



Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ι Επαναληπτική εξέταση (ΗΛΓ)

Θέμα 1

Το ρεύμα $i(t)$ ενός πυκνωτή αυξάνεται γραμμικά από τα 0 στα 40 mA σε χρόνο 10 s ενώ παραμένει σταθερό (στα 40 mA) για επιπλέον χρόνο 10 s. Ο πυκνωτής έχει χωρητικότητα $C = 1000 \mu\text{F}$ και όταν ξεκινάει το φαινόμενο είναι υπό μηδενική τάση.

Η τάση του πυκνωτή, τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, είναι $v_1 = 100 \text{ V}$. ($\Lambda = -1,0$)

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

Η ισχύς του πυκνωτή, τη χρονική στιγμή $t_1 = 5 \text{ s}$, είναι $p_1 = 1 \text{ W}$. ($\Sigma = +0,5$)

Θέμα 2

Το ρεύμα $i(t)$ ενός πηνίου αυξάνεται γραμμικά από τα 0 στα 20 A σε χρόνο 5 s ενώ παραμένει σταθερό (στα 20 A) για επιπλέον χρόνο 5 s. Το πηνίο έχει αυτεπαγωγή $L = 0,1 \text{ H}$.

Η τάση του πηνίου, για $0 < t < 5 \text{ s}$, είναι 0,4 V ενώ, για $5 \text{ s} < t < 10 \text{ s}$ είναι 0 V. ($\Sigma = +0,5$)

Η ισχύς του πηνίου, τη χρονική στιγμή $t_2 = 10 \text{ s}$, είναι $p_2 = 0 \text{ W}$. ($\Sigma = +0,5$)

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. ($\Lambda = -1,0$)

Θέμα 3

Τέσσερις (4) πυκνωτές με χωρητικότητες C , $C/3$, $C/6$ και $C/9$ συνδέονται σε σειρά.

Αν $C = 190 \mu\text{F}$, η ολική χωρητικότητα είναι $C_{\text{ολ}} = 10 \mu\text{F}$. ($\Sigma = +0,5$)

Αν η τιμή της C διπλασιαστεί, η ολική χωρητικότητα $C_{\text{ολ}}$ θα τετραπλασιαστεί. ($\Lambda = -1,0$)

Αν η τιμή της C διπλασιαστεί, το συνολικό φορτίο της συνδεσμολογίας $q_{\text{ολ}}$ (υπό την ίδια τάση) θα διπλασιαστεί. ($\Sigma = +0,5$)

Θέμα 4

Πηνίο με αυτεπαγωγή $L = 0,2 \text{ H}$ διαρρέεται από ρεύμα $i(t) = 5e^{-t} \text{ (A)}$.

Τη χρονική στιγμή $t = 0+$ (αμέσως μόλις ξεκινάει το φαινόμενο) η τάση του πηνίου είναι $v = -1 \text{ V}$ και η ισχύς $p = 5 \text{ W}$. ($\Lambda = -1,0$)

Τη χρονική στιγμή $t = 0+$ (αμέσως μόλις ξεκινάει το φαινόμενο), η τάση του πηνίου είναι $v = -1 \text{ V}$ και η ισχύς $p = -5 \text{ W}$. ($\Sigma = +0,5$)

Ασυμπτωτικά ($t \rightarrow \infty$), η ισχύς του πηνίου είναι $p = 0$. ($\Sigma = +0,5$)

Θέμα 5

Στο κύκλωμα με τους δύο (2) βρόχους και τις τρεις (3) πηγές τάσης, είναι:

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

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

Αν η τιμή των πηγών και των αντιστάσεων διπλασιαστεί, τα ρεύματα i_a , i_b , i_c θα παραμείνουν αμετάβλητα. ($\Sigma = +0,5$)

Θέμα 6

Να σημειωθούν οι ορθές προτάσεις:

Αντίσταση $R = 2 \Omega$ που βρίσκεται υπό συνεχή τάση $v = 6 \text{ V}$ καταναλώνει ισχύ $P = 18 \text{ W}$. ($\Sigma = +0,5$)

Αντίσταση $R = 2 \Omega$ που διαρρέεται από συνεχές ρεύμα $i = 2 \text{ A}$ καταναλώνει ισχύ $P = 2 \text{ W}$. ($\Lambda = -1,0$)

Όταν η τάση και η αντίσταση διπλασιάζονται, η καταναλισκόμενη ισχύς διπλασιάζεται. ($\Sigma = +0,5$)

Θέμα 7

Στο κύκλωμα με την αντίσταση φορτίου R_L , για τα άκρα A και B του φορτίου (όπου v_{TH} , R_{TH} η τάση και η αντίσταση Thevenin, i_N , R_N , το ρεύμα και η αντίσταση Norton) ισχύει:

$$v_{TH} = 24 \text{ V}, R_{TH} = 3 \text{ } \Omega, I_N = 8 \text{ A}, R_N = 3 \text{ } \Omega. \quad (\Sigma = +0,5)$$

$$v_{TH} = 24 \text{ V}, R_{TH} = 4 \text{ } \Omega, I_N = 6 \text{ A}, R_N = 4 \text{ } \Omega. \quad (\Lambda = -1,0)$$

Αν οι αντιστάσεις του κυκλώματος διπλασιαστούν, η τιμή της v_{TH} δεν θα μεταβληθεί. $(\Sigma = +0,5)$

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 $R = R_s/2$. $(\Sigma = +0,5)$

Για μέγιστη μεταφορά ρεύματος από την πηγή στο φορτίο, θα πρέπει $R_s \rightarrow 0$. $(\Lambda = -1,0)$

Όταν $R = 2R_s$, το ρεύμα δια μέσου των αντιστάσεων R είναι $i_R = 0,2 \cdot i_s$ $(\Sigma = +0,5)$

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 μέγιστη μεταφορά ισχύος από την πηγή στο φορτίο, θα πρέπει $R = R_s/2$. $(\Lambda = -1,0)$

Για μέγιστη μεταφορά ισχύος από την πηγή στο φορτίο, θα πρέπει $R = 2R_s$. $(\Sigma = +0,5)$

Όταν $R = 2R_s$, η τάση σε κάθε αντίσταση R είναι $v_R = v_s/2$. $(\Sigma = +0,5)$

Θέμα 10

Πηγή με σταθερή τάση v τροφοδοτεί αντίσταση $R = 2 \text{ k}\Omega$ και πυκνωτή με χωρητικότητα $C = 500 \text{ } \mu\text{F}$ σε σειρά. Ο πυκνωτής, αρχικά, είναι αφόρτιστος.

Ασυμπτωτικά ($t \rightarrow \infty$) το ρεύμα του πυκνωτή είναι $i_c = 0$. $(\Sigma = +0,5)$

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

Η ισχύς του πυκνωτή λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της για $t \rightarrow \infty$. $(\Lambda = -1,0)$

