***Ενότητα 2:***

***Κυκλώματα σειράς, παράλληλα και μεικτά – Βραχυκύκλωμα και Διακοπή Κυκλώματος***

Πίνακας περιεχομένων

[Στόχος 3](#_Toc190725321)

[Θεωρία 3](#_Toc190725322)

[1. Κυκλώματα Σειράς 3](#_Toc190725323)

[2. Κυκλώματα Παράλληλα 3](#_Toc190725324)

[3. Μεικτά Κυκλώματα 4](#_Toc190725325)

[4. Βραχυκύκλωμα 4](#_Toc190725326)

[5. Διακοπή Κυκλώματος 5](#_Toc190725327)

[Ερωτήσεις - Ασκήσεις 5](#_Toc190725328)

[Ερωτήσεις Κλειστού Τύπου (Multiple Choice) 5](#_Toc190725329)

[Ερωτήσεις Ανοιχτού τύπου 7](#_Toc190725330)

[Ασκήσεις 7](#_Toc190725331)

**Ενότητα 2:**

**Κυκλώματα σειράς, παράλληλα και μεικτά – Βραχυκύκλωμα και Διακοπή Κυκλώματος**

# Στόχος

Ο στόχος αυτού του εγγράφου είναι η κατανόηση των βασικών αρχών των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, συμπεριλαμβανομένων των κυκλωμάτων σειράς, παράλληλης και μεικτής σύνδεσης, καθώς και των φαινομένων του βραχυκυκλώματος και της διακοπής κυκλώματος. Μέσα από θεωρία, ερωτήσεις και ασκήσεις, ο αναγνώστης θα αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις για να αναλύει και να υπολογίζει βασικά ηλεκτρικά μεγέθη.

# Θεωρία

# 1. Κυκλώματα Σειράς

Ένα κύκλωμα σειράς αποτελείται από στοιχεία (αντιστάσεις, πηνία, πυκνωτές) που είναι συνδεδεμένα διαδοχικά, δηλαδή το ένα μετά το άλλο, ώστε το ρεύμα να έχει μία μοναδική διαδρομή.

**Χαρακτηριστικά κυκλώματος σειράς:**

* Το ρεύμα που διαρρέει κάθε στοιχείο είναι το ίδιο: Iολ=I1=I2=I3=...=In​
* Η συνολική τάση είναι το άθροισμα των επιμέρους τάσεων: Vολ=V1+V2+V3+...+Vn​
* Η συνολική αντίσταση είναι το άθροισμα των επιμέρους αντιστάσεων: Rολ=R1+R2+R3+...+Rn​

**Βασικές εφαρμογές κυκλωμάτων σειράς:**

* Φωτιστικά σώματα σε σειρά (αν ένα καεί, όλα σβήνουν)
* Απλά κυκλώματα αισθητήρων

# 2. Κυκλώματα Παράλληλα

Στα παράλληλα κυκλώματα, οι αντιστάσεις ή άλλα στοιχεία συνδέονται με τρόπο ώστε να έχουν κοινά άκρα και να διαρρέονται από διαφορετικά ρεύματα.

**Χαρακτηριστικά κυκλώματος παράλληλης σύνδεσης:**

* Η τάση στα επιμέρους στοιχεία είναι η ίδια: Vολ=V1=V2=V3=...=Vn
* Το συνολικό ρεύμα ισούται με το άθροισμα των επιμέρους ρευμάτων: Iολ=I1+I2+I3+...+In​
* Η συνολική αντίσταση υπολογίζεται από τη σχέση: 1/Rολ=1/R1+1/R2+1/R3+...+1/Rn​

**Βασικές εφαρμογές κυκλωμάτων παράλληλης σύνδεσης:**

* Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (σπίτια, κτίρια)
* Η συνδεσμολογία σε πολύμπριζα (αν καεί μία συσκευή, οι άλλες λειτουργούν κανονικά)

# 3. Μεικτά Κυκλώματα

Ένα κύκλωμα είναι μεικτό όταν περιλαμβάνει τόσο στοιχεία σε σειρά όσο και σε παράλληλη σύνδεση.

**Ανάλυση μεικτών κυκλωμάτων:**

1. Εντοπίζουμε τα τμήματα του κυκλώματος που είναι σε σειρά και παράλληλα.
2. Αντικαθιστούμε τα επιμέρους τμήματα με τις ισοδύναμες αντιστάσεις τους.
3. Υπολογίζουμε σταδιακά την συνολική αντίσταση και εφαρμόζουμε τους νόμους του Ohm και του Kirchhoff.

**Βασικές εφαρμογές μεικτών κυκλωμάτων:**

* Σύνθετα ηλεκτρονικά κυκλώματα
* Κυκλώματα προστασίας (ασφάλειες, διακόπτες)

# 4. Βραχυκύκλωμα

Το βραχυκύκλωμα είναι μια κατάσταση όπου δύο σημεία με διαφορετικό δυναμικό ενώνονται με έναν αγωγό πολύ μικρής αντίστασης, με αποτέλεσμα να ρέει πολύ μεγάλο ρεύμα.

**Χαρακτηριστικά του βραχυκυκλώματος:**

* Το ρεύμα αυξάνεται υπερβολικά λόγω της πολύ χαμηλής αντίστασης.
* Προκαλείται υπερθέρμανση των καλωδίων και των ηλεκτρονικών στοιχείων.
* Συχνά οδηγεί σε πυρκαγιές ή βλάβες στα ηλεκτρονικά συστήματα.

**Μέτρα προστασίας από βραχυκύκλωμα:**

* Ασφάλειες (fuses) και αυτόματοι διακόπτες (circuit breakers)
* Χρήση καλής ποιότητας μονωτικών υλικών

# 5. Διακοπή Κυκλώματος

Η διακοπή κυκλώματος συμβαίνει όταν μια σύνδεση διακόπτεται, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει κλειστή διαδρομή για το ηλεκτρικό ρεύμα.

**Αιτίες διακοπής κυκλώματος:**

* Καμένη ασφάλεια
* Κομμένο καλώδιο
* Ανοικτός διακόπτης

**Εφαρμογές της διακοπής κυκλώματος:**

* Χρήση διακοπτών για ενεργοποίηση/απενεργοποίηση συσκευών
* Αυτόματη διακοπή κυκλωμάτων σε περιπτώσεις υπερφόρτωσης

# Ερωτήσεις - Ασκήσεις

## Ερωτήσεις Κλειστού Τύπου (Multiple Choice)

**1. Σε ένα κύκλωμα σειράς, το ρεύμα που διαρρέει κάθε αντίσταση είναι:**

* α) Το ίδιο σε κάθε αντίσταση ✅
* β) Διαφορετικό ανάλογα με την αντίσταση
* γ) Μηδενικό σε κάποιες αντιστάσεις
* δ) Άγνωστο αν δεν δίνεται η τάση

**2. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις είναι σωστή για ένα κύκλωμα παράλληλης σύνδεσης;**

* α) Vολ​=V1​+V2​+V3​
* β) Iολ​=I1​+I2​+I3​ ✅
* γ) Rολ​=R1​+R2​+R3​
* δ) I1​=I2​=I3​

**3. Αν προσθέσουμε μια επιπλέον αντίσταση σε ένα κύκλωμα σειράς, η συνολική αντίσταση θα:**

* α) Αυξηθεί ✅
* β) Μειωθεί
* γ) Παραμείνει ίδια
* δ) Εξαρτάται από την τιμή της αντίστασης

**4. Σε ένα κύκλωμα παράλληλης σύνδεσης, αν αφαιρέσουμε μια αντίσταση, η συνολική αντίσταση:**

* α) Αυξάνεται ✅
* β) Μειώνεται
* γ) Παραμένει ίδια
* δ) Δεν επηρεάζεται

**5. Τι συμβαίνει σε ένα κύκλωμα αν προκληθεί βραχυκύκλωμα;**

* α) Το ρεύμα αυξάνεται δραματικά ✅
* β) Το ρεύμα μειώνεται στο μηδέν
* γ) Η τάση αυξάνεται
* δ) Η αντίσταση του κυκλώματος αυξάνεται

**6. Ποιος είναι ο βασικός μηχανισμός προστασίας από βραχυκυκλώματα;**

* α) Αντιστάσεις
* β) Ασφάλειες και αυτόματοι διακόπτες ✅
* γ) Παράλληλη συνδεσμολογία
* δ) Πυκνωτές

**7. Αν μία λάμπα σε ένα κύκλωμα σειράς καεί, τι συμβαίνει στις υπόλοιπες λάμπες;**

* α) Λειτουργούν κανονικά
* β) Όλες σβήνουν ✅
* γ) Φωτίζουν πιο έντονα
* δ) Το κύκλωμα δεν επηρεάζεται

**8. Ποια είναι η συνολική αντίσταση τριών αντιστάσεων R1​=10Ω, R2​=20Ω και R3​=30Ω σε σειρά;**

* α) 10Ω
* β) 60Ω ✅
* γ) 5Ω
* δ) 20Ω

**9. Ποια είναι η συνολική αντίσταση τριών αντιστάσεων R1​=10Ω, R2=R2​=20Ω και R3​=30Ω σε παράλληλη σύνδεση;**

* α) 5.45Ω ✅
* β) 60Ω
* γ) 10Ω
* δ) 20Ω

**10. Αν η συνολική τάση σε ένα κύκλωμα είναι 24V και η συνολική αντίσταση είναι 6Ω, πόσο είναι το ρεύμα;**

* α) 2A
* β) 4A ✅
* γ) 6A
* δ) 12A

## Ερωτήσεις Ανοιχτού τύπου

1. **Τι είναι ένα κύκλωμα σειράς και ποια είναι τα βασικά του χαρακτηριστικά;**
   * Ένα κύκλωμα στο οποίο όλα τα στοιχεία είναι συνδεδεμένα διαδοχικά, με το ίδιο ρεύμα να διαρρέει όλα τα στοιχεία. Η συνολική τάση κατανέμεται στα επιμέρους στοιχεία και η συνολική αντίσταση είναι το άθροισμα των επιμέρους αντιστάσεων.
2. **Ποια είναι η διαφορά μεταξύ κυκλώματος σειράς και κυκλώματος παράλληλης σύνδεσης;**
   * Σε κύκλωμα σειράς, το ρεύμα είναι ίδιο σε όλα τα στοιχεία, ενώ η τάση κατανέμεται. Σε κύκλωμα παράλληλης σύνδεσης, η τάση είναι ίδια σε όλα τα στοιχεία, αλλά το ρεύμα κατανέμεται ανάλογα με την αντίσταση κάθε στοιχείου.
3. **Τι είναι ένα μεικτό κύκλωμα και πώς αναλύεται;**
   * Ένα κύκλωμα που περιλαμβάνει συνδέσεις τόσο σε σειρά όσο και σε παράλληλο. Αναλύεται αντικαθιστώντας τμήματα του κυκλώματος με ισοδύναμες αντιστάσεις και εφαρμόζοντας τους νόμους του Ohm και του Kirchhoff.
4. **Τι είναι το βραχυκύκλωμα και γιατί είναι επικίνδυνο;**
   * Είναι η κατάσταση όπου δύο σημεία με διαφορετικό δυναμικό ενώνονται με αγωγό πολύ χαμηλής αντίστασης, προκαλώντας υπερβολική ροή ρεύματος, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε υπερθέρμανση, καταστροφή εξοπλισμού ή φωτιά.
5. **Ποιοι είναι οι μηχανισμοί προστασίας από βραχυκύκλωμα;**
   * Χρήση ασφαλειών, αυτόματων διακοπτών και καλής ποιότητας μονωτικών υλικών για την αποτροπή υπερβολικής ροής ρεύματος και πιθανής πυρκαγιάς.

## Ασκήσεις

**Άσκηση 1 – Υπολογισμός κυκλώματος σειράς**

Δίνονται τρεις αντιστάσεις με τιμές R1​=10Ω, R2​=20Ω, και R3​=30Ω που είναι συνδεδεμένες σε σειρά. Αν η τάση της πηγής είναι 60V, να υπολογιστούν:

a) Η συνολική αντίσταση του κυκλώματος.  
b) Το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα.  
c) Η τάση σε κάθε αντίσταση.

**Άσκηση 2 – Υπολογισμός κυκλώματος παράλληλης σύνδεσης**

Δίνονται τρεις αντιστάσεις R1​=10Ω, R2​=20Ω, και R3​=30Ω που είναι συνδεδεμένες σε παράλληλη διάταξη. Αν η τάση της πηγής είναι 60V, να υπολογιστούν:

a) Η συνολική αντίσταση του κυκλώματος.  
b) Το συνολικό ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα.  
c) Το ρεύμα που διαρρέει κάθε αντίσταση.

**Άσκηση 3 – Ανάλυση μεικτού κυκλώματος**

Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα:

* Δύο αντιστάσεις R1​=5Ω και R2​=10Ω σε σειρά.
* Μία αντίσταση R3​=15Ω που είναι παράλληλη με τη συνδεσμολογία των R1​ και R2​.
* Η τάση της πηγής είναι 24V.

Να υπολογιστούν:  
a) Η συνολική αντίσταση του κυκλώματος.  
b) Το συνολικό ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα.  
c) Το ρεύμα σε κάθε αντίσταση.