



Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας



Ηλεκτροτεχνία, ηλ. μηχανές & εγκαταστάσεις πλοίου (Ε)

Ενότητα 3: Διαιρέτης Τάσης & Διαιρέτης Ρεύματος

Δημήτριος - Νικόλαος Παγώνης

Τμήμα Ναυπηγών Μηχανικών ΤΕ



Το περιεχόμενο του μαθήματος διατίθεται με άδεια Creative Commons εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Περιεχόμενα

Άσκηση 3	3
Θεωρία	4
Ο Διαιρέτης Τάσης	4
Πορεία Εργασίας.....	7
Τεχνική έκθεση.....	11

Περιεχόμενα εικόνων

Εικόνα 3.1: Εικόνα βήματος 7	8
Εικόνα 3.2: Εικόνα βήματος 4	9
Εικόνα 3.3: Εικόνα βήματος 14	10

Περιεχόμενα σχημάτων

Σχήμα 3.1	4
Σχήμα 3.2	5
Σχήμα 3.3	5
Σχήμα 3.4: Σχήμα βήματος 7	7
Σχήμα 3.5: Σχήμα βήματος 12	8
Σχήμα 3.6: Σχήμα βήματος 4	9
Σχήμα 3.7: Σχήμα βήματος 14	10

Άσκηση 3

Αντικείμενο:

- Διαιρέτης Τάσης.
- Διαιρέτης Ρεύματος.

Στόχοι αυτού του πειράματος:

- Κατανόηση του Διαιρέτη Τάσης και Διαιρέτη Τάσης με φορτίο.
- Κατανόηση του Διαιρέτη Ρεύματος.

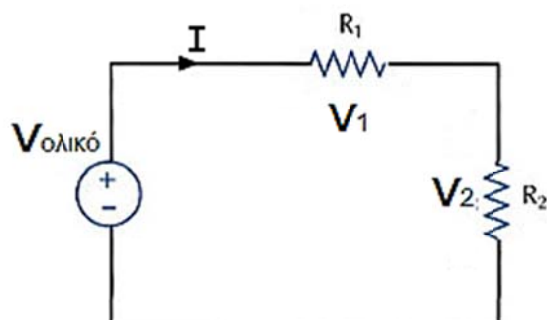
Εξοπλισμός που θα χρειαστούμε:

- TPS-3321
 - Ένα πολύμετρο
 - Καλώδια τύπου μπανάνα
-

Θεωρία

Ο Διαιρέτης Τάσης

Ο διαιρέτης τάσης ή διαιρέτης δυναμικού είναι μία απλή κυκλωματική διάταξη η οποία αποτελείται από δύο αντιστάτες συνδεδεμένους σε σειρά, στα άκρα των οποίων εφαρμόζεται η τάση εισόδου. Ως τάση εξόδου λαμβάνεται η διαφορά δυναμικού ανάμεσα στους ακροδέκτες της μίας εκ των δύο αντιστάσεων. Οι τιμές που μπορεί να πάρει η τάση εξόδου κυμαίνονται από το μηδέν έως την τάση εισόδου.



Σχήμα 3.1

Από νόμο του Ohm ξέρουμε ότι:

$$I = \frac{V_{ολική}}{R_{ολικό}}$$

Άρα μπορούμε να πούμε ότι:

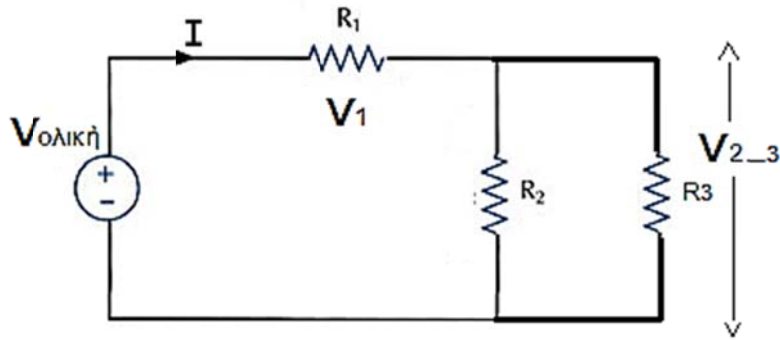
$$I = \frac{V_1 + V_2}{R_1 + R_2} \quad \text{και εάν λύσουμε προς } V_1 \text{ θα έχουμε: } V_1 = I \cdot R_1 = \frac{V_{ολική}}{R_{ολικό}} \cdot R_1$$

Επομένως, καταλήγουμε ότι:

$$V_1 = V_{ολική} \cdot \frac{R_1}{R_{ολικό}} \quad \text{και αντίστοιχα } V_2 = V_{ολική} \cdot \frac{R_2}{R_{ολικό}}$$

Ομοίως θα υπολογίζαμε τις πτώσεις τάσεως σε ένα κύκλωμα με περισσότερες αντιστάσεις.

Στην περίπτωση όπου υπάρχει και φορτίο (βλ. R_3) συνδεδεμένο στο κύκλωμα τότε:



Σχήμα 3.2

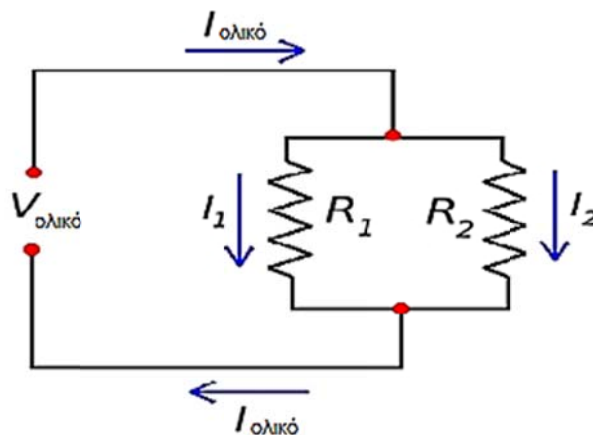
Για την τάση $V_{2,3}$ Θα ισχύει:

$$\begin{aligned}
 V_{2,3} &= V_{ολικη} \cdot \frac{\frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}}{R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}} = V_{ολικη} \cdot \frac{\frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}}{\frac{R_1 \cdot (R_2 + R_3) + R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3}} \\
 &= V_{ολικη} \cdot \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3} = V_{ολικη} \cdot \frac{R_2}{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_3} + R_1 + R_2}
 \end{aligned}$$

Παρατηρούμε ότι η τάση $V_{2,3}$ (περίπτωση Δ.Τ. με φορτίο R_3) είναι μικρότερη από την τάση V_2 (περίπτωση Δ.Τ. χωρίς φορτίο).

Ο Διαιρέτης Ρεύματος

Ο **διαιρέτης ρεύματος** είναι μία απλή κυκλωματική διάταξη η οποία αποτελείται από δύο ή περισσότερες αντιστάσεις συνδεδεμένες παράλληλα, στα άκρα των οποίων εφαρμόζεται μία πηγή. Το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα (I) θα κατανεμηθεί στις αντιστάσεις με τρόπο αντιστρόφως ανάλογο προς την τιμή τους.



Σχήμα 3.3

Για το παραπάνω σχήμα (τυπικό παράδειγμα διαιρέτη ρεύματος), ισχύει:

$$I_{\text{ολικό}} = I_1 + I_2$$

Από το νόμο του Ohm μπορούμε να φτάσουμε στο συμπέρασμα ότι:

$$I_1 = \frac{V_{\text{ολική}}}{R_1} \quad \text{και αντίστοιχα} \quad I_2 = \frac{V_{\text{ολική}}}{R_2}$$

Αν λύσουμε για I_1 θα έχουμε:

$$V_{\text{ολική}} = \frac{I_{\text{ολικό}} \cdot R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_1 = \frac{V_{\text{ολική}}}{R_1} = \frac{I_{\text{ολικό}} \cdot R_1 \cdot R_2}{R_1 \cdot (R_1 + R_2)} = \frac{I_{\text{ολικό}} \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Και αντίστοιχα για I_2 :

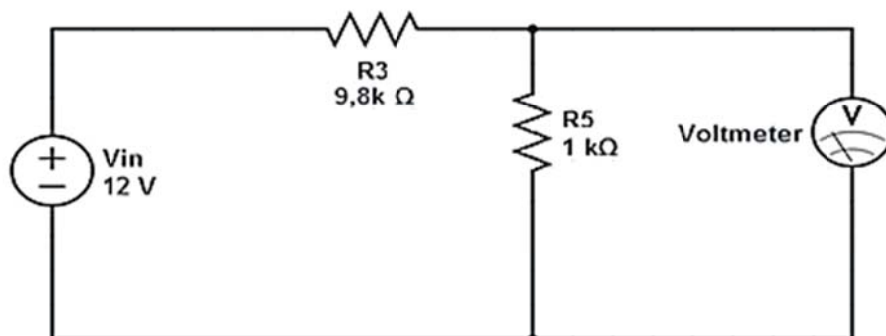
$$I_2 = \frac{I_{\text{ολικό}} \cdot R_1}{R_1 + R_2}$$

Πορεία Εργασίας

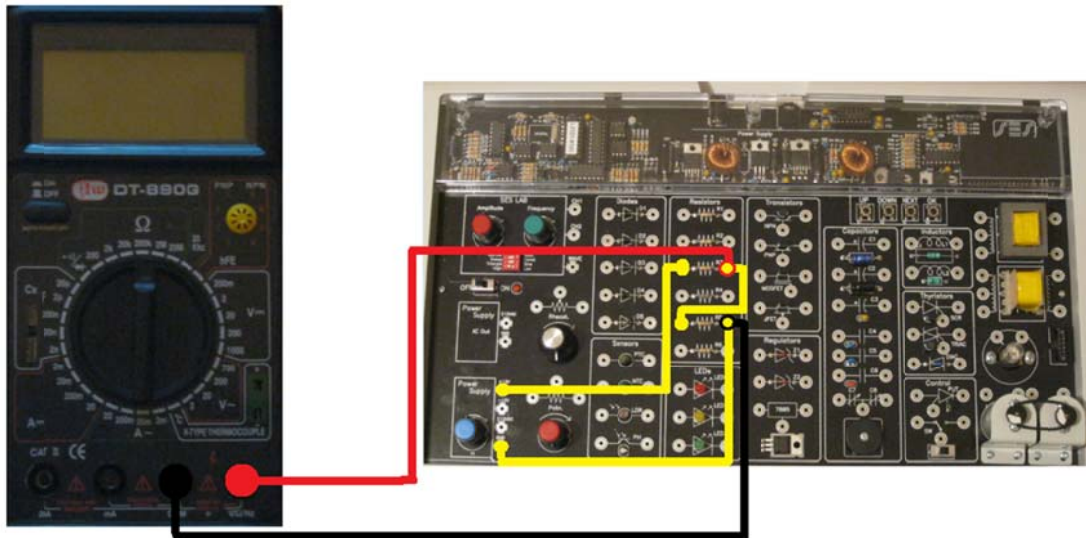
Διαιρέτης Τάσης

ΠΡΟΣΟΧΗ! Απαραίτητη η μελέτη και η κατανόηση του παραρτήματος για τη χρήση του πολύμετρου.

1. Συνδέστε το TPS-3321 με το τροφοδοτικό.
2. Συνδέστε το τροφοδοτικό στην ηλεκτρική παροχή (πρίζα).
3. Συνδέστε ένα καλώδιο από την υποδοχή +12VDC του Power Supply στην αριστερή υποδοχή της αντίστασης R3.
4. Συνδέστε ένα καλώδιο από τη δεξιά υποδοχή της αντίστασης R3 στην αριστερή υποδοχή της αντίστασης R5.
5. Συνδέστε ένα καλώδιο από τη δεξιά υποδοχή της αντίστασης R5 στην υποδοχή GND του Power Supply.
6. Συνδέστε ένα πολύμετρο-βολτόμετρο παράλληλα με την αντίσταση R5. (Ο ένας ακροδέκτης του βολτόμετρου στην αριστερή υποδοχή της αντίστασης R5 και ο άλλος στην δεξιά).
7. Έχετε πραγματοποιήσει το ακόλουθο κύκλωμα:



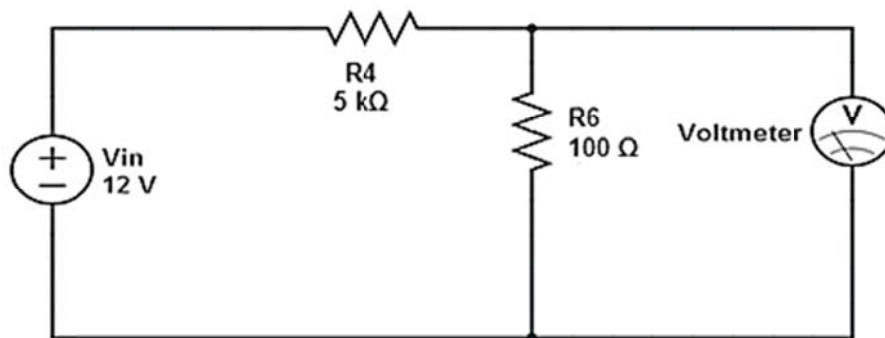
Σχήμα 3.4: Σχήμα βήματος 7



Εικόνα 3.1: Εικόνα βήματος 7

ΠΡΟΣΟΧΗ!: Μην ενεργοποιήσετε την εκπαιδευτική μονάδα εάν δεν καλέσετε το διδάσκοντα για ένα τυπικό έλεγχο των συνδέσεων.

8. Ενεργοποιήστε το TPS-3321.
9. Ενεργοποιήστε το πολύμετρο-βολτόμετρο.
10. Μετρήστε την τάση εξόδου
 $V_{out} = \quad V$
11. Υπολογίστε με τους τύπους της θεωρίας του διαιρέτη τάσης την τάση εξόδου
 $V_{\text{θεωρ}} = \quad V$
12. Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω οδηγίες δημιουργήστε το ακόλουθο κύκλωμα:

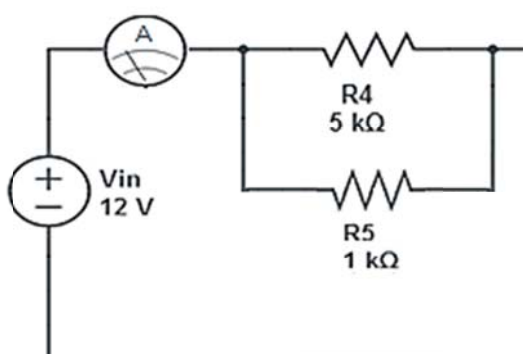


Σχήμα 3.5: Σχήμα βήματος 12

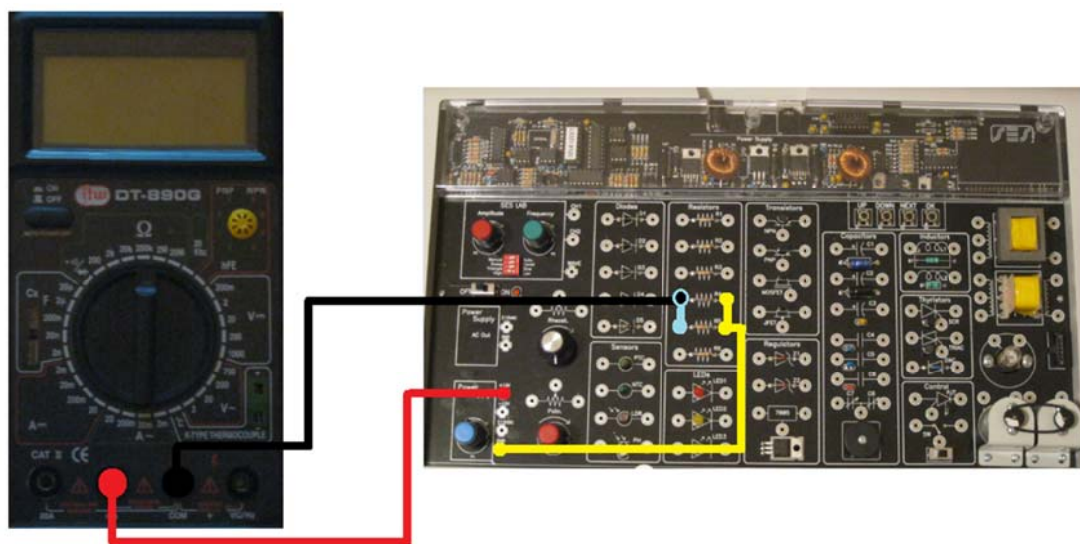
13. Μετρήστε την τάση εξόδου
 $V_{out} = \quad V$
14. Υπολογίστε με τους τύπους της θεωρίας του διαιρέτη τάσης την τάση εξόδου
 $V_{\text{θεωρ}} = \quad V$

Διαιρέτης Ρεύματος

1. Συνδέστε ένα πολύμετρο- αμπερόμετρο σε σειρά με το Power Supply.
(Ο ακροδέκτης με το σήμα mA στην υποδοχή +12VDC και ο ακροδέκτης με το σήμα COM στην αριστερή υποδοχή της αντίστασης R4)
2. Συνδέστε ένα καλώδιο από την δεξιά υποδοχή της αντίστασης R4 στην υποδοχή GND του Power Supply.
3. Συνδέστε ένα καλώδιο από την αριστερή υποδοχή της αντίστασης R4 στην αριστερή υποδοχή της αντίστασης R5.
4. Συνδέστε ένα καλώδιο από την δεξιά υποδοχή της αντίστασης R4 στην δεξιά υποδοχή της αντίστασης R5.



Σχήμα 3.6: Σχήμα βήματος 4

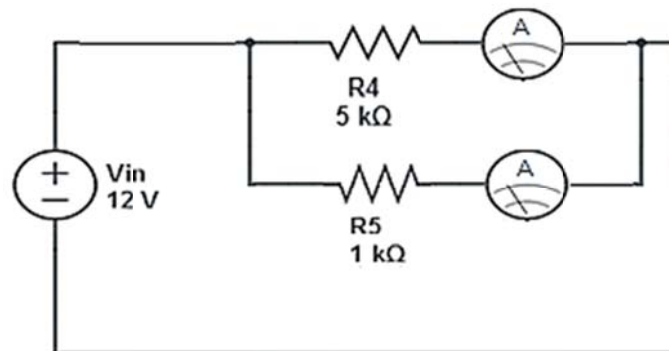


Εικόνα 3.2: Εικόνα βήματος 4

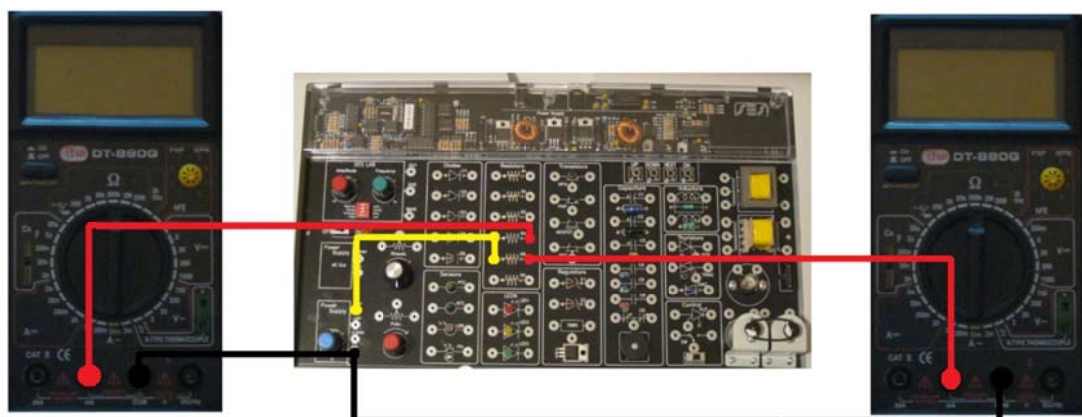
ΠΡΟΣΟΧΗ!: Μην ενεργοποιήσετε την εκπαιδευτική μονάδα εάν δεν καλέσετε το διδάσκοντα για ένα τυπικό έλεγχο των συνδέσεων.

5. Ενεργοποιήστε την εκπαιδευτική μονάδα.
6. Ενεργοποιήστε το πολύμετρο.

7. Σημειώστε το ολικό ρεύμα:
 $I_{ολ} = \text{mA}$
8. Απενεργοποιήστε την μονάδα.
9. Απενεργοποιήστε το πολύμετρο.
10. Αποσυνδέστε τους ακροδέκτες του πολύμετρου και όλα τα καλώδια.
11. Συνδέστε ένα καλώδιο από την υποδοχή +12VDC του Power Supply στην αριστερή υποδοχή της αντίστασης R4.
12. Συνδέστε ένα πολύμετρο- αμπερόμετρο σε σειρά με την αντίσταση R4 (Ο ακροδέκτης με το σήμα mA στην δεξιά υποδοχή της αντίστασης R4 και ο ακροδέκτης με το σήμα COM στην υποδοχή GND του Power Supply)
13. Συνδέστε ένα καλώδιο από την αριστερή υποδοχή της αντίστασης R4 στην αριστερή υποδοχή της αντίστασης R5.
14. Συνδέστε ένα πολύμετρο- αμπερόμετρο σε σειρά με την αντίσταση R5 (Ο ακροδέκτης με το σήμα mA στην δεξιά υποδοχή της αντίστασης R5 και ο ακροδέκτης με το σήμα COM στην υποδοχή GND του Power Supply)



Σχήμα 3.7: Σχήμα βήματος 14



Εικόνα 3.3: Εικόνα βήματος 14

ΠΡΟΣΟΧΗ!: Μην ενεργοποιήσετε την εκπαιδευτική μονάδα εάν δεν καλέσετε το διδάσκοντα για ένα τυπικό έλεγχο των συνδέσεων.

15. Ενεργοποιήστε την εκπαιδευτική μονάδα.

16. Ενεργοποιήστε το πολύμετρο.

17. Σημειώστε τα ρεύματα I_1 και I_2

$I_1 =$ mA $I_2 =$ mA

Τεχνική έκθεση

1. Γράψτε τις παρατηρήσεις σας για τα αποτελέσματα των μετρήσεων και πως αυτά επαληθεύουν τη θεωρία.

Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας

Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Αθήνας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σημειώματα

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright ΤΕΙ Αθήνας, Δημήτριος - Νικόλαος Παγώνης, 2014. Δημήτριος - Νικόλαος Παγώνης. «Ηλεκτροτεχνία, ηλ. μηχανές & εγκαταστάσεις πλοίου (Ε). Ενότητα 3: Διαιρέτης Τάσης & Διαιρέτης Ρεύματος». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: ocp.teiath.gr.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λπ., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων

©	Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-SA	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.
διαθέσιμο με άδεια CC-BY-NC-ND	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού. Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.
διαθέσιμο με άδεια CC0 Public Domain	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
διαθέσιμο ως κοινό κτήμα	Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.
χωρίς σήμανση	Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.

Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.