0,t) = u_1\,(x_0,t) + u_2\,(x_0,t) \Rightarrow$$

$$R(t)\,i\,(x_0,t) = f_1\,(x_0 - v\,t) + f_2\,(x_0 + v\,t) \qquad (4)$$

β) $i\,(x_0,t) = i_1\,(x_0,t) + i_2\,(x_0,t) =$

$$= \frac{1}{Z_0}\left[\, f_1\,(x_0 - v\,t) - f_2\,(x_0 + v\,t)\,\right] \Rightarrow$$

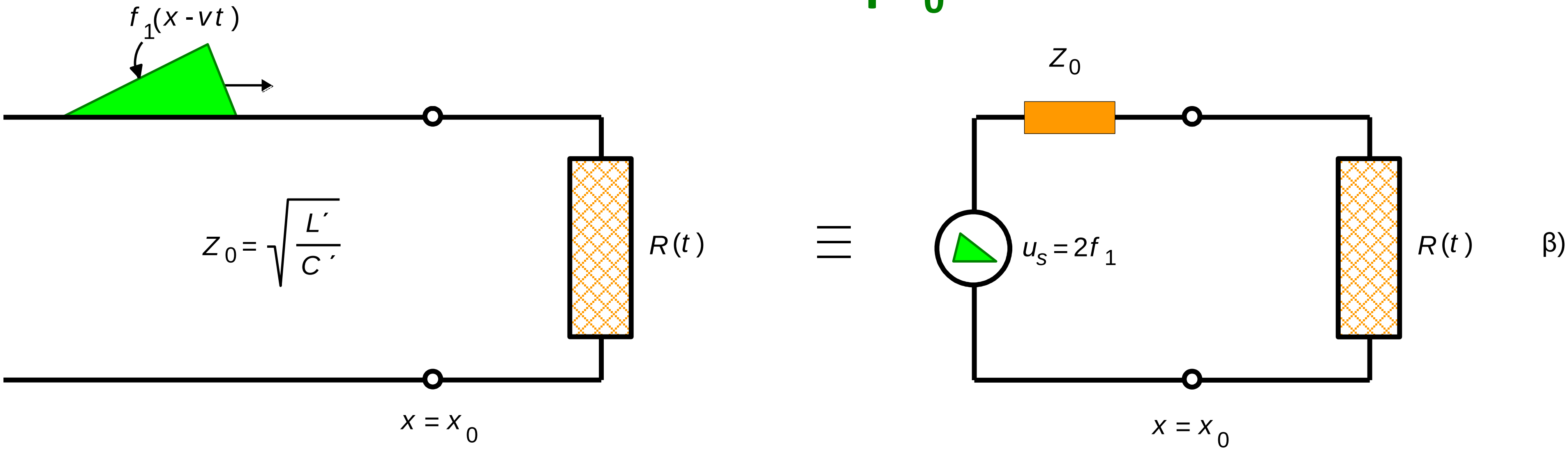
$$Z_0\, i\,(x_0,t) = f_1\,(x_0 - v\,t) - f_2\,(x_0 + v\,t) \qquad (5)$$

(4) + (5) $\Rightarrow$

$$2 f_1\,(x_0 - v\,t) - Z_0\, i\,(x_0,t) = R(t)\, i\,(x_0,t) \quad \gamma\iota\alpha\ t \geq 0$$

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Μια ημιάπειρη, ομοιογενής ΓΜΧΑ με οδεύον κύμα, συμπεριφέρεται στο άκρο της σαν πηγή τάσης διπλάσιας αυτής του προσπίπτοντος κύματος (δηλ. $u_s = 2\,f_1$) πίσω από μια ωμική αντίσταση ίση με την κυματική της αντίσταση Z_0



Σχ.2.10: Τερματισμός ημιάπειρης ΓΜΧΑ σε δίπολο αντίδρασης $R(t)$

β) Ισοδύναμο κύκλωμα στο άκρο της γραμμής

(4), (5): λύνοντας ως προς $i\,(x_0, t) \rightarrow$ ανακλώμενο κύμα

$$f_2\,(x_0 + v\,t) = r(t)\;\; f_1\,(x_0 - v\,t) \qquad \gamma\iota\alpha \quad t \geq 0$$

$$\uparrow \qquad \uparrow$$

γνωστά

όπου $r(t) = \dfrac{R(t) - Z_0}{R(t) + Z_0}$ ο συντελεστής ανάκλασης

(6)

Έστω τώρα ότι η γραμμή τερματίζει σε ωμική αντίσταση *R*. Τότε ο συντελεστής ανάκλασης *r* και το ανακλώμενο κύμα f_2 θα δίνονται αντίστοιχα από τις σχέσεις

$$r = \frac{R - Z_0}{R + Z_0} \tag{7α}$$

και

$$f_2\,(x_0 + v\,t) = r\ f_1\,(x_0 - v\,t) \qquad \gamma\iota\alpha \quad t \geq 0 \tag{7β}$$

Για να βρούμε την τάση στο τυχόν σημείο *x* της γραμμής χρησιμοποιούμε την (3), δηλ.

$$u\,(x,t) = u_1\,(x,t) + u_2\,(x,t) = f_1(x - vt) + f_2(x + vt) \qquad (8\alpha)$$

και ειδικά στο σημείο x_0 η τάση του επιστρέφοντος κύματος θα δίνεται από την (7β), δηλ.

$$u_2\,(x_0,t) = f_2\,(x_0 + v\,t) = g\,(t) = r\;f_1(x_0 - vt) \qquad (8\beta)$$

$\Rightarrow$ ***g (t)* γνωστή συνάρτηση**

Το σύστημα συντεταγμένων [g, t] έχει ως αρχή τη χρονική στιγμή t = 0 που το μέτωπο κύματος φτάνει στο άκρο της γραμμής $x = x_0$. Άρα, στο τυχόν σημείο x θα έχουμε

$$u_2\,(x,t) = f_2(x+vt) = f_2(x_0+vt+x-x_0) =$$

$$= f_2\left[x_0 + v\left(t + \frac{x-x_0}{v}\right)\right] =$$

$$= g\left(t + \frac{x-x_0}{v}\right) = \qquad (8\gamma)$$

$$= r\,f_1(x_0 - vt - x + x_0) \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow u_2\,(x,t) = r\;f_1(-x-vt+2x_0)\;\; \textbf{γνωστή}$$

οπότε

$$u(x,t) = f_1(x - vt) + r\ f_1(-x - vt + 2x_0) \qquad (9)$$

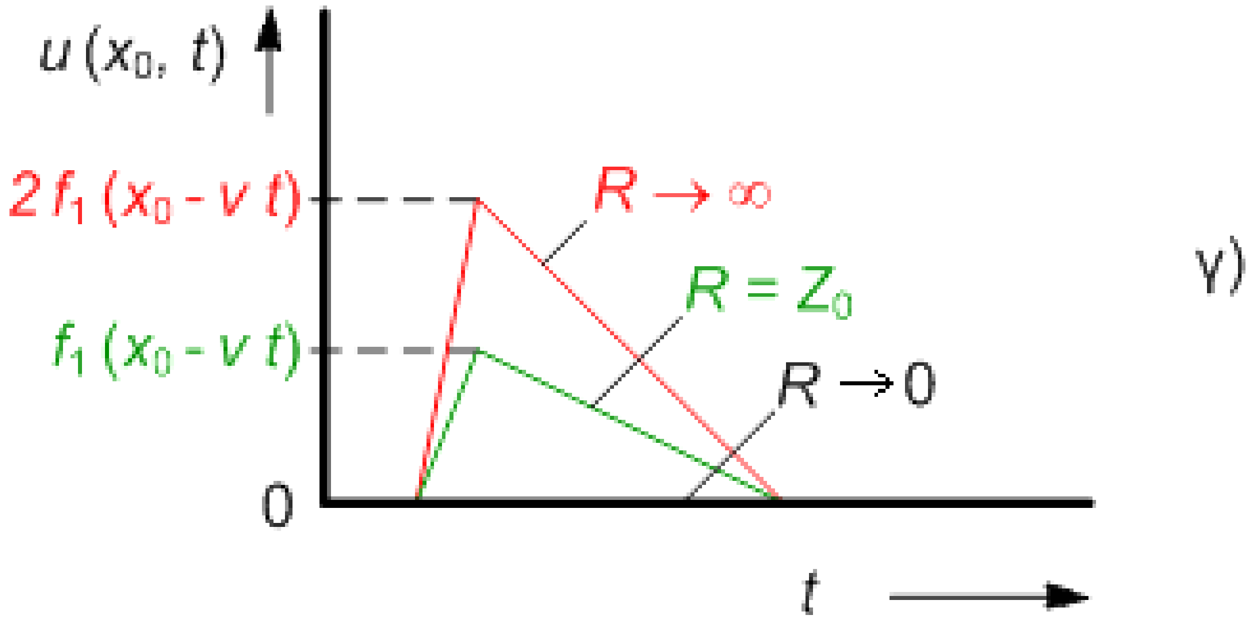
για $t \geq 0$

Ειδικά στο σημείο $x = x_0$ θα ισχύει, για $t \geq 0$,

$$\begin{aligned} u(x_0, t) &= f_1(x_0 - vt) + f_2(x_0 + vt) = \\ &= f_1(x_0 - vt) + r\ f_1(x_0 - vt) = \\ &= (1 + r)\ f_1(x_0 - vt) \end{aligned}$$

και για τις οριακές τιμές της R θα έχουμε

R	r	$f_2\,(x_0 + v\,t)$	$u\,(x_0, t)$
Z_0	0	0	$f_1\,(x_0 - v\,t)$
∞	1	$f_1\,(x_0 - v\,t)$	$2\,f_1\,(x_0 - v\,t)$
0	-1	$-\,f_1\,(x_0 - v\,t)$	0



Σχ.2.10: Τερματισμός ημιάπειρης ΓΜΧΑ σε δίπολο αντίδρασης $R(t)$

γ) Τάση στο δίπολο τερματισμού για τις οριακές περιπτώσεις $R \to \infty$, $R = Z_0$ και $R \to 0$

Η συνθήκη $R \to \infty \Rightarrow u\,(x_0, t) = 2\ f_1(x_0 - vt)$

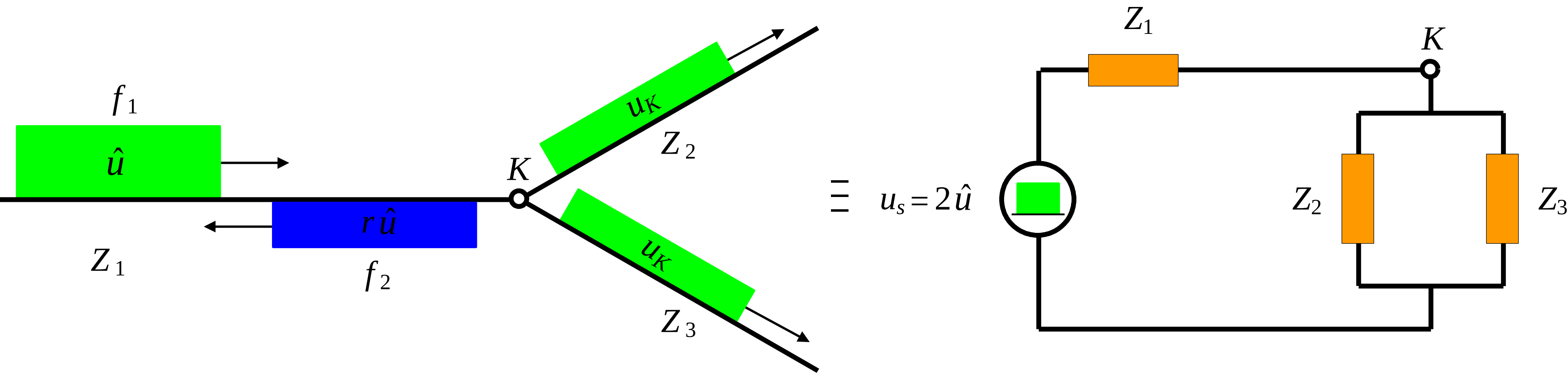
είναι η χειρότερη

Αυτή ισχύει σε τερματισμό γραμμής σε υποσταθμό, μέσω μετασχηματιστή (ΜΣ)

Ο ΜΣ έχει μεγάλη αντίδραση σκέδασης $X_S = L_S\,\omega$, λόγω της μεγάλης συχνότητας του κύματος ενός κεραυνού, οπότε στιγμιαία ισχύει η συνθήκη $R \to \infty$, με αποτέλεσμα μεγάλη καταπόνηση του ΜΣ

Για μεγαλύτερους χρόνους, η αντίδραση συμπεριφέρεται στο DC ρεύμα του κεραυνού σαν βραχυκύκλωμα, οπότε για $t > T$ (όπου T είναι η διάρκεια του οδεύοντος κύματος) ισχύει η συνθήκη $R \to 0$

vi. Επίδραση του τερματισμού σε ΓΜΧΑ με οδεύοντα κύματα (τερματισμός σε διακλαδώσεις γραμμών)



Σχ.2.13: Πρόσπτωση ορθογωνικού κύματος σε κόμβο *K* διακλάδωσης γραμμών

Ισοδύναμη αντίσταση

$$Z = Z_2 \parallel Z_3 = \frac{Z_2 \, Z_3}{Z_2 + Z_3}$$

2 προχωρούντα κύματα

$$u_K = 2\,\hat{u}\,\frac{Z}{Z + Z_1} = 2\,\hat{u}\,\frac{Z_2 Z_3}{Z_1 Z_2 + Z_2 Z_3 + Z_3 Z_1}$$

Συντελεστής ανάκλασης

$$r = \frac{Z - Z_1}{Z + Z_1}$$

1 επιστρέφον κύμα

$$f_2 = r\; f_1 = r\,\hat{u} = \frac{Z - Z_1}{Z + Z_1}\,\hat{u}$$

Από τη συνέχεια της τάσης στον κόμβο *K*:

1 Επιστρέφον κύμα

$$f_2 = u_K - \hat{u} = \left(\frac{2Z}{Z + Z_1} - 1 \right) \hat{u} = \frac{Z - Z_1}{Z + Z_1} \hat{u}$$

$$f_2 = \frac{Z_2 Z_3 - Z_1 Z_2 - Z_3 Z_1}{Z_2 Z_3 + Z_1 Z_2 + Z_3 Z_1} \hat{u}$$

Αν οι τρεις ΓΜ έχουν ίσες κυματικές αντιστάσεις $\Rightarrow$

$Z_1 = Z_2 = Z_3$

$$u_K = \frac{2}{3}\hat{u} \qquad \text{και} \qquad f_2 = -\frac{1}{3}\hat{u}$$

Αν οι γραμμές είναι εναέριες τότε $Z_1 \cong Z_2 \cong Z_3$ οπότε

Η τάση στον κόμβο *Κ* της διακλάδωσης είναι μικρότερη της τάσης του αρχικού προσπίπτοντος οδεύοντος κύματος

Ανίχνευση σφάλματος σε ΓΜ

Έστω ΓΜ μήκους ℓ που παρουσιάζει κάποιο **σφάλμα**
Στο ένα άκρο της εφαρμόζουμε ένα **παλμό τάσης** ο οποίος έχει διάρκεια T αρκετά μικρότερη από το χρόνο όδευσης της γραμμής $\tau = \ell / v$

Είδος του σφάλματος - απόσταση του σφάλματος

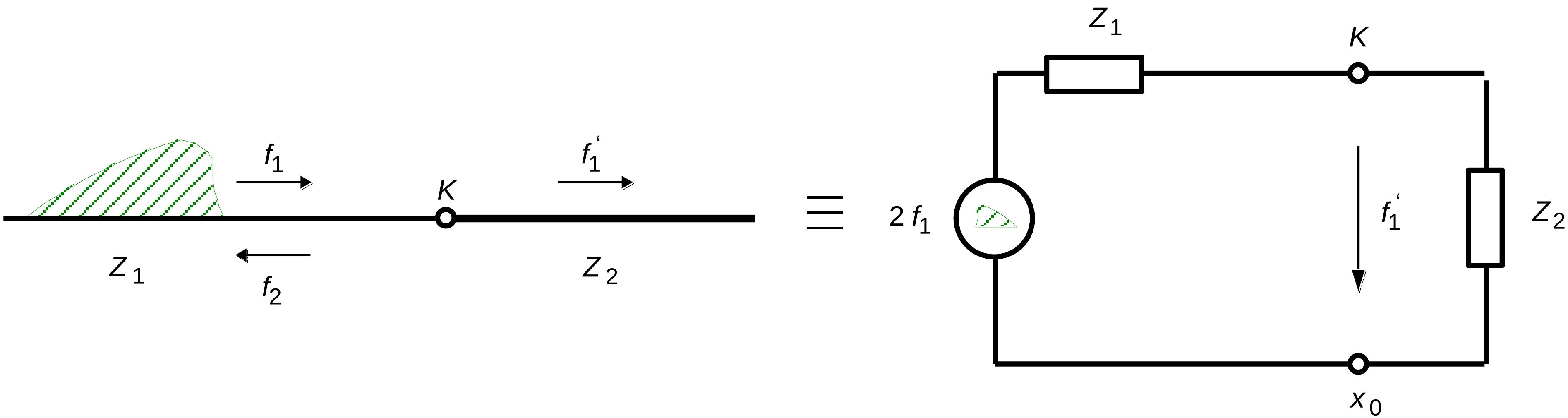
Από το **πρόσημο** του ανακλωμένου κύματος συμπεραίνουμε για το **είδος του σφάλματος**

- Αρνητικό πρόσημο $\Rightarrow$
  Συντελεστής ανάκλασης $r \cong$-1 $\Rightarrow$
  Αντίσταση σφάλματος $R \rightarrow 0 \Rightarrow$
  Το σφάλμα είναι εγκάρσιο
  (π.χ. σφάλμα γης)
- Θετικό πρόσημο $\Rightarrow$
  Συντελεστής ανάκλασης $r \cong 1 \Rightarrow$
  Αντίσταση σφάλματος $R \rightarrow \infty \Rightarrow$
  Το σφάλμα είναι σε σειρά
  (π.χ. κομμένος αγωγός)

Η συνολική **χρονική διάρκεια** που χρειάζεται το προσπίπτον κύμα να φθάσει στο σφάλμα και το ανακλώμενο κύμα που δημιουργείται να επιστρέψει στο υγιές άκρο της γραμμής οδηγεί στην εκτίμηση της **απόστασης του σφάλματος**

Σύνδεση εναέριας ΓΜ – καλωδίου

α) Οδεύον κύμα στη ΓΜ 1 – συνδεδεμένη ΓΜ 2 αρχικά ηρεμεί



Συντελεστής ανάκλασης

$$r = \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1}$$

$$f_2 = r\, f_1$$

$$f_1^{'} = \frac{Z_2}{Z_2 + Z_1} 2\ f_1$$

Αν το κύμα οδεύει από μια εναέρια ΓΜ 1 σε ένα καλώδιο 2 τότε

Z_1: 250 – 400 Ω

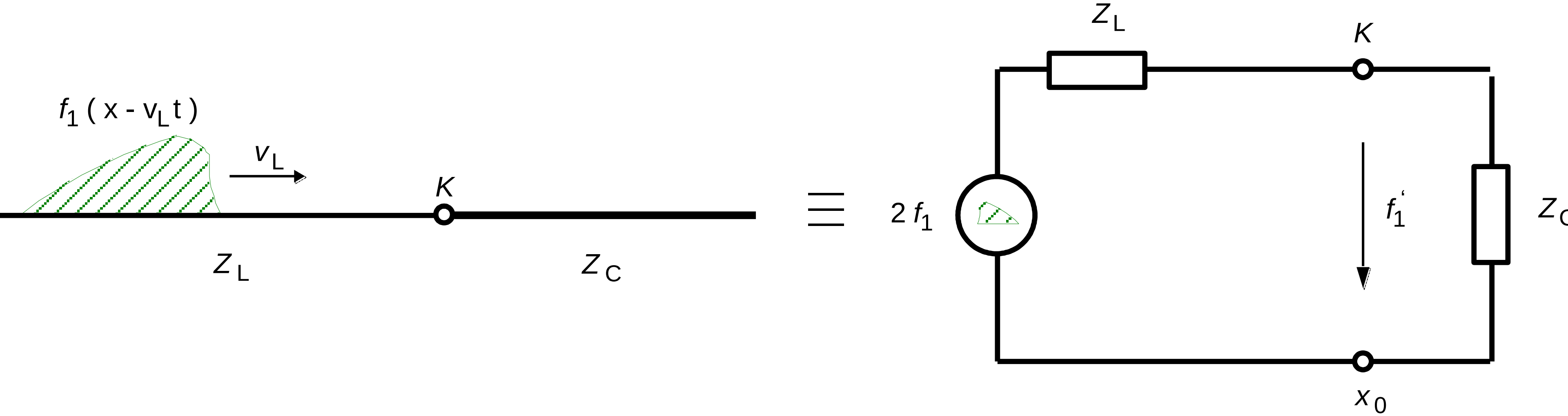
Z_2: 30 – 50 Ω

Αν π.χ. Z_1 = 400 Ω και Z_2 = 50 Ω

$$f_1^{\prime} = \frac{50}{450} 2\ f_1 \Rightarrow \frac{2}{9}\ f_1$$

$\Rightarrow$ **Εξασθένιση του προσπίπτοντος κύματος**

β) Οδεύον κύμα στη ΓΜ *L* – συνδεδεμένο καλώδιο *C* αρχικά ηρεμεί



Αν π.χ. Z_L = 300 Ω και Z_C = 30 Ω τότε

$$r = \frac{Z_C - Z_L}{Z_C + Z_L} = \frac{30 - 300}{30 + 300} = \frac{-270}{330} = -0,82$$

$$\Rightarrow \qquad 1 + r = 0,18$$

$$\Rightarrow \qquad u(x_0, t) = (1 + r)\ f_1(x_0 - v_L\, t)$$

$$= 0,18\, f_1(x_0 - v_L\, t) \qquad \text{για } t \geq 0$$

$\Rightarrow$ **Μείωση τάσης**

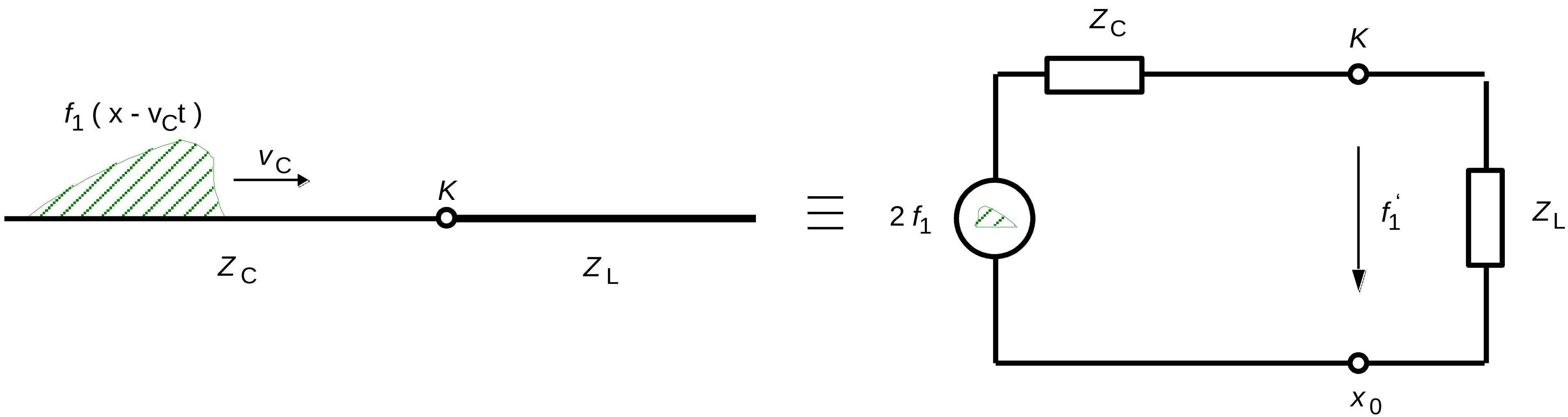
ή, από το διαιρέτη τάσης του ισοδύναμου κυκλώματος,

$$f_1^{\prime} = \frac{Z_C}{Z_C + Z_L} 2\, f_1\left(x_0 - v_L t\right) =$$

$$= \frac{30}{30 + 300} 2\, f_1\left(x_0 - v_L t\right) =$$

$$= 0{,}18\, f_1\left(x_0 - v_L t\right)$$

γ) Οδεύον κύμα στο καλώδιο *C* – συνδεδεμένη ΓΜ *L* αρχικά ηρεμεί



Αν π.χ. Z_C = 30 Ω και Z_L = 300 Ω τότε

$$r = \frac{Z_L - Z_C}{Z_L + Z_C} = \frac{300-30}{300+30} = \frac{270}{330} = 0{,}82$$

$$\Rightarrow \qquad 1 + r = 1{,}82$$

$$\Rightarrow \qquad u(x_0, t) = (1+r)\ f_1(x_0 - v_C\, t) =$$

$$= 1{,}82\ f_1(x_0 - v_C\, t) \quad \text{για}\ t \geq 0$$

$\Rightarrow$ **Αύξηση τάσης**

ή, από το διαιρέτη τάσης του ισοδύναμου κυκλώματος,

$$f_1^{'} = \frac{Z_L}{Z_L + Z_C} 2\, f_1\left(x_0 - v_C t\right) =$$

$$= \frac{300}{300+30} 2\, f_1\left(x_0 - v_C t\right) = 1{,}82\, f_1\left(x_0 - v_C t\right)$$

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Λαμπρίδης Δημήτρης. «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΙΙΙ, ΚΥΜΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΙΙ». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2015 Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: http://opencourses.auth.gr/eclass_courses.

Σημείωμα Αδειοδότησης

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: Σβάρνα Κωνσταντίνα
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2013-2014

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.