



Νόμος του ωμ

Αριθμός έργου: 2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

PR3/A2: Υλικό αυτοεκπαίδευσης για τον εμπλουτισμό
των σημερινών διαδικτυακών πειραμάτων



Co-funded by
the European Union

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (ΕΑΕΑ). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο ΕΑΕΑ δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.



Περιεχόμενο

Επεξήγηση του Νόμου του Ωμ.....	3
Τύπος του Νόμου του Ωμ.....	3
Τύπος νόμου του Ωμ.....	3
Γράφημα νόμου του Ωμ.....	4
Μονάδα νόμου του Ωμ.....	5
Εξισώσεις του νόμου του Ωμ.....	5
Σχέση μεταξύ τάσης, ρεύματος και αντίστασης: νόμος του Ωμ.....	6
Τρίγωνο του νόμου του Ωμ.....	6
Διανυσματική μορφή του νόμου του Ωμ.....	7
Πειραματική επαλήθευση του νόμου του Ωμ.....	8
Διάγραμμα πίτας του νόμου του Ωμ.....	10
Πίνακας μήτρας νόμου του Ωμ.....	10
Εφαρμογές του νόμου του Ωμ.....	11
Περιορισμοί του νόμου του Ωμ.....	12
Αναλογίες του νόμου του Ωμ.....	13
Εργασίες για τη χρήση του νόμου του Ωμ.....	13
Διαδικασία επίλυσης εργασιών.....	14

Ο Νόμος του Ohm, διατυπωμένος από τον Γερμανό φυσικό Georg Simon Ohm, περιγράφει τη σχέση μεταξύ του ρεύματος, της αντίστασης και της τάσης σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Αυτή η θεμελιώδης αρχή, που καθιερώθηκε από τον Ohm το 1827, υποδεικνύει ότι η πτώση τάσης σε έναν αγωγό είναι το γινόμενο του ρεύματος που ρέει μέσω αυτού και της αντίστασης του αγωγού. Μέσω των πειραμάτων του, ο Ohm έδειξε πώς η αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών των μεταβλητών - ρεύμα (I), τάση (V) και αντίσταση (R) - καθορίζει τη συμπεριφορά των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

Επεξήγηση του Νόμου του Ωμ

Ο Νόμος του Ohm είναι μια θεμελιώδης αρχή που εξηγεί τη σχέση μεταξύ τάσης, ρεύματος και αντίστασης σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Βασικά, μας λέει πόσο ρεύμα (I) ρέει μέσα από έναν αγωγό όταν εφαρμόζεται μια συγκεκριμένη τάση (V), υποθέτοντας ότι όλα τα άλλα παραμένουν σταθερά (όπως η θερμοκρασία). Φανταστείτε την τάση ως πίεση νερού και το ρεύμα ως την ποσότητα του νερού που ρέει μέσα από έναν σωλήνα. Όσο πιο ευρύς είναι ο σωλήνας (χαμηλότερη αντίσταση), τόσο περισσότερο νερό (ρεύμα) μπορεί να ρέει για μια δεδομένη ποσότητα πίεσης (τάση). Σύμφωνα με τον Νόμο του Ohm, το ρεύμα είναι ευθέως ανάλογο της τάσης. Αυτό σημαίνει ότι αν διπλασιάσετε την τάση, θα διπλασιάσετε και το ρεύμα, όλα τα άλλα παραμένοντας ίσα. Ο Νόμος του Ohm γράφεται ως $V \propto I$, όπου V αντιπροσωπεύει την τάση και I αντιπροσωπεύει το ρεύμα. Το σύμβολο της αναλογίας (\propto) σημαίνει "ευθέως ανάλογο με." Αυτός ο νόμος είναι ένας ακρογωνιαίος λίθος για την κατανόηση και την εργασία με ηλεκτρικά κυκλώματα, επιτρέποντάς μας να προβλέπουμε πόσο ρεύμα θα ρέει με βάση την εφαρμοζόμενη τάση και το αντίστροφο.

Τύπος του Νόμου του Ωμ

Ο νόμος του Ohm είναι ένας από τους θεμελιώδεις νόμους της ηλεκτροστατικής που δηλώνουν ότι, η τάση σε κάθε αγωγό είναι ευθέως ανάλογη με το ρεύμα που ρέει σε αυτόν τον αγωγό. Μπορούμε να ορίσουμε αυτή την συνθήκη ως εξής:

$$V \propto I$$

Αφαίρεση του σήματος αναλογικότητας:

$$V = RI$$

όπου R είναι η σταθερά αναλογικότητας και ονομάζεται Αντίσταση του υλικού. Η αντίσταση του υλικού υπολογίζεται ως:

$$R = V/I$$

Η αντίσταση μετριέται σε Ohms. Συμβολίζεται με το σύμβολο Ω.

Τύπος νόμου του Ωμ

Όταν όλες οι φυσικές παράμετροι και οι θερμοκρασίες παραμένουν σταθερές, ο νόμος του Ohm δηλώνει ότι η τάση σε έναν αγωγό είναι ευθέως ανάλογη με το ρεύμα που τον διαρρέει.

Ο νόμος του Ohm μπορεί να εκφραστεί ως:

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.



$$V \propto I \text{ ή } V = I \times R$$

Οπου:

- R είναι η σταθερά της αναλογικότητας γνωστή ως Αντίσταση,
- V είναι η τάση που εφαρμόζεται και
- I είναι το ρεύμα που διαρρέει το ηλεκτρικό κύκλωμα.

Ο παραπάνω τύπος μπορεί να αναδιαταχθεί για τον υπολογισμό του ρεύματος και της αντίστασης επίσης, ως εξής:

Σύμφωνα με το νόμο του Ohm, το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό είναι:

$$I = V / R$$

Ομοίως, η αντίσταση μπορεί να οριστεί ως:

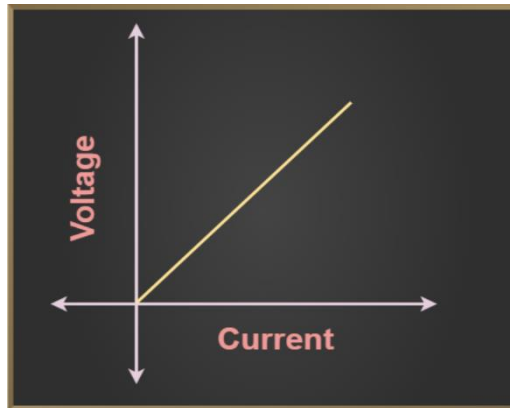
$$R = V / I$$

Γράφημα νόμου του Ωμ

Ο νόμος του Ohm είναι ένα φανταστικό εργαλείο για την κατανόηση του ηλεκτρισμού, αλλά έχει τα όριά του. Για να είναι πραγματικά ακριβές, τα πράγματα πρέπει να παραμένουν σταθερά μέσα στο κύκλωμα, ειδικά η θερμοκρασία.

Φανταστείτε έναν αυτοκινητόδρομο για ηλεκτρόνια – έτσι είναι ένα κύκλωμα. Ο νόμος του Ohm μας βοηθά να προβλέψουμε πόση κίνηση (ρεύμα) θα ρέει ομαλά με βάση την πίεση (τάση) που εφαρμόζεται. Ωστόσο, εάν ο αυτοκινητόδρομος ζεσταθεί πολύ (η θερμοκρασία αυξάνεται), τα πράγματα μπορεί να επιβραδυνθούν. Αυτό συμβαίνει επειδή ορισμένα υλικά, όπως το νήμα σε έναν λαμπτήρα, μεταδίδουν τον ηλεκτρισμό διαφορετικά σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Καθώς ο λαμπτήρας θερμαίνεται με περισσότερο ρεύμα να τον διαρρέει, η ροή του ηλεκτρισμού γίνεται λιγότερο προβλέψιμη, προκαλώντας απόκλιση από τον νόμο του Ohm. Με άλλα λόγια, ο νόμος του Ohm λειτουργεί καλύτερα όταν η θερμοκρασία στο κύκλωμα παραμένει σταθερή.

Το γράφημα για ένα κύκλωμα Ohm φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Μονάδα νόμου του Ωμ

Υπάρχουν τρία φυσικά μεγέθη που σχετίζονται με τον νόμο του Ohm που περιλαμβάνουν:

- Τρέχον
- Τάση
- Αντίσταση

Ο πίνακας που προστίθεται παρακάτω δείχνει τα διάφορα σύμβολα και τη μονάδα τους που χρησιμοποιείται:

Φυσική Ποσότητα	Μονάδα μέτρησης	Συντομογραφία μονάδας
Τρέχον (C)	Αμπερ	A
Τάση (V)	Volt	V
Αντίσταση (R)	Ωμ	Ω

Εξισώσεις του νόμου του Ωμ

Ο νόμος του Ohm παρέχει τρεις εξισώσεις οι οποίες είναι:

- $V = I \times R$
- $I = V / R$
- $R = V / I$

Οπου:

- V είναι η τάση,
- I το ρεύμα, και
- R είναι η αντίσταση.

Σχέση μεταξύ τάσης, ρεύματος και αντίστασης: νόμος του Ωμ

Η σχέση μεταξύ τάσης, ρεύματος και αντίστασης μπορεί εύκολα να μελετηθεί χρησιμοποιώντας τον τύπο:

$$V = IR$$

Όπου:

- V είναι η τάση,
- I το ρεύμα, και
- R είναι η αντίσταση

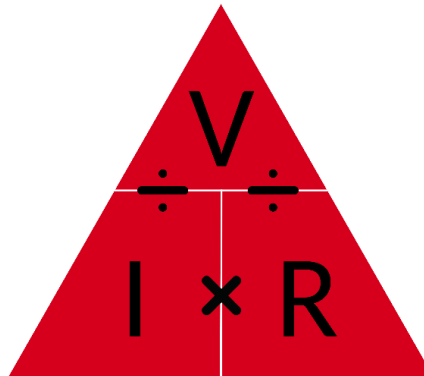
Μπορούμε να μελετήσουμε αυτόν τον τύπο με τη βοήθεια του πίνακα που συζητείται παρακάτω,

Αντίσταση	Ρεύμα	Αντίσταση
2 V	1/2 A	4 Ω
4 V	1 A	4 Ω
8 V	2 A	2 Ω

Τρίγωνο του νόμου του Ωμ

Δυσκολεύεστε ποτέ να θυμηθείτε τη σύνδεση μεταξύ τάσης, ρεύματος και αντίστασης σε ένα κύκλωμα; Το τρίγωνο του νόμου του Ohm είναι το μυστικό σας όπλο! Αυτό το εύχρηστο οπτικό εργαλείο σας βοηθά να κατανοήσετε και να απομνημονεύσετε τη σχέση μεταξύ αυτών των τριών βασικών ηλεκτρικών παικτών: ρεύμα (I), τάση (V) και αντίσταση (R).

Σκεφτείτε το τρίγωνο ως χάρτη. Η θέση κάθε στοιχείου μέσα στο τρίγωνο σας λέει τον τύπο που πρέπει να λύσετε για το κομμάτι που λείπει. Είναι ένας γρήγορος και εύκολος τρόπος για να ανανεώσετε τη μνήμη σας, είτε είστε μηχανικός είτε απλά προσπαθείτε να κατανοήσετε τα βασικά του ηλεκτρισμού.



Διανυσματική μορφή του νόμου του Ωμ

Η σχέση μεταξύ ρεύματος και τάσης καθορίζεται από τον νόμο του Ohm και η διανυσματική του μορφή είναι:

$$j = \sigma E$$

Όπου,

- j είναι το διάνυσμα πυκνότητας ρεύματος
- Το E είναι διάνυσμα ηλεκτρικού πεδίου και
- σ είναι η αγωγιμότητα του υλικού

Αντίσταση

Το εμπόδιο που αντιμετωπίζουν τα ηλεκτρόνια όταν κινούνται σε οποιοδήποτε υλικό ονομάζεται ειδική αντίσταση του υλικού. Έστω μια αντίσταση μήκους « l » και το εμβαδόν διατομής « A » έχει αντίσταση R . Τότε ξέρουμε:

- Η αντίσταση είναι ευθέως ανάλογη με το μήκος της αντίστασης, δηλαδή $R \propto l, \dots(1)$
- Η αντίσταση είναι αντιστρόφως ανάλογη με το εμβαδόν της διατομής της αντίστασης, δηλαδή $R \propto 1/A \dots(2)$
- συνδυασμός εξ. (1) και εξίσωσης (2)

$$R = \rho l / A$$

Όπου ρ είναι η σταθερά αναλογικότητας που ονομάζεται συντελεστής αντίστασης ή ειδικής αντίστασης.

Τώρα αν $l = 1\text{m}$ και $A = 1\text{m}^2$, στον παραπάνω τύπο παίρνουμε,

$$R = \rho$$

Αυτό σημαίνει ότι για μια αντίσταση μήκους 1 m και επιφάνειας διατομής 1 m² η αντίσταση ονομάζεται ειδική αντίσταση του υλικού.

Πειραματική επαλήθευση του νόμου του Ωμ

Ο νόμος του Ohm μας λέει ότι υπάρχει μια προβλέψιμη σχέση μεταξύ τάσης, ρεύματος και αντίστασης σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Αλλά πώς ξέρουμε ότι είναι αλήθεια; Ακολουθεί μια ανάλυση ενός πειράματος για την επαλήθευση αυτού του νόμου:

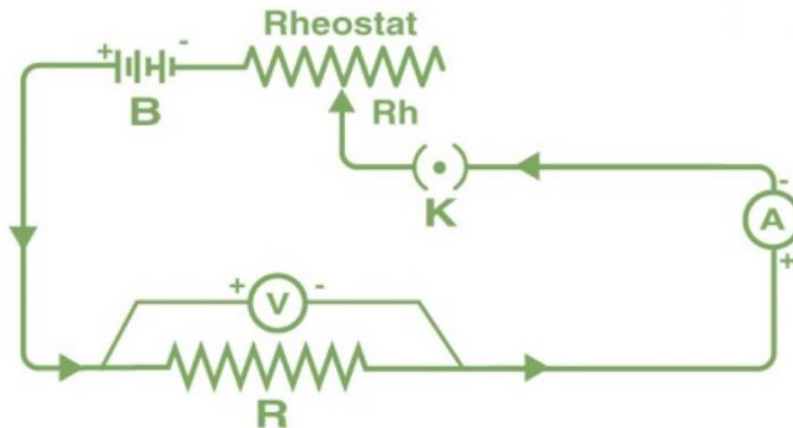
Εργαλεία Εμπορίου:

- Αντίσταση: λειτουργεί σαν οδόφραγμα για την ηλεκτρική ενέργεια, δημιουργώντας αντίσταση.
- Αμπερόμετρο: αυτό το όργανο μετρά το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα, όπως ένας μετρητής κυκλοφορίας για ηλεκτρόνια.
- Βολτόμετρο: αυτό το εργαλείο μετρά την τάση (ηλεκτρική πίεση) που ωθεί το ρεύμα μέσω του κυκλώματος.
- Μπαταρία: αυτή είναι η πηγή ενέργειας, όπως μια αντλία που διατηρεί τη ροή των ηλεκτρονίων.
- Πλήκτρο βύσματος: λειτουργεί σαν διακόπτης φώτων, ελέγχοντας τη ροή του ηλεκτρισμού στο κύκλωμα.
- Ρεοστάτης: αυτή η μεταβλητή αντίσταση μας επιτρέπει να προσαρμόσουμε την αντίσταση στο κύκλωμα, όπως ένας διακόπτης dimmer για την ηλεκτρική ενέργεια.

Χτίζοντας το κύκλωμα:

Το επόμενο βήμα είναι η κατασκευή του κυκλώματος με βάση το παρεχόμενο διάγραμμα. Αυτό το διάγραμμα θα δείξει πώς συνδέονται όλα τα εξαρτήματα για να δημιουργήσουν έναν κλειστό βρόχο για τη ροή του ηλεκτρισμού.

Μεταβάλλοντας την αντίσταση με τον ρεοστάτη και μετρώντας την τάση και το ρεύμα σε κάθε ρύθμιση, μπορούμε να δούμε αν η σχέση μεταξύ αυτών των στοιχείων ισχύει όπως προβλέπεται από το νόμο του Ohm.



Ο νόμος του Ohm δεν είναι απλώς μια θεωρία. μπορούμε να το δοκιμάσουμε! Δείτε πώς μπορείτε να πραγματοποιήσετε ένα πείραμα για την επαλήθευση αυτού του νόμου:

1. Ρύθμιση της σκηνής:

- Ξεκινήστε με το διακόπτη (πλήκτρο K) σβηστό και ρυθμίστε τον ρεοστάτη (μεταβλητή αντίσταση) στη χαμηλότερη ρύθμιση. Αυτό ελαχιστοποιεί τις ενδείξεις στο αμπερόμετρο (A) που μετρά το ρεύμα και στο βολτόμετρο (V) που μετρά την τάση.

2. Ανεβάζοντας το ρεύμα:

- Με τον διακόπτη ακόμα απενεργοποιημένο, ρυθμίστε αργά τον ρεοστάτη για να αυξήσετε την αντίσταση στο κύκλωμα. Ενεργοποιήστε το διακόπτη και καταγράψτε την ένδειξη ρεύματος στο αμπερόμετρο και την ένδειξη τάσης στο βολτόμετρο για κάθε νέα ρύθμιση αντίστασης.

3. Η μαγική αναλογία:

- Τώρα έρχεται το βασικό κομμάτι! Για κάθε σύνολο ενδείξεων τάσης (V) και ρεύματος (I) που καταγράψατε, υπολογίστε την αναλογία V/I .

4. Το να βλέπεις είναι να πιστεύεις:

- Αφού υπολογίσετε αυτόν τον λόγο (V/I) για πολλαπλές μετρήσεις ρεύματος και τάσης, πιθανότατα θα παρατηρήσετε κάτι ενδιαφέρον: ο λόγος παραμένει σχετικά σταθερός! Αυτή είναι μια ισχυρή ένδειξη ότι ο νόμος του Ohm ισχύει.

5. Η γραφική απόδειξη:

- Πάρτε όλα τα δεδομένα σας και σχεδιάστε ένα γράφημα με ρεύμα (I) στον άξονα x και τάση (V) στον άξονα y. Εάν ο νόμος του Ohm είναι σωστός, το γράφημα πρέπει να είναι ευθεία γραμμή. Αυτή η ευθεία γραμμή επιβεβαιώνει την ευθεία αναλογικότητα μεταξύ ρεύματος και τάσης όπως περιγράφεται από τον νόμο του Ohm. Η κλίση αυτής της γραμμής θα αντιστοιχεί επίσης στην αντίσταση του σύρματος που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα.

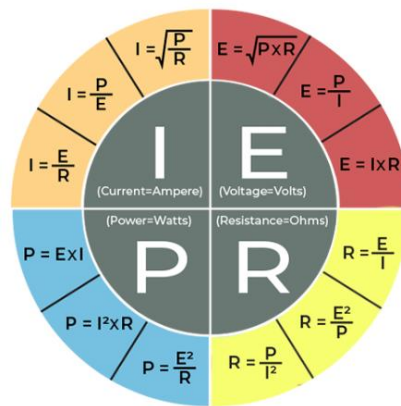
Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Ακολουθώντας αυτά τα βήματα και παρατηρώντας τον σχεδόν σταθερό λόγο και το ευθύγραμμο γράφημα, επαληθεύσατε με επιτυχία τον νόμο του Ohm μέσω πειραματισμού!

Διάγραμμα πίτας του νόμου του Ωμ

Η ταχυδακτυλουργία πολλαπλών εξισώσεων για την εύρεση τάσης, ρεύματος, αντίστασης και ισχύος μπορεί να προκαλέσει σύγχυση. Το διάγραμμα πίτας του νόμου του Ohm έρχεται στη διάσωση! Αυτό το εύχρηστο εργαλείο συμπυκνώνει όλες αυτές τις εξισώσεις σε μια απλή οπτική αναπαράσταση, όπως φαίνεται παρακάτω.

Φανταστείτε ότι το διάγραμμα πίτας είναι ένας οδικός χάρτης για την επίλυση αυτών των ηλεκτρικών προβλημάτων. Κάθε τμήμα της πίτας αντιπροσωπεύει μια μεταβλητή (τάση, ρεύμα, αντίσταση) και τη σχέση της με τις άλλες δύο. Αυτή η οπτική προσέγγιση διευκολύνει την κατανόηση και την απομνημόνευση των βασικών τύπων που σχετίζονται με τον νόμο του Ohm.



Πίνακας μήτρας νόμου του Ωμ

Ohm's law formulas		To Calculate			
		Voltage (V)	Current (I)	Resistance (R)	Power (P)
Given parameters	Power & Resistance	$V = \sqrt{P \cdot R}$	$I = \sqrt{P/R}$	---	---
	Voltage & Power	---	$I = \frac{P}{V}$	$R = \frac{V^2}{P}$	---
	Voltage & Resistance	---	$I = \frac{V}{R}$		$P = \frac{V^2}{R}$
	Voltage & Current	---	---	$R = \frac{V}{I}$	$P = VI$
	Current & Power	$V = \frac{P}{I}$	---	$R = \frac{P}{I^2}$	---
	Current & Resistance	$V = I \cdot R$	---	---	$P = I^2R$

Ακριβώς όπως το διάγραμμα πίτας του νόμου του Ohm, μπορούμε να οργανώσουμε τις μεμονωμένες εξισώσεις του νόμου του Ohm σε έναν βολικό πίνακα μήτρας, όπως φαίνεται παρακάτω. Αυτός ο πίνακας είναι μια χρήσιμη αναφορά όταν χρειάζεται να υπολογίσετε μια άγνωστη τιμή σε ένα κύκλωμα. Κάθε κελί στον πίνακα δείχνει τον τύπο για τον υπολογισμό μιας συγκεκριμένης άγνωστης

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.



Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

μεταβλητής (Τάση, Ρεύμα ή Αντίσταση) με βάση τις δύο γνωστές τιμές. Για παράδειγμα, εάν γνωρίζετε το ρεύμα (I) και την αντίσταση (R) σε ένα κύκλωμα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον τύπο στη σειρά "Τάση (V)" για να υπολογίσετε την τάση (V).

Αυτός ο πίνακας είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να βρείτε γρήγορα τη σωστή εξίσωση κάθε φορά που εργάζεστε με το νόμο του Ohm!

Εφαρμογές του νόμου του Ωμ

Ο νόμος του Ohm είναι ένας σούπερ σταρ όταν πρόκειται για την κατανόηση του ηλεκτρισμού στα κυκλώματα. Σας επιτρέπει να βρείτε το κομμάτι που λείπει (τάση, ρεύμα ή αντίσταση) αρκεί να γνωρίζετε τα άλλα δύο!

Εδώ είναι μερικοί από τους τρόπους με τους οποίους ο νόμος του Ohm έρχεται σε συμπλέκτη:

- Ενεργοποιήστε τους υπολογισμούς σας: καθιστά παιχνιδάκι τον υπολογισμό της ισχύος σε ένα κύκλωμα.
- Διατήρηση ισορροπίας τάσης: Ο νόμος του Ohm βοηθά να διασφαλίσετε ότι η σωστή τάση φτάνει σε διαφορετικά μέρη του κυκλώματος σας.
- Ανίχνευση κυκλώματος: χρειάζεται να βρείτε τάση, αντίσταση ή ρεύμα σε ένα κύκλωμα; Ο Νόμος του Ωμ είναι το εργαλείο που θα χρησιμοποιήσετε.
- Μαγεία ανακατεύθυνσης ρεύματος: Ο νόμος του Ohm παίζει ρόλο ακόμη και στην ανακατεύθυνση του ρεύματος σε ορισμένα ηλεκτρικά εξαρτήματα.

Ο νόμος του Ωμ σε δράση: αποκάλυψη της σχέσης ρεύματος-τάσης

Φανταστείτε ένα γράφημα με τάση στον άξονα y και ρεύμα στον άξονα x. Χάρη στο νόμο του Ohm, για μια σταθερή αντίσταση, αυτό το γράφημα θα είναι μια ευθεία γραμμή. Ο λόγος της τάσης προς το ρεύμα (V/I) παραμένει σταθερός, γεγονός που εξηγεί την ευθεία γραμμή.

Εύρεση της αντίστασης μυστηρίου:

Αυτή η σταθερή αναλογία (V/I) είναι το κλειδί για το ξεκλείδωμα άγνωστων τιμών αντίστασης. Για σύρματα με ομοιόμορφη διατομή, η αντίσταση εξαρτάται από δύο πράγματα: το μήκος και την περιοχή του σύρματος. Η θερμοκρασία παίζει επίσης ρόλο – η αντίσταση μπορεί να αλλάξει καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία.

Το κείμενο αναφέρει μια φόρμουλα για αντίσταση σε συγκεκριμένη θερμοκρασία, αλλά δεν μπαίνει σε λεπτομέρειες. Εάν ενδιαφέρεστε να μάθετε περισσότερα για τη συγκεκριμένη φόρμουλα, μπορούμε να παράσχουμε μερικούς πόρους για περαιτέρω εξερεύνηση.

$$R = \rho L / A$$

Όπου:

- ρ είναι η ειδική αντίσταση ή ειδική αντίσταση και είναι το χαρακτηριστικό του υλικού του σύρματος.

2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι απόψεις και οι γνώμες που διατυπώνονται εκφράζουν αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών και δεν αντιπροσωπεύουν κατ'ανάγκη τις απόψεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο EACEA δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις εκφραζόμενες απόψεις.



Η ειδική αντίσταση ή ειδική αντίσταση του υλικού του σύρματος είναι,

$$\rho = R A / L$$

I. Υπολογισμός ηλεκτρικής ισχύος με χρήση του νόμου του Ohm

Ο ηλεκτρισμός έχει να κάνει με τη ροή μικροσκοπικών φορτισμένων σωματιδίων. Ο ρυθμός με τον οποίο χρησιμοποιείται αυτή η ηλεκτρική ενέργεια ονομάζεται ηλεκτρική ενέργεια. Μετράμε αυτή την ισχύ σε watt (W).

Ο νόμος του Ohm είναι ένα εύχρηστο εργαλείο που μας βοηθά να υπολογίσουμε την ισχύ σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Εδώ είναι η μυστική συνταγή:

$$P = VI$$

Οπου:

- P είναι η ισχύς του κυκλώματος
- V είναι η τάση στο κύκλωμα και
- I είναι το ρεύμα που διέρχεται από το κύκλωμα

Το γνωρίζουμε αυτό, χρησιμοποιώντας το νόμο του Ohm

$$V = IR$$

Χρησιμοποιώντας τον τύπο ισχύος που παίρνουμε,

αυτός ο τύπος είναι χρήσιμος όταν γνωρίζετε την τάση και την αντίσταση αλλά όχι το ρεύμα:

$$P = V^2/R$$

αυτός ο τύπος είναι χρήσιμος όταν γνωρίζετε το ρεύμα και την αντίσταση αλλά όχι την τάση:

$$P = I^2R$$

Περιορισμοί του νόμου του Ωμ

Ο νόμος του Ohm είναι ένα φανταστικό εργαλείο για την κατανόηση των κυκλωμάτων, αλλά έχει τα όριά του. Ακολουθούν ορισμένες περιπτώσεις όπου δεν θα σας δώσει την πλήρη εικόνα:

- Μονόδρομοι (μονόπλευρα δίκτυα): Ο νόμος του Ohm δεν ισχύει για κυκλώματα που επιτρέπουν στο ρεύμα να ρέει μόνο προς μία κατεύθυνση. Αυτά τα κυκλώματα, που χρησιμοποιούνται συχνά στα ηλεκτρονικά, περιέχουν εξαρτήματα όπως διόδους και τρανζίστορ.
- Μη γραμμικά εξαρτήματα: φανταστείτε έναν λαμπτήρα – όσο περισσότερο ρεύμα τον περνάτε, τόσο θερμαίνεται και τόσο περισσότερο αλλάζει η αντίστασή του. Σε αυτά τα μη γραμμικά στοιχεία, η σχέση μεταξύ ρεύματος και τάσης δεν είναι ευθεία γραμμή, επομένως ο νόμος του Ohm δεν θα σας δώσει μια ακριβή εικόνα. Τα θυρίστορ είναι ένας τύπος μη γραμμικού στοιχείου.

Αναλογίες του νόμου του Ωμ

Υπάρχουν διάφορες αναλογίες που δόθηκαν στο παρελθόν για να εξηγήσουν τον νόμο του Ohm, μερικές από τις πιο κοινές αναλογίες είναι:

- Αναλογία σωλήνα νερού
- Αναλογία θερμοκρασίας

Ο νόμος του Ohm μπορεί να φαίνεται αφηρημένος, αλλά μην φοβάστε! Ας το ζωντανέψουμε με δύο σχετιζόμενες αναλογίες:

Η αναλογία του αγωγού νερού: ροή σαν ηλεκτρική ενέργεια

Φανταστείτε τον ηλεκτρισμό σαν νερό που ρέει μέσα από έναν σωλήνα. Το ρεύμα (ροή ηλεκτρονίων) μοιάζει με την ποσότητα του νερού που κινείται μέσω του σωλήνα. Ακριβώς όπως η πίεση του νερού σπρώχνει το νερό μέσω του σωλήνα, η τάση είναι η «ηλεκτρική πίεση» που ωθεί το ρεύμα μέσω ενός κυκλώματος. Όσο μεγαλύτερη είναι η τάση (πίεση), τόσο περισσότερο ρεύμα (νερό) ρέει, σύμφωνα με το νόμο του Ohm. Σκεφτείτε έναν εύκαμπτο σωλήνα κήπου – όσο πιο δυνατά πιέζετε (υψηλότερη πίεση), τόσο περισσότερο νερό (ρεύμα) εκτοξεύεται.

Η αναλογία θερμοκρασίας: θερμότητα εν κινήσει

Να μια άλλη αναλογία: φανταστείτε τη θερμότητα να ρέει μέσα από ένα υλικό όπως μια μεταλλική ράβδος. Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δύο άκρων της ράβδου λειτουργεί σαν τάση. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά θερμοκρασίας (υψηλότερη "θερμική πίεση"), τόσο περισσότερη θερμότητα ρέει μέσω της ράβδου, παρόμοια με το πώς αυξάνεται το ρεύμα με την τάση. Αυτή η ροή θερμότητας λειτουργεί όπως το ρεύμα σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Έτσι, όπως μια μεγαλύτερη διαφορά θερμοκρασίας μεταφέρει περισσότερη θερμότητα, μια υψηλότερη τάση ωθεί περισσότερο ρεύμα μέσω ενός αγωγού (υλικό που επιτρέπει τη ροή του ηλεκτρισμού).

Αυτές οι αναλογίες μας βοηθούν να οπτικοποιήσουμε τη σχέση μεταξύ τάσης, ρεύματος και αντίστασης σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, καθιστώντας τον νόμο του Ohm πιο διαισθητικό.

Εργασίες για τη χρήση του νόμου του Ωμ

Χρησιμοποιήστε το διαδικτυακό μας εργαστήριο για την επίλυση εργασιών:

<https://lab.oleeproject.eu/#>

Εργασία #1: Βρείτε την αντίσταση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος με παροχή τάσης 15 V και ρεύμα 3 mA.

Εργασία #2: Αν η αντίσταση ενός ηλεκτρικού σίδερου είναι 10 Ω και διαρρέει ρεύμα 6 A μέσα από την αντίσταση. Βρείτε την τάση μεταξύ δύο σημείων.

Εργασία #3: Βρείτε το ρεύμα που διέρχεται από τον αγωγό που τραβάει 20 βολτ όταν η ισχύς που αντλείται από αυτόν είναι 60 Watt.

Εργασία #4: Μια μπαταρία 6 V συνδέεται στον λαμπτήρα αντίστασης 4 Ω. Βρείτε το ρεύμα που διέρχεται από τον λαμπτήρα και την ισχύ του κυκλώματος.

Διαδικασία επίλυσης εργασιών

Εργασία #1: Βρείτε την αντίσταση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος με παροχή τάσης 15 V και ρεύμα 3 mA.

Λύση

Δεδομένος:

- $V = 15 \text{ V}$
- $I = 3 \text{ mA} = 0,003 \text{ A}$

Η αντίσταση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος δίνεται ως:

$$R = V / I$$

1. $R = 15 \text{ V} / 0,003 \text{ A}$
2. $R = 5000 \Omega$
3. $R = 5 \text{ k}\Omega$

Η αντίσταση ενός ηλεκτρικού κυκλώματος είναι 5 kΩ.

Εργασία #2: Αν η αντίσταση ενός ηλεκτρικού σίδερου είναι 10 Ω και διαρρέει ρεύμα 6 A μέσα από την αντίσταση. Βρείτε την τάση μεταξύ δύο σημείων.

Λύση

Δεδομένος:

- $I = 6 \text{ A}, R = 10 \Omega$

Ο τύπος για τον υπολογισμό της τάσης δίνεται ως:

$$V = I \times R$$

1. $V = 6 \text{ A} \times 10 \Omega$
2. $V = 60 \text{ V}$

Η τάση μεταξύ δύο σημείων είναι 60 V.

Εργασία #3: Βρείτε το ρεύμα που διέρχεται από τον αγωγό που τραβάει 20 βολτ όταν η ισχύς που αντλείται από αυτόν είναι 60 Watt.

Λύση:

Σύμφωνα με το Ohm's $P = VI$

Δίνονται: $P = 60 \text{ watt}, V = 20 \text{ volt}$

1. $I = P/V$
2. $I = 60/20$

Online Learning Engineering Environment
2021-1-DE02-KA220-VET-000029587

3. $I = 3 \text{ A}$

Το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό είναι 3 A

Εργασία #4: Μια μπαταρία 6 V συνδέεται στον λαμπτήρα αντίστασης 4 Ω. Βρείτε το ρεύμα που διέρχεται από τον λαμπτήρα και την ισχύ του κυκλώματος.

Λύση:

Δεδομένος:

• $V = 6 \text{ V}$

• $R = 4 \text{ Ω}$

Ξέρουμε ότι:

$V = IR$ (Νόμος του Ωμ)

1. $6 = 4R$

2. $I = 6 \div 4 = 1,5 \text{ A}$

3. $I = 1,5 \text{ A}$

a. Έτσι, το ρεύμα που διαρρέει τον λαμπτήρα είναι 1,5 A

b. για την Ισχύ του κυκλώματος: $P = VI$

1. $P = (6)(1,5)$

2. $P = 9 \text{ watt}$

Έτσι, η ισχύς του κυκλώματος είναι 9 watt.