

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2012

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΙΙ) ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ : Εφαρμοσμένη Ηλεκτρολογία (153)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ : ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ, 08 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012

ΩΡΑ : 07.30 – 10.00

Επιτρεπόμενη διάρκεια γραπτού: 2,5 ώρες (150 λεπτά)

Το εξεταστικό δοκίμιο μαζί με το τυπολόγιο αποτελείται από είκοσι (20) σελίδες. Τα μέρη του εξεταστικού δοκιμίου είναι τρία (Α', Β' και Γ').

ΟΔΗΓΙΕΣ:

1. Να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις.
2. Όλες οι απαντήσεις να δοθούν στο εξεταστικό δοκίμιο το οποίο θα επιστραφεί.
3. Επιτρέπεται η χρήση μη προγραμματιζόμενης υπολογιστικής μηχανής.
4. Δεν επιτρέπεται η χρήση διορθωτικού υγρού, ή άλλου διορθωτικού υλικού.
5. Δίνεται τυπολόγιο (σελίδες 17 - 20).

ΜΕΡΟΣ Α - Αποτελείται από 12 ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 4 μονάδες.

1. Πυκνωτής χωρητικότητας C τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση. Αν η χωρητικότητα του πυκνωτή διπλασιαστεί, τότε η τιμή της χωρητικής του αντίστασης:

- α. δε μεταβάλλεται.
- β. υποδιπλασιάζεται.
- γ. διπλασιάζεται.
- δ. τετραπλασιάζεται.

Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

2. Όταν σε ένα κύκλωμα RLC σε σειρά η τάση προπορεύεται της έντασης, τότε το κύκλωμα:

- α. συμπεριφέρεται επαγωγικά.
- β. συμπεριφέρεται χωρητικά.
- γ. συμπεριφέρεται ωμικά.
- δ. βρίσκεται σε συντονισμό.

Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

3. Για να πραγματοποιηθεί σωστά η σύνδεση τριφασικού μη συμμετρικού φορτίου σε αστέρα χρειάζονται:

- α. τρεις αγωγοί
- β. δύο αγωγοί
- γ. δύο αγωγοί και ουδέτερος.
- δ. τρεις αγωγοί και ουδέτερος.

Να βάλετε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

4. Να αναφέρετε δύο σημαντικές πληροφορίες που παίρνουμε από το διάγραμμα του ημερήσιου φορτίου ενός ηλεκτροπαραγωγού σταθμού.

.....

.....

.....

.....

5. α) Να αναφέρετε τι είναι η ηλεκτροπληξία.
β) Να εξηγήσετε το ρόλο της γείωσης σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Να σημειώσετε μέσα στο τετράγωνο δίπλα από κάθε πρόταση την ένδειξη «**Σωστό**» ή «**Λάθος**» ανάλογα με αυτό που ισχύει.

α) Οι ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου είναι θερμικοί ατμοηλεκτρικοί και χρησιμοποιούν ως καύσιμο υλικό το μαζούτ ή το ντίζελ.

β) Με την ανύψωση της τάσης στους υποσταθμούς μεταφοράς έχουμε αύξηση των απωλειών θερμότητας στους αγωγούς μεταφοράς.

γ) Στις κατοικημένες περιοχές η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλής τάσης γίνεται με τρεις (3) αγωγούς.

δ) Ο αγωγός στην κορυφή των πυλώνων των γραμμών μεταφοράς χρησιμεύει για την προστασία των γραμμών από κεραυνούς.

7. Ηλεκτρικός στεγνωτήρας μαλλιών με ισχύ 1 kW, τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής 230 V.

Να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος που απορροφά ο στεγνωτήρας.
β) την αντίσταση του στεγνωτήρα.

.....

.....

.....

.....

.....

10. Τρεις όμοιοι ωμικοί αντιστάτες με αντίσταση $R = 10 \Omega$ ο κάθε ένας είναι συνδεδεμένοι σε τρίγωνο και τροφοδοτούνται από τριφασικό δίκτυο τριών αγωγών, πολικής τάσης 380 V .

Να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος που απορροφά ο κάθε αντιστάτης (I_{ϕ}).
- β) τη συνολική πραγματική ισχύ (P) που καταναλώνεται στους τρεις αντιστάτες.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Τριφασικός κινητήρας ισχύος $P=16 \text{ kW}$ με συντελεστή ισχύος $\cos\phi=0,85$ τροφοδοτείται από τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης 380 V , 50 Hz .

Να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος (I) που απορροφά ο κινητήρας από το δίκτυο.
- β) τη φαινόμενη ισχύ του κινητήρα (S).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

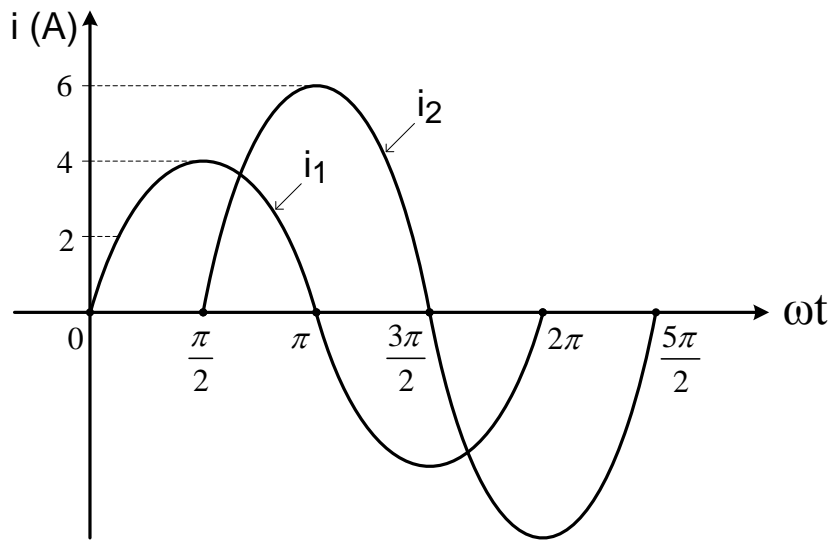
.....

.....

.....

.....

12. Στο σχήμα 2 δίνονται οι ημιτονικές κυματομορφές για τα εναλλασσόμενα ρεύματα i_1 και i_2 . Να γράψετε τη μαθηματική εξίσωση της στιγμιαίας τιμής του κάθε ρεύματος.



Σχήμα 2

.....

.....

.....

.....

ΜΕΡΟΣ Β - Αποτελείται από 4 ερωτήσεις.

Κάθε ορθή απάντηση βαθμολογείται με 8 μονάδες.

13. Όταν ένα πραγματικό πηνίο συνδέεται σε συνεχή τάση 30 V, διαρρέεται από ρεύμα έντασης 6 A. Όταν το ίδιο πηνίο συνδεθεί σε εναλλασσόμενη τάση 26 V, συχνότητας 25 Hz, διαρρέεται από ρεύμα έντασης 2 A.

Να υπολογίσετε :

- α) την ωμική αντίσταση (R) του πηνίου.
- β) τη σύνθετη αντίσταση (Z) του πηνίου.
- γ) το συντελεστή αυτεπαγωγής (L) του πηνίου.
- δ) τη διαφορά φάσης (φ) μεταξύ τάσης και έντασης όταν το πηνίο συνδέεται στην εναλλασσόμενη τάση.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

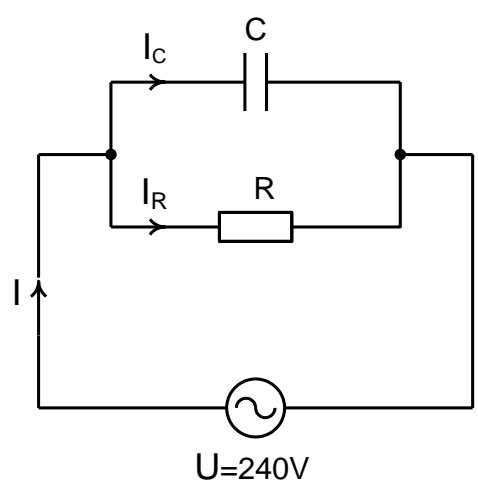
.....

.....

14. Στο σχήμα 3 ένας πυκνωτής χωρητικότητας C συνδέεται παράλληλα με ωμική αντίσταση $R = 80 \Omega$ και το κύκλωμα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής 240 V , 50 Hz . Η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που παρέχει η πηγή είναι $I = 5 \text{ A}$.

Να υπολογίσετε:

- α) την ένταση του ρεύματος (I_R) που διαρρέει την ωμική αντίσταση.
- β) την ένταση του ρεύματος (I_C) που διαρρέει τον πυκνωτή.
- γ) τη χωρητική αντίσταση του πυκνωτή (X_C).
- δ) τη χωρητικότητα του πυκνωτή (C).



Σχήμα 3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

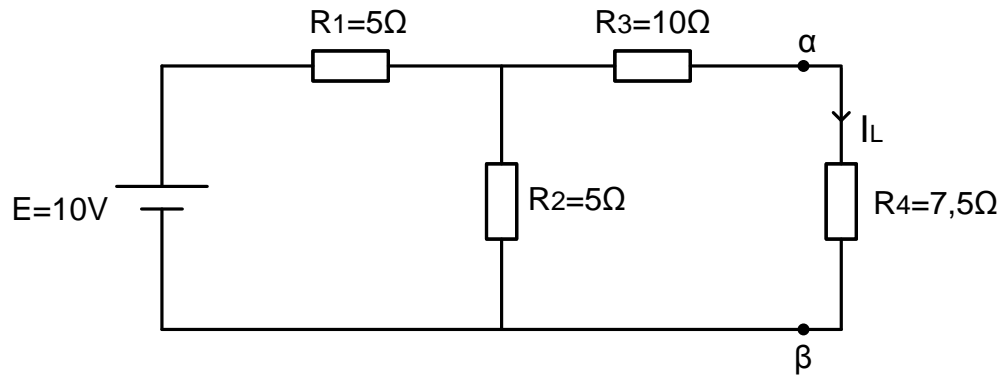
.....

.....

.....

.....

- 15.** Δίνεται το κύκλωμα του σχήματος 4.
- α) Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε το ισοδύναμο κύκλωμα Θέβενιν στα σημεία α και β.
 - β) Χρησιμοποιώντας το ισοδύναμο κύκλωμα Θέβενιν να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος (I_L) που διαρρέει την αντίσταση R_4 .



Σχήμα 4

.....

.....

.....

.....

.....

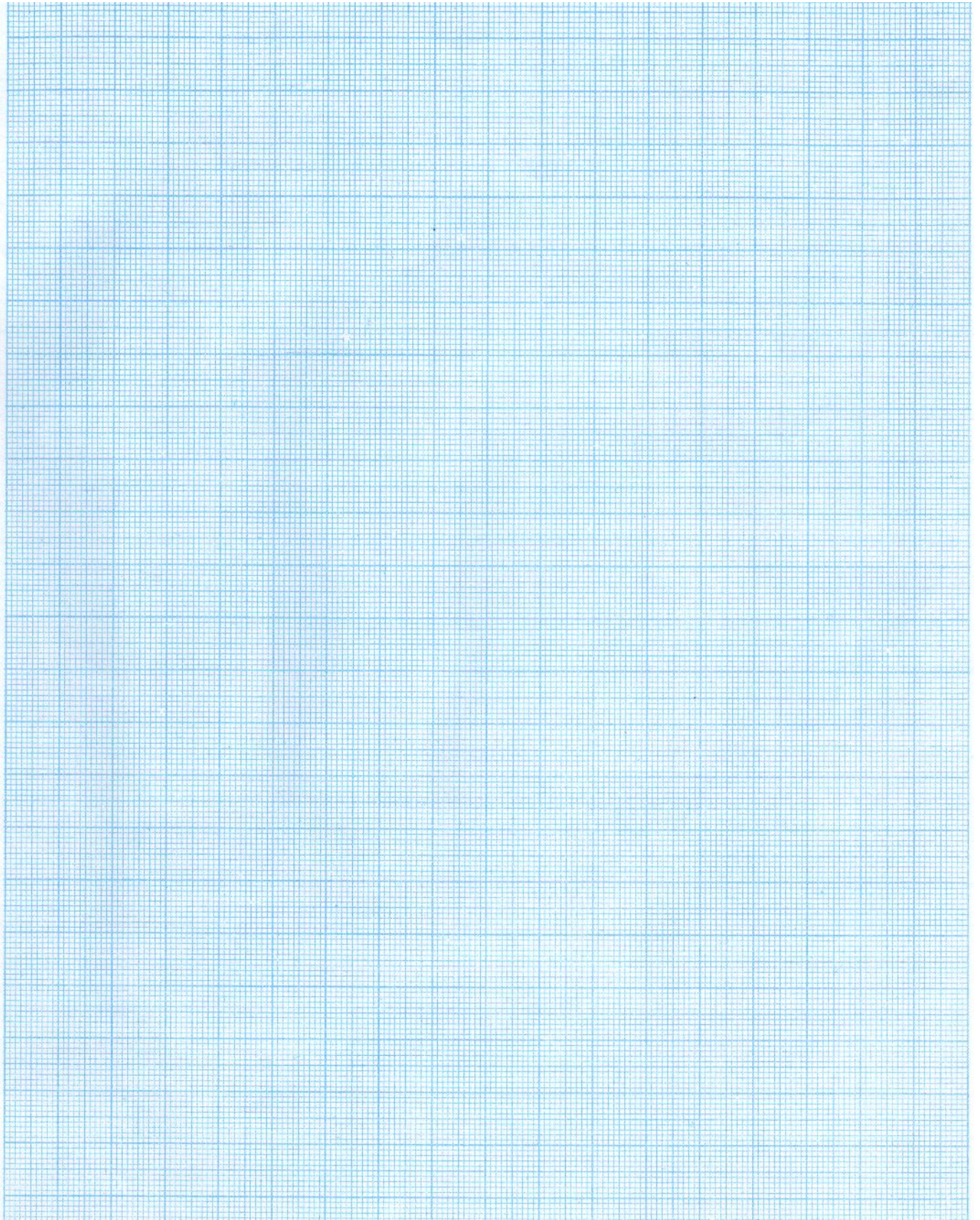
.....

.....

.....

.....

.....



-----ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ -----

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ»

ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΩΜ	
Ένταση του ρεύματος	$I = \frac{U}{R}$
ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΟΥ ΚΙΡΧΩΦ	
Κανόνας των ρευμάτων	$\sum I = 0$
Κανόνας των τάσεων	$\sum E = \sum U$
ΔΙΑΙΡΕΤΕΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΤΑΣΗΣ	
Διαιρέτης τάσης	$U_i = U_s \cdot \frac{R_i}{R_{ολ}}$
Διαιρέτης έντασης	$I_i = I_{ολ} \cdot \frac{R_{ολ}}{R_i}$
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ	
Ηλεκτρική ενέργεια	$W = P \cdot t$
Ηλεκτρική ισχύς	$P = U \cdot I$
Νόμος του Joule	$W = I^2 \cdot R \cdot t$
Βαθμός απόδοσης ηλεκτροκινητήρα	$\eta = \frac{P_{εξόδου}}{P_{εισόδου}}$
ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ (Ε.Ρ) ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ Ε.Ρ.	
Νόμος του Φάραντεϊ για την επαγωγή	$u = N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
Στιγμιαία τιμή της έντασης Ε.Ρ	$i = I_m \cdot \eta\mu\omega t$
Στιγμιαία τιμή της τάσης Ε.Ρ	$u = U_m \cdot \eta\mu\omega t$
Μέγιστη τιμή της έντασης Ε.Ρ	$I_m = \sqrt{2} \cdot I_{εν}$
Μέγιστη τιμή της τάσης Ε.Ρ	$U_m = \sqrt{2} \cdot U_{εν}$
Περίοδος εναλλασσόμενου ρεύματος	$T = \frac{1}{f}$
Κυκλική συχνότητα	$\omega = 2\pi f$
Στιγμιαία φάση	$\varphi = \omega t$
ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ	
Στιγμιαία τιμή της έντασης Ε.Ρ με αρχική φάση	$i = I_m \cdot \eta\mu(\omega t + \varphi_0)$
Στιγμιαία τιμή της τάσης Ε.Ρ με αρχική φάση	$u = U_m \cdot \eta\mu(\omega t + \varphi_0)$
Διαφορά φάσης μεταξύ δύο διανυσμάτων	$\Delta\varphi = \varphi_{01} - \varphi_{02}$
Ακτίνιο (rad)	$1rad = 57,3^\circ$
Μετατροπή από μοίρες σε ακτίνια	$Ακτίνια = \frac{\pi}{180} \cdot (μοίρες)$

Μετατροπή από ακτίνια σε μοίρες	$Μοίρες = \frac{180}{\pi} \cdot (ακτίνια)$
ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΜΟΝΟ ΩΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ R ΣΤΟ Ε. Ρ.	
Πτώση τάσης στην αντίσταση	$U_R = I \cdot R$
ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΜΟΝΟ ΙΔΑΝΙΚΟ ΠΗΝΙΟ L ΣΤΟ Ε. Ρ.	
Επαγωγική αντίσταση	$X_L = 2\pi f \cdot L$
Πτώση τάσης στο πηνίο	$U_L = I \cdot X_L$
ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΜΟΝΟ ΙΔΑΝΙΚΟ ΠΥΚΝΩΤΗ C ΣΤΟ Ε. Ρ.	
Χωρητική αντίσταση	$X_C = \frac{1}{2\pi f \cdot C}$
Πτώση τάσης στον πυκνωτή	$U_C = I \cdot X_C$
ΚΥΚΛΩΜΑ RL ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΣΤΟ Ε. Ρ.	
Σύνθετη αντίσταση	$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
Ένταση του ολικού ρεύματος	$I = \frac{U}{Z}$
Πτώση τάσης στην αντίσταση	$U_R = I \cdot R$
Πτώση τάσης στο πηνίο	$U_L = I \cdot X_L$
Συντελεστής ισχύος	$\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{R}{Z}$
Γωνία φάσης	$\varphi = \sigma\upsilon\nu^{-1}\left(\frac{R}{Z}\right)$
Εφαπτομένη της γωνίας φ	$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{X_L}{R}$
ΚΥΚΛΩΜΑ RC ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΣΤΟ Ε. Ρ.	
Σύνθετη αντίσταση	$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$
Ένταση του ολικού ρεύματος	$I = \frac{U}{Z}$
Πτώση τάσης στην αντίσταση	$U_R = I \cdot R$
Πτώση τάσης στον πυκνωτή	$U_C = I \cdot X_C$
Συντελεστής ισχύος	$\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{R}{Z}$
Γωνία φάσης	$\varphi = \sigma\upsilon\nu^{-1}\left(\frac{R}{Z}\right)$
Εφαπτομένη της γωνίας φ	$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{X_C}{R}$
ΚΥΚΛΩΜΑ RLC ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΣΤΟ Ε. Ρ.	
Σύνθετη αντίσταση	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
Ένταση του ολικού ρεύματος	$I = \frac{U}{Z}$
Πτώση τάσης στην αντίσταση	$U_R = I \cdot R$

Πτώση τάσης στο πηνίο	$U_L = I \cdot X_L$
Πτώση τάσης στον πυκνωτή	$U_C = I \cdot X_C$
Συντελεστής ισχύος	$\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{R}{Z}$
Γωνία φάσης	$\varphi = \sigma\upsilon\nu^{-1}\left(\frac{R}{Z}\right)$
Εφαπτομένη της γωνίας φ	$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{(X_L - X_C)}{R}$
Συχνότητα συντονισμού	$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$
Συντελεστής ποιότητας	$Q_\pi = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{U_L}{U} = \frac{U_C}{U}$
Ζώνη διέλευσης	$\Delta f = f_2 - f_1 \quad , \quad \Delta f = \frac{f_0}{Q_\pi}$
ΚΥΚΛΩΜΑ RC ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΣΤΟ Ε. Ρ.	
Σύνθετη αντίσταση	$Z = R \cdot X_C \sqrt{\frac{1}{R^2 + X_C^2}}$ $\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_C^2}}$
Ένταση του ολικού ρεύματος	$I = \frac{U}{Z} = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$
Ένταση του ρεύματος στην αντίσταση	$I_R = \frac{U}{R}$
Ένταση του ρεύματος στον πυκνωτή	$I_C = \frac{U}{X_C}$
Συντελεστής ισχύος	$\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{Z}{R}$
Γωνία φάσης	$\varphi = \sigma\upsilon\nu^{-1}\left(\frac{Z}{R}\right)$
Εφαπτομένη της γωνίας φ	$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{R}{X_C}$
Η ΙΣΧΥΣ ΣΤΟ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ	
Φαινόμενη ισχύς	$S = U \cdot I$
Πραγματική ισχύς	$P = U \cdot I \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$
Αεργος ισχύς	$Q = U \cdot I \cdot \eta\mu\varphi$
Σχέση των ισχύων	$S^2 = P^2 + Q^2$
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ	
Συντελεστής ισχύος	$\sigma\upsilon\nu\varphi = \frac{P}{S}$

Συντελεστής ισχύος	$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$
ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΡΕΥΜΑ – Σύνδεση σε ΑΣΤΕΡΑ	
Πολική τάση	$U_{\pi} = \sqrt{3} \cdot U_{\varphi}$
Πολική ένταση	$I_{\pi} = I_{\varphi}$
ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΡΕΥΜΑ – Σύνδεση σε ΤΡΙΓΩΝΟ	
Πολική τάση	$U_{\pi} = U_{\varphi}$
Πολική ένταση	$I_{\pi} = \sqrt{3} \cdot I_{\varphi}$
ΤΡΙΦΑΣΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	
Φαινόμενη ισχύς	$S = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\pi}$
Πραγματική ισχύς	$P = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\pi} \cdot \cos\varphi$
Αεργός ισχύς	$Q = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\pi} \cdot \eta\mu\varphi$
Σχέση των ισχύων	$S^2 = P^2 + Q^2$
ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ	
Υπολογισμός της χωρητικότητας πυκνωτή για βελτίωση του συντελεστή ισχύος σε μονοφασικό φορτίο	$C = \frac{Q_c}{U^2 \cdot 2\pi f}$
Υπολογισμός της χωρητικότητας πυκνωτή για βελτίωση του συντελεστή ισχύος σε τριφασικό φορτίο, σε σύνδεση τριγώνου	$C_{\Delta} = \frac{Q_{c/3}}{U_{\pi}^2 \cdot 2\pi f}$
Υπολογισμός της χωρητικότητας πυκνωτή για βελτίωση του συντελεστή ισχύος σε τριφασικό φορτίο, σε σύνδεση αστερά	$C_Y = \frac{Q_{c/3}}{U_{\varphi}^2 \cdot 2\pi f}$
Υπολογισμός της αεργής ισχύος πυκνωτή για βελτίωση του συντελεστή ισχύος με χρήση ειδικών πινάκων	$Q_c = S \cdot \cos\varphi \cdot k$ (<i>k</i> : Συντελεστής διόρθωσης από πίνακες)