



Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ι Τελική εξέταση

Θέμα 1

Το ρεύμα $i(t)$ ενός πυκνωτή αυξάνεται γραμμικά από τα 0 στα 20mA σε χρόνο 10s ενώ παραμένει σταθερό (στα 20mA) για επιπλέον χρόνο 10s. Ο πυκνωτής έχει χωρητικότητα $C = 1000\mu\text{F}$.

Η τάση του πυκνωτή, τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{s}$, είναι $v_1 = 50\text{V}$. ($\Lambda = -1,00$)

Η τάση του πυκνωτή, τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{s}$, είναι $v_1 = 25\text{V}$. ($\Sigma = +0,50$)

Η ισχύς του πυκνωτή, τη χρονική στιγμή $t_1 = 5\text{s}$, είναι $p_1 = 0,5\text{W}$. ($\Sigma = +0,50$)

Θέμα 2

Το ρεύμα $i(t)$ ενός πηνίου αυξάνεται γραμμικά από τα 0 στα 10A σε χρόνο 5s ενώ παραμένει σταθερό (στα 10A) για επιπλέον χρόνο 5s. Το πηνίο έχει αυτεπαγωγή $L = 0,1\text{H}$.

Η τάση του πηνίου, για $0 < t < 5\text{s}$, είναι 0,2V ενώ, για $5\text{s} < t < 10\text{s}$ είναι 0V. ($\Sigma = +1,00$)

Η ισχύς του πηνίου, τη χρονική στιγμή $t_2 = 10\text{s}$, είναι $p_2 = 2\text{W}$. ($\Lambda = -0,50$)

Αν το ρεύμα $i(t)$ και η χρονική διάρκεια του φαινομένου διπλασιαστούν (και η αυτεπαγωγή παραμείνει στην ίδια τιμή) η τάση του πηνίου θα τετραπλασιαστεί. ($\Lambda = -0,50$)

Θέμα 3

Πέντε (5) πυκνωτές με χωρητικότητες C , $C/2$, $C/3$, $C/4$ και $C/5$ συνδέονται σε σειρά.

Αν $C = 150\mu\text{F}$, η ολική χωρητικότητα είναι $C_{ολ} = 10\mu\text{F}$. ($\Sigma = +0,50$)

Αν η τιμή της C διπλασιαστεί, θα διπλασιαστεί και η ολική χωρητικότητα $C_{ολ}$. ($\Sigma = +0,50$)

Αν η τιμή της C και η συνολική τάση της συνδεσμολογίας διπλασιαστούν, το συνολικό φορτίο της συνδεσμολογίας $q_{ολ}$ θα διπλασιαστεί. ($\Lambda = -1,00$)

Θέμα 4

Πηνίο με αυτεπαγωγή $L = 100\text{mH}$ διαρρέεται από ρεύμα $i(t) = 20e^{-t}$ (A).

Τη χρονική στιγμή $t = 0+$ (αμέσως μόλις ξεκινάει το φαινόμενο) η τάση του πηνίου είναι $v = -1\text{V}$ και η ισχύς $p = 10\text{W}$. ($\Lambda = -1,00$)

Τη χρονική στιγμή $t = 0+$ (αμέσως μόλις ξεκινάει το φαινόμενο), η τάση του πηνίου είναι $v = -2\text{V}$ και η ισχύς $p = -20\text{W}$. ($\Sigma = +0,50$)

Ασυμπτωτικά ($t \rightarrow \infty$), η ισχύς του πηνίου είναι $p_{\infty} = 0$. ($\Sigma = +0,50$)

Θέμα 5

Στο κύκλωμα με τους τρεις (3) βρόχους και τις τρεις (3) πηγές τάσης, είναι:

$i_a = 12\text{A}$, $i_b = 11\text{A}$, $i_c = 9\text{A}$, $p_a = 144\text{W}$, $p_b = 121\text{W}$, $p_c = 81\text{W}$. ($\Lambda = -0,50$)

$i_a = 3\text{A}$, $i_b = 2\text{A}$, $i_c = 9\text{A}$, $p_a = 9\text{W}$, $p_b = 4\text{W}$, $p_c = 81\text{W}$. ($\Sigma = +1,00$)

Αν η τιμή των πηγών και των αντιστάσεων διπλασιαστεί, τα ρεύματα i_a , i_b , i_c θα διπλασιαστούν. ($\Lambda = -0,50$)

Θέμα 6

Στο κύκλωμα με τους δύο (2) βρόχους, τις δύο (2) πηγές τάσης και τη μία (1) πηγή ρεύματος, είναι:

$i_a = 1\text{A}$, $i_b = 1,5\text{A}$, $i_c = 2\text{A}$. ($\Lambda = -1,00$)

$i_a = -0,5\text{A}$, $i_b = 1,5\text{A}$, $i_c = 2\text{A}$. ($\Sigma = +0,50$)

Αν η τιμή των πηγών και των αντιστάσεων διπλασιαστεί, η καταναλισκόμενη ισχύς θα διπλασιαστεί. ($\Sigma = +0,50$)

Θέμα 7

Στο κύκλωμα με την αντίσταση φορτίου R_L , για τα άκρα A και B του φορτίου, ισχύει:

$$v_{TH} = 12V, R_{TH} = 2\Omega, I_N = 6A, R_N = 2\Omega.$$

$$(\Lambda = -0,50)$$

$$v_{TH} = 12V, R_{TH} = 3\Omega, I_N = 4A, R_N = 3\Omega.$$

$$(\Sigma = +1,00)$$

Αν οι αντιστάσεις του κυκλώματος διπλασιαστούν, η τιμή του i_{TH} δεν θα μεταβληθεί.

$$(\Lambda = -0,50)$$

(v_{TH} , R_{TH} η τάση και η αντίσταση Thevenin, i_N , R_N , το ρεύμα και η αντίσταση Norton).

Θέμα 8

Πηγή ρεύματος i_S με εσωτερική αντίσταση R_S συνδέεται, παράλληλα, με αντίσταση φορτίου R_L που αποτελείται από δύο ίσες αντιστάσεις R και R (σε σειρά).

Για μέγιστη μεταφορά ισχύος από την πηγή στο φορτίο, θα πρέπει $R = R_S$.

$$(\Lambda = -1,00)$$

Για μέγιστη μεταφορά ισχύος από την πηγή στο φορτίο, θα πρέπει $R = R_S/2$.

$$(\Sigma = +0,50)$$

Προκειμένου στο φορτίο να διοχετευθεί ρεύμα $i_L = 0,8 \cdot i_S$, θα πρέπει $R = R_S/8$.

$$(\Sigma = +0,50)$$

Θέμα 9

Πηγή με τάση v_S και εσωτερική αντίσταση R_S συνδέεται με φορτίο που αποτελείται από δύο παράλληλες αντιστάσεις που κάθε μία είναι ίση με R .

Για τη μέγιστη μεταφορά ισχύος από την πηγή στο φορτίο, θα πρέπει $R = R_S$.

$$(\Lambda = -1,00)$$

Για τη μέγιστη μεταφορά ισχύος από την πηγή στο φορτίο, θα πρέπει $R = 2R_S$.

$$(\Sigma = +0,50)$$

Κατά τη μέγιστη μεταφορά ισχύος από την πηγή στο φορτίο, η κάθε μία από τις παράλληλες αντιστάσεις φορτίου δέχεται ισχύ ίση με $v_S^2/8R_S$.

$$(\Sigma = +0,50)$$

Θέμα 10

Πηγή με σταθερή τάση v τροφοδοτεί αντίσταση $R = 1k\Omega$ και πυκνωτή με χωρητικότητα $C = 1000\mu F$ σε σειρά. Ο πυκνωτής, αρχικά, είναι αφόρτιστος.

Ασυμπτωτικά ($t \rightarrow \infty$) το ρεύμα του πυκνωτή είναι $i_C = 0$.

$$(\Sigma = +0,50)$$

Ο χρόνος που απαιτείται για την αύξηση της τάσης του πυκνωτή από $0,25 \cdot v$ έως $0,90 \cdot v$ είναι $\tau = 2s$ (να θεωρηθεί $\ln(7,5) \approx 2$).

$$(\Sigma = +0,50)$$

Η ισχύς του πυκνωτή λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της για $t \rightarrow \infty$.

$$(\Lambda = -1,00)$$

20mA

