



Πανεπιστήμιο Κύπρου
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών
Υπολογιστών

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου
Κυκλωμάτων και Μετρήσεων
HMY 203

Δρ. Γεώργιος Ζάγγουλος

Λευκωσία, 2010

Οι ερωτήσεις που ακολουθούν γράφτηκαν με σκοπό να σας βοηθήσουν να κατανοήσετε καλύτερα τις εργαστηριακές ασκήσεις και να προετοιμάζεστε καλύτερα για τις όποιες εξετάσεις του μαθήματος. Οι ερωτήσεις είναι χωρισμένες ανά εργαστήριο και περιλαμβάνουν και παραπομπές σε ερωτήσεις από ενδιάμεσες και τελικές εξετάσεις προηγούμενων ετών (οι οποίες είναι αναρτημένες στην ιστοσελίδα του μαθήματος). Η παράλληλη μελέτη αυτών των ερωτημάτων με τις εργαστηριακές ασκήσεις θα σας βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση των εργαστηρίων και στην επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ΗΜΥ 203.

Όλες ερωτήσεις που δίνονται εδώ θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μόνο ως συμπληρωματικές για τις συνολικές απαιτήσεις του μαθήματος. **Άτομα τα οποία βασίζουν την προετοιμασία τους για τις εξετάσεις αποκλειστικά και μόνο σε αυτές τις ερωτήσεις είναι πολύ πιθανόν να αποτύχουν στο μάθημα.**

© 2010 Γεώργιος Ζάγγουλος,

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Απαγορεύεται η ολική ή μερική αναπαραγωγή του παρόντος κειμένου με ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό ή οποιονδήποτε άλλο τρόπο χωρίς τη γραπτή άδεια του συγγραφέα.

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 0 “Εξοικείωση με τον Εξοπλισμό του Εργαστηρίου”

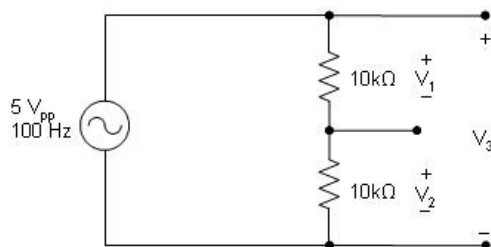
1. Ονομάστε τις 4 βασικές συσκευές (γεννήτριες και όργανα μέτρησης) που υπάρχουν στο εργαστήριο και αναφέρετε τις βασικές τους δυνατότητες (τι σήματα μπορούν να δίνουν στην έξοδο τους και ποια σήματα/μεγέθη μπορούν να μετρούν/απεικονίζουν).
2. Σχεδιάστε ένα κύκλωμα με 2 αντιστάσεις συνδεδεμένες παράλληλα (R1 και R2) και μία τρίτη σε σειρά (R3) με τις R1 και R2. Συνδέστε στο κύκλωμα σας μια πηγή συνεχούς τάσης (DC) και δείξτε πώς θα συνδέσετε ένα πολύμετρο για να μετρήσετε το ρεύμα της R1 και ένα πολύμετρο για να παρακολουθείτε την διαφορά δυναμικού στην R3. (Αναφέρετε επίσης που πρέπει να είναι συνδεδεμένοι οι ακροδέκτες των οργάνων μέτρησης.)
3. Δείξτε πώς θα συνδέσετε το πολύμετρο για να μετρήσετε την αντίσταση της R2 καθώς και την ολική αντίσταση του κυκλώματος που αναφέρεται στην άσκηση 2.
4. Γιατί όταν μετράτε με το ωμόμετρο την τιμή μιας αντίστασης, δεν πρέπει να την κρατάτε και από τα δύο της άκρα;
5. Ρυθμίζοντας τους δύο άξονες (χρόνου και πλάτους) με τα αντίστοιχα περιστρεφόμενα κουμπιά (VOLTS/DIV και TIME/DIV), μπορούμε να μεταβάλουμε το μέγεθος της απεικόνισης ή/και τα χαρακτηριστικά του σήματος εισόδου;
6. Αν μία μέτρηση εναλλασσόμενου (ημιτονικού) ρεύματος (AC) με το πολύμετρο είναι 0.1A, ποια είναι η μέγιστη τιμή του ρεύματος;
7. Εάν μία μέτρηση τάσης με τον παλμογράφο μας δείξει ότι $V_{p-p} = 4V$ (ημιτονοειδής), ποια θα είναι η αναμενόμενη ένδειξη της ίδιας τάσης με το πολύμετρο;
8. Υπολογίστε το πλάτος (V_{p-p}), την περίοδο (T) και την συχνότητα (f) του σήματος εάν οι ρυθμίσεις VOLTS/DIV και TIME/DIV στον παλμογράφο βρίσκονται στις θέσεις 5V και 1ms αντίστοιχα και το εμφανιζόμενο κύμα στην οθόνη του παλμογράφου έχει περίοδο 5 τετραγωνάκια και πλάτος (V_{p-p}) 3 τετραγωνάκια.
9. Με ποια κουμπιά μπορούμε να αυξήσουμε την ακρίβεια μιας μέτρησης με το πολύμετρο;
10. Σε ποια θέση πρέπει να βρίσκεται το περιστρεφόμενο κουμπί “CURRENT” της πηγής συνεχούς ρεύματος και γιατί είναι **ΠΟΛΥ σημαντικό**;
11. Αναφέρετε τι είναι το ποτενσιόμετρο και πού χρησιμοποιείται.

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 1 “Εισαγωγή στις Μετρήσεις Σημάτων”

1. Αναφέρετε σε 4 βήματα πώς θα ρυθμίσετε την γεννήτρια συναρτήσεων ώστε να δίνει στην έξοδο της τετραγωνικό σήμα με συχνότητα 12kHz και πλάτος $V_{p-p} = 2V$ με μετατόπιση (DC-offset) 1V.
2. Αναφέρετε τις ρυθμίσεις που θα κάνετε στον παλμογράφο (σε σχέση με τα κουμπιά VOLTS/DIV και TIME/DIV), για να απεικονίσετε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο (σε μεγέθυνση) το σήμα στην είσοδο 1 του παλμογράφου, αν αυτή είναι συνδεδεμένη στην έξοδο της γεννήτριας συναρτήσεων η οποία έχει ρυθμιστεί να παράγει τετραγωνικό σήμα $V_{p-p}=6V$ με μετατόπιση (DC-offset) 0V και συχνότητα 500Hz.
3. Υπολογίστε τα πλάτη (V_{p-p} , V_p και V_{rms}), την περίοδο (T) και την συχνότητα (f) του σήματος εάν οι ρυθμίσεις VOLTS/DIV και TIME/DIV στον παλμογράφο βρίσκονται στις θέσεις 2V και 250μs αντίστοιχα και το εμφανιζόμενο κύμα στην οθόνη του παλμογράφου είναι ημιτονοειδές με περίοδο 8 τετραγωνάκια και πλάτος (V_{p-p}) 5.5 τετραγωνάκια.
4. Τι θα συμβεί αν συνδέσετε το αμπερόμετρο παράλληλα με τα άκρα μιας αντίστασης που βρίσκεται υπό τάση; **(ΜΗΝ το δοκιμάσετε! Ενδέχεται να καταστρέψετε το πολύμετρο.)**
5. Τι θα συμβεί αν συνδέσετε το πολύμετρο παράλληλα με τα άκρα μιας αντίστασης για να μετρήσετε την αντίσταση της ενώ αυτή βρίσκεται υπό τάση; **(ΜΗΝ το δοκιμάσετε! Ενδέχεται να καταστρέψετε το πολύμετρο.)**
6. Ποια είναι η χρησιμότητα της επιλογής **x10** στο Probe του παλμογράφου και ποια ρύθμιση στον παλμογράφο πρέπει να αλλάξουμε όταν το χρησιμοποιούμε; Αναφέρετε επίσης πώς αλλάζει αυτή η ρύθμιση στον παλμογράφο.
7. Ποια η διαφορά μεταξύ ενός καλωδίου BNC-BNC και ενός ζεύγους καλωδίων Banana-Banana; Ποιο από τα δύο είναι ομοαξονικό και ποιο είναι το πλεονέκτημα του;

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 2 "Ορθότητα, Ακρίβεια και Θόρυβος"

1. Δώστε τον ορισμό της ορθότητας και της ακρίβειας ενός οργάνου μέτρησης καθώς και ένα παράδειγμα για την κάθε περίπτωση.
2. Υπολογίστε το εύρος τιμών που μπορεί να έχει μια αντίσταση ονομαστικής τιμής 1ΜΩ με 5% ανοχή.
3. Να καθοριστεί το εύρος αβεβαιότητας μιας μέτρησης λόγω της ορθότητας του οργάνου εάν η μέτρηση του πλάτους μίας συνεχούς τάσης γίνεται (α) από την οθόνη του παλμογράφου (ρύθμιση VOLTS/DIV = 5V) και (β) με το ψηφιακό πολύμετρο.
Σημείωση: Ορθότητα Ψηφιακού Πολύμετρου: $\pm 0.05\%$, Ορθότητα μετρήσεων από την οθόνη του παλμογράφου: ± 0.5 μικρή υποδιαίρεση (minor div.)
4. Αναφέρετε σε 4 βήματα πώς θα ρυθμίσετε την γεννήτρια συναρτήσεων ώστε να δίνει στην έξοδο ημιτονικό σήμα με συχνότητα 250Hz και πλάτος $V_{p-p} = 4V$ με μετατόπιση (DC-offset) 1V.
5. Εξηγήστε εάν είναι εφικτό και με ποιο τρόπο μπορούμε να μετρήσουμε το πλάτος ενός τετραγωνικού σήματος με $V_{p-p}=200V$ χρησιμοποιώντας τον παλμογράφο.
6. (α) Ποιες είναι οι αναμενόμενες ενδείξεις (V_{p-p}) στον παλμογράφο εάν συνδεθεί για να μετρηθούν διαδοχικά οι V1, V2 και V3 στο πιο κάτω σχήμα. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.
7. (β) Ποιες είναι οι αναμενόμενες ενδείξεις (σε rms και V_{p-p}) εάν οι πιο πάνω μετρήσεις γίνουν με το ψηφιακό πολύμετρο;

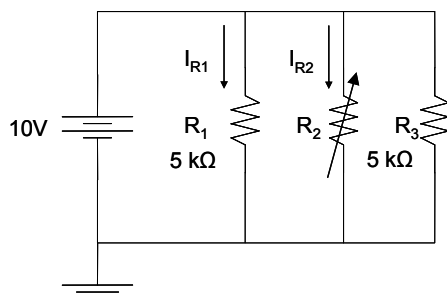


Σχήμα 1: Κύκλωμα διαιρέτη τάσης.

8. Υπολογίστε το λόγο σήματος προς θόρυβο σε dB εάν
 - (α) $V_{\text{signal}} = 2V$ και $V_{\text{noise}} = 5mV$
 - (β) $P_{\text{signal}} = 1W$ και $P_{\text{noise}} = 50\mu W$
9. Με πόσα δεκαδικά ψηφία πρέπει να γράψουμε το αποτέλεσμα μιας μέτρησης εάν η μέση μετρημένη τιμή είναι 8.4032V και η αβεβαιότητα είναι 0.045V;
10. Ασκήσεις από παλαιότερες εξετάσεις:
Τελική εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2006/1/2γ, 2δ, 3ε, 2006/2/2δ,3ε, 2007/1/2β, 2007/2/2β, 2009/1/3γ
11. Ασκήσεις από παλαιότερες ενδιάμεσες εξετάσεις:
Ενδιάμεση εξέταση/ ομάδα/ άσκηση: 2006/1/3, 2009-EE4/όλες/4

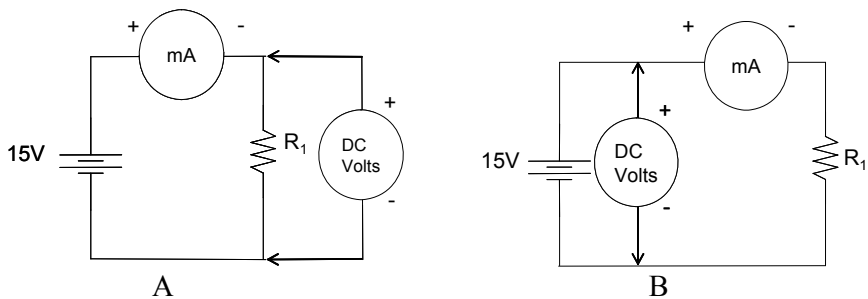
Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 3 “Νόμος του Ohm, Κυκλώματα σε Σειρά και Παράλληλα”

1. Δώστε τον μαθηματικό τύπο υπολογισμού του σφάλματος μεταξύ υπολογισμένης και μετρημένης τιμής και υπολογίστε το % σφάλμα αν ο υπολογισμός μιας διαφοράς δυναμικού δίνει 5.6V και η μετρημένη τιμή είναι 5.4V.
2. Πως επηρεάζεται η τιμή της ολικής αντίστασης σε ένα κύκλωμα με δύο παράλληλες αντιστάσεις και πώς σε ένα κύκλωμα με πέντε παράλληλες αντιστάσεις αν όλες οι αντιστάσεις παρουσιάζουν την ίδια αντίσταση;
3. Υπολογίστε την ολική αντίσταση, τα ρεύματα $I_{ολικό}$, I_{R1} και I_{R2} και την διαφορά δυναμικού στα άκρα της R_2 εάν η μεταβλητή αντίσταση R_2 στο πιο κάτω σχήμα πάρει τις ακόλουθες τιμές (α) 50Ω, (β) 5κΩ και (γ) 200κΩ.



Σχήμα 1: Κύκλωμα παράλληλων αντιστάσεων.

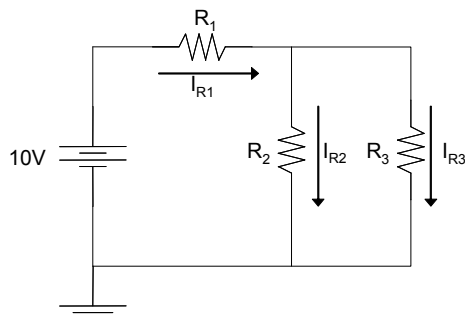
4. Εάν το ολικό ρεύμα στο κύκλωμα του σχήματος 1 είναι 4.4mA, υπολογίστε την τιμή που πρέπει να έχει η αντίσταση R_2 .
5. Ποια από τις πιο κάτω συνδεσμολογίες είναι ορθότερη για την μέτρηση της τάσης V_{R1} και γιατί;



6. Ασκήσεις από παλαιότερες εξετάσεις:
Τελική εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2005/1/1,
2007/1/1, 3β, 2007/2/1
2009/1/1, 2009/2/2α
7. Ασκήσεις από παλαιότερες ενδιάμεσες εξετάσεις:
Ενδιάμεση εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2006/1/1, 2006/2/1, 3
2007-EE1/Τετάρτης/1, 2, 3, 2007-EE1/Πέμπτης/1, 2, 3
2009-EE1/Τετάρτης/1, 2, 3, 4 2009-EE1/Πέμπτης/1, 2, 3, 4, 5,
2009-EE1/Παρασκευής/1, 2, 3, 4

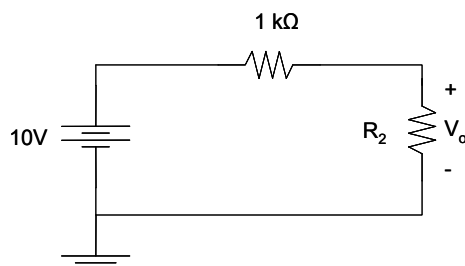
Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 4 “Διαίρεση τάσης και ρεύματος”

1. Διατυπώστε τους δύο νόμους του Kirchoff για την τάση και την ένταση που ισχύουν σε οποιοδήποτε βρόγχο και κόμβο αντίστοιχα.
2. Γράψτε τις εξισώσεις που ισχύουν σύμφωνα με τους νόμους του Kirchoff για τους δύο βρόγχους και τον κοινό κόμβο μεταξύ των τριών αντιστάσεων του πιο κάτω κυκλώματος.



Σχήμα 1: Κύκλωμα μεικτής συνδεσμολογίας αντιστάσεων.

3. Πόση είναι η εσωτερική αντίσταση του βολτομέτρου που χρησιμοποιούμε στο εργαστήριο, πότε και γιατί πρέπει να την λαμβάνετε υπόψη στους υπολογισμούς σας;
4. Πόση είναι η εσωτερική αντίσταση του αμπερομέτρου που χρησιμοποιούμε στο εργαστήριο, πότε και γιατί πρέπει να την λαμβάνετε υπόψη στους υπολογισμούς σας;
5. Υπολογίστε την ένδειξη του βολτομέτρου εάν αυτό συνδεθεί στα άκρα της R_2 η οποία ισούται με (α) $400\text{k}\Omega$ και (β) $10\text{k}\Omega$. Βρείτε επίσης την θεωρητική τιμή της V_0 για την κάθε τιμή της R_2 .

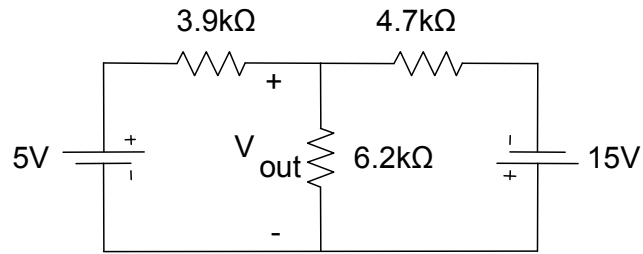


Σχήμα 1: Κύκλωμα αντιστάσεων σειράς.

6. Σε ένα κύκλωμα με 3 αντιστάσεις παράλληλα ($R_1=1\text{M}\Omega$, $R_2=81\text{k}\Omega$ και $R_3=4700\Omega$) μετρήσαμε το ρεύμα της κάθε αντίστασης και θέλουμε να το συγκρίνουμε με τις θεωρητικές τιμές που υπολογίσαμε. Εξηγήστε εάν η εσωτερική αντίσταση του οργάνου πρέπει να ληφθεί υπόψη και σε ποιους υπολογισμούς.
7. Ασκήσεις από παλαιότερες ενδιάμεσες εξετάσεις:
Ενδιάμεση εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2006/1/2, 2006/2/2, 2007-EE2/Τετάρτης/1, 2007-EE2/Πέμπτης/1
2009-EE2/Τετάρτης/1, 2, 3, 2009-EE2/Πέμπτης/1, 2, 3,
2009-EE2/Παρασκευής/1, 2, 3

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 5
“ Γραμμικότητα, Αναλογικότητα και Επαλληλία”

1. Διατυπώστε με δικά σας λόγια τις έννοιες αναλογικότητα, επαλληλία και γραμμικότητα σε σχέση με ηλεκτρονικά κυκλώματα.
2. Εξηγήστε πως θα πρέπει να υλοποιηθεί το πιο κάτω κύκλωμα στην εκπαιδευτική πλακέτα. Δώστε λεπτομέρειες για την σύνδεση των 2 πηγών. Τι πρέπει να προσέξουμε στο κύκλωμα μας σε περίπτωση που η κόκκινη LED με ένδειξη (CC) στην πηγή συνεχούς τάσης ανάβει;

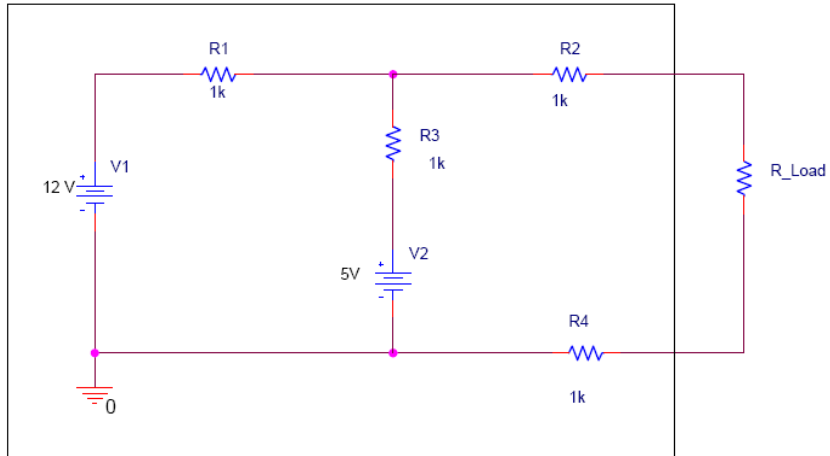


Σχήμα 1: Κύκλωμα με δύο πηγές

3. Ασκήσεις από παλαιότερες εξετάσεις:
Τελική εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2005/2/2,
2006/2/2α, 2β, 2γ,
2007/1/2α, 2γ,
2009/2/2β
4. Ασκήσεις από παλαιότερες ενδιάμεσες εξετάσεις:
Ενδιάμεση εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2007-EE3/Πέμπτης/1,
2009-EE3/Παρασκευής I /2,
2009-EE3/Παρασκευής II/1, 2, 3, 4

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 6 "Θεώρημα Thevenin"

1. Περιγράψτε αναλυτικά τα 3 βήματα που ακολουθούνται για τον υπολογισμό του ισοδύναμου κυκλώματος Thevenin αλλά και του ρεύματος στο φορτίο.
2. Χρησιμοποιώντας το πολύμετρο ως βολτόμετρο και ωμόμετρο, περιγράψτε αναλυτικά την διαδικασία εύρεσης του ισοδύναμου κυκλώματος Thevenin για την πιο κάτω διάταξη.



3. Το θεώρημα Thevenin μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα κυκλώματα;
4. Γιατί είναι σημαντικό να υπάρχει μέγιστη μεταφορά ισχύος και πότε επιτυγχάνεται αυτό;
5. Ασκήσεις από παλαιότερες τελικές εξετάσεις:
Τελική εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2005/1/2,
2006/2/2ε,
2009/1/2γ
6. Ασκήσεις από παλαιότερες ενδιάμεσες εξετάσεις:
Ενδιάμεση εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2007-EE3/Τετάρτης/1,
2009-EE3/ Πέμπτης /1, 2, 3, 4,
2009-EE3/Παρασκευής I /1, 3, 4

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 7 “ Εκθετικά κύματα και Σύνθετη Αντίσταση”

1. Περιγράψτε με την βοήθεια γραφικής παράστασης την συμπεριφορά (της αντίστασης) των στοιχείων R, L και C σε σχέση με την συχνότητα (f) της πηγής (να χρησιμοποιηθεί λογαριθμική κλίμακα για τον άξονα X για τις συχνότητες 0 μέχρι 1MHz).
2. Περιγράψτε μια διαδικασία εύρεσης της τιμής ενός πυκνωτή με την χρήση ενός απλού κυκλώματος. Αναφέρετε τις όποιες παραδοχές κάνατε για να φτάσετε στην λύση του προβλήματος.
3. Γράψτε τις σχέσεις για τον υπολογισμό της συνολικής αντίστασης, χωρητικότητας και επαγωγικότητας σε κυκλώματα σειράς και παράλληλα με 2 στοιχεία.

$$R_{\text{ολικό σειράς}} = R_1 + R_2 \qquad R_{\text{ολικό παράλληλα}} = \dots\dots\dots$$

$$C_{\text{ολικό σειράς}} = \dots\dots\dots \qquad C_{\text{ολικό παράλληλα}} = \dots\dots\dots$$

$$L_{\text{ολικό σειράς}} = \dots\dots\dots \qquad L_{\text{ολικό παράλληλα}} = \dots\dots\dots$$

4. Περιγράψτε με λίγα λόγια 2 εφαρμογές των πυκνωτών.
5. Αν ο άξονας X δηλώνει την φάση (0 μοίρες) του ρεύματος σε ένα κύκλωμα RLC, σχεδιάστε διανυσματικά την τάση (και τη φάση) στα άκρα του κάθε στοιχείου αν $V_R = 4V$, $V_L = 6V$ και $V_C = 2V$
6. Ασκήσεις από παλαιότερες εξετάσεις:
Τελική εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2005/2/3α, 3β,
2006/1/2,
2007/2/2α, 2γ,
2009/1/2α, 2β, 2009/2/1α
7. Ασκήσεις από παλαιότερες ενδιάμεσες εξετάσεις:
Ενδιάμεση εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2009-EE4/Τετάρτης/1,2,3,4,
2009-EE4/Πέμπτης/1,2,3,4,
2009-EE4/Παρασκευής/1,2,3,4

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 8
“ Κυκλώματα RLC και Σταθερή Ημιτονοειδής Κατάσταση ”

1. Υπολογίστε την συχνότητα συντονισμού, το εύρος ζώνης (μέσης ισχύος) και τον συντελεστή ποιότητας σε ένα κύκλωμα RLC σειράς εάν $R=4.7\text{k}\Omega$, $L=10\text{mH}$, $R_L=10\Omega$ και $C=0.1\mu\text{F}$. (Δείξτε όλους τους υπολογισμούς σας)
2. Τι θα αλλάζατε στο πιο πάνω κύκλωμα για να πετύχετε μόνο το διπλασιασμό του εύρους ζώνης
3. Τι θα αλλάζατε στο πιο πάνω κύκλωμα για να πετύχετε μετατόπιση της συχνότητας συντονισμού κατά 10kHz προς τα πάνω χωρίς επηρεασμό του εύρους ζώνης;
4. Τι πληροφορία μας δίνει ο συντελεστής ποιότητας (Q) σε ένα κύκλωμα RLC;
5. Τι στοιχείο θα προσθέτατε σε ένα κύκλωμα RLC σειράς και πώς θα το συνδέατε εάν το αρχικό κύκλωμα παρουσιάζει επαγωγική συμπεριφορά και θέλετε να την αλλάξετε σε ωμική;
6. Τι είναι τα σχήματα Lissajous, πώς συνδέουμε τον παλμογράφο για να τα δούμε και τι πληροφορίες μπορούμε να πάρουμε από αυτά;
7. Ασκήσεις από παλαιότερες εξετάσεις:
Τελική εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2005/1/3, 2005/2/1, 2005/2/3γ, 3δ,
2006/1/1, 2006/2/3,
2007/1/3, 2007/2/3,
2009/1/3β, 2009/2/3
8. Ασκήσεις από παλαιότερες ενδιάμεσες εξετάσεις:
Ενδιάμεση εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2007-EE5/Τετάρτης/1, 2007-EE5/Πέμπτης/1
2009-EE5/Τετάρτης/1, 2, 3, 4, 5,
2009-EE5/Πέμπτης/1, 2, 3, 4, 5,
2009-EE5/Παρασκευής/1, 2, 3, 4

Επαναληπτικές Ασκήσεις Εργαστηρίου 9
“ Ανάλυση και σχεδιασμός εναλλασσόμενων κυκλωμάτων
& Εξάσκηση στην Κασσιτεροκόλληση ”

1. Γιατί μια ηλεκτρική συσκευή με χαμηλό συντελεστή ισχύος καταναλώνει περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια από μια ηλεκτρική συσκευή με συντελεστή ισχύος 1;
2. Περιγράψτε την διαδικασία διόρθωσης του συντελεστή ισχύος μιας ηλεκτρικής συσκευής (Δώστε και ένα παράδειγμα).
3. Ποιες είναι οι προϋποθέσεις για μια επιτυχημένη κασσιτεροκόλληση;
4. Ασκήσεις από παλαιότερες εξετάσεις:
Τελική εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2005/2/3γ, 3δ
2006/1/3, 2006/2/1
2007/2/3
2009/1/3γ, 3δ
5. Ασκήσεις από παλαιότερες ενδιάμεσες εξετάσεις:
Ενδιάμεση εξέταση/ ομάδα/ άσκηση
2007-ΕΕ6/Τετάρτης/1, 2007-ΕΕ6/Πέμπτης/1
2009-ΕΕ6/Τετάρτης/1, 2, 3, 4,
2009-ΕΕ6/Πέμπτης/1, 2, 3, 4,
2009-ΕΕ6/Παρασκευής/1, 2, 3, 4