



Factcheck

Adapting quality of VET offer to the need
of industry – manufacturing sector

Ευρωπαϊκή εκπαιδευτική ενότητα για ηλεκτρικά επαγγέλματα - τεχνικός ηλεκτρονικών για βιομηχανική μηχανική

Δοκιμές ηλεκτρικών συστημάτων και συσκευών
Περιοδικός έλεγχος ηλεκτρολογικού εξοπλισμού



Erasmus+



Bildungswerk der
Sächsischen Wirtschaft gGmbH

Δομή της εκπαιδευτικής ενότητας

1 Τεστ γνώσεων εισόδου

2 Φάση αυτοδιδασκαλίας

2.1 Βασικά ηλεκτρικά

2.2 Νόμοι, θεσμοί

2.3 Δοκιμή κινητών
συσκευών

Παράδειγμα εφαρμογής

4 Τεστ γνώσεων εξόδου

Γεια το όνομα
μου είναι Ρόμπι



Στόχοι εκμάθησης

1. Βασικές αρχές ηλεκτρολογίας και δομή ηλεκτρικού κυκλώματος
2. Αναγνωρίζοντας τους κινδύνους του ηλεκτρικού ρεύματος και τις επιπτώσεις του στον ανθρώπινο οργανισμό
3. Εξοικειωθείτε με βασικούς νόμους, διατάγματα και κανονισμούς
4. Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και συστημάτων. Διαδικασία για τον περιοδικό έλεγχο κινητών συσκευών



Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

- ▶ Ποιο σύμβολο χρησιμοποιείται για να υποδείξει την ηλεκτρική τάση;

Απαντήσεις

- ▶ W
- ▶ S
- ▶ A
- ▶ U

Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

- ▶ Η κίνηση των φορτισμένων σωματιδίων (κυρίως ηλεκτρονίων) ονομάζεται επίσης ...

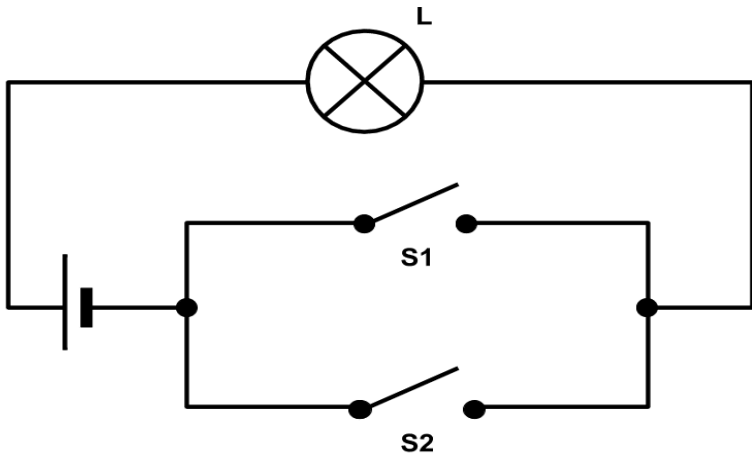
Απαντήσεις

- ▶ Τάση
- ▶ Βάτ
- ▶ ηλεκτρική ενέργεια
- ▶ Βόλτ

Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

Σε ποια θέση διακόπτη ανάβει ο λαμπτήρας



Απαντήσεις

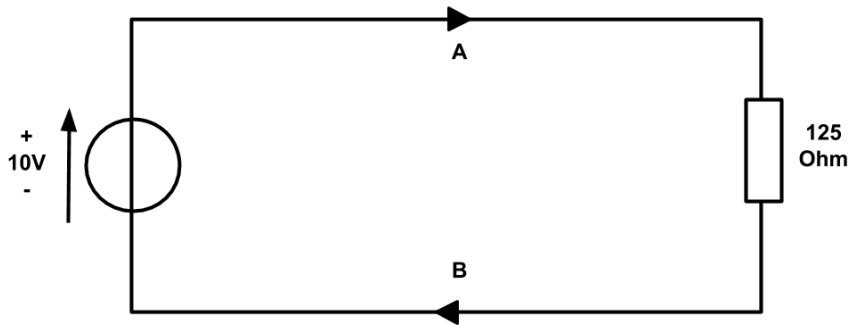
- ▶ Το S1 είναι κλειστό και το S2 είναι ανοιχτό
- ▶ Τα S1 και S2 είναι κλειστά
- ▶ Το S1 είναι ανοιχτό και το S2 είναι κλειστό
- ▶ Το S1 και το S2 είναι και τα δύο ανοιχτά



Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

Πόσο υψηλό είναι το ρεύμα στο A;



Απαντήσεις

- ▶ 10 A
- ▶ 0,08 A
- ▶ 1 A
- ▶ 0,1 A

Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

- ▶ Ποια μαθηματική συνάρτηση χρησιμοποιείται συνήθως για τον υπολογισμό του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα δίκτυο εναλλασσόμενης τάσης;

Απαντήσεις

- ▶ Λειτουργία πριονιού
- ▶ Λειτουργία μεσάνυχτα
- ▶ Τετράγωνη συνάρτηση
- ▶ **Ημιτονοειδής συνάρτηση**

Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

- ▶ Υπολογίστε την αντίσταση σε τάση 360 Βολτ και ρεύμα 0,2 αμπέρ.

Απαντήσεις

- ▶ 54
- ▶ 1800
- ▶ 1600
- ▶ 72

Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

- ▶ Ένα άτομο αποτελείται από έναν ατομικό πυρήνα και ένα κέλυφος που αποτελείται από ...

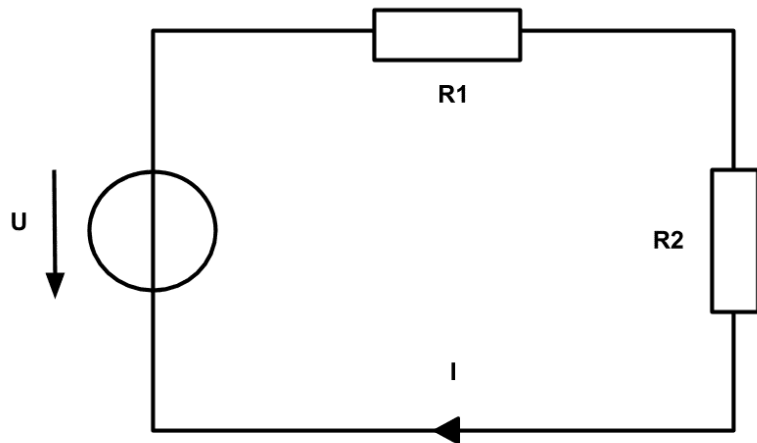
Απαντήσεις

- ▶ Νutrones
- ▶ Νετρόνια
- ▶ Πρωτόνια
- ▶ Ηλεκτρόνια

Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

Τι ρεύμα διαρρέει τις αντιστάσεις όταν $U = 10\text{V}$ και $R = 100\ \Omega$;



Απαντήσεις

- ▶ 1000 A
- ▶ 0,1 A
- ▶ 0,01 A
- ▶ 1 A

Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

- ▶ Τι τάση εφαρμόζεται συνήθως στις πρίζες στην ΕΕ;

Απαντήσεις

- ▶ 320 V
- ▶ 24 V
- ▶ 500 V
- ▶ 230 V

Τεστ γνώσεων εισόδου

Ερώτηση

- ▶ Με ποια μονάδα μετράται η ηλεκτρική ισχύς;

Απαντήσεις

- ▶ Αμπέρ
- ▶ Βάτ
- ▶ Ωμ
- ▶ Βόλτ

Το αποτέλεσμα σας

9-10 πόντοι: Γνωρίζετε ήδη πολύ καλά τι σας γίνεται!
7-8 βαθμοί : Έχετε ακόμα μερικά κενά στις γνώσεις σας.
5-6 βαθμοί: ??
0-4 πόντοι: Όχι καλό αποτέλεσμα, αλλά γι' αυτό είναι η προπόνησή μας!



2η φάση αυτοδιδασκαλίας Βασικά ηλεκτρολόγων μηχανικών



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

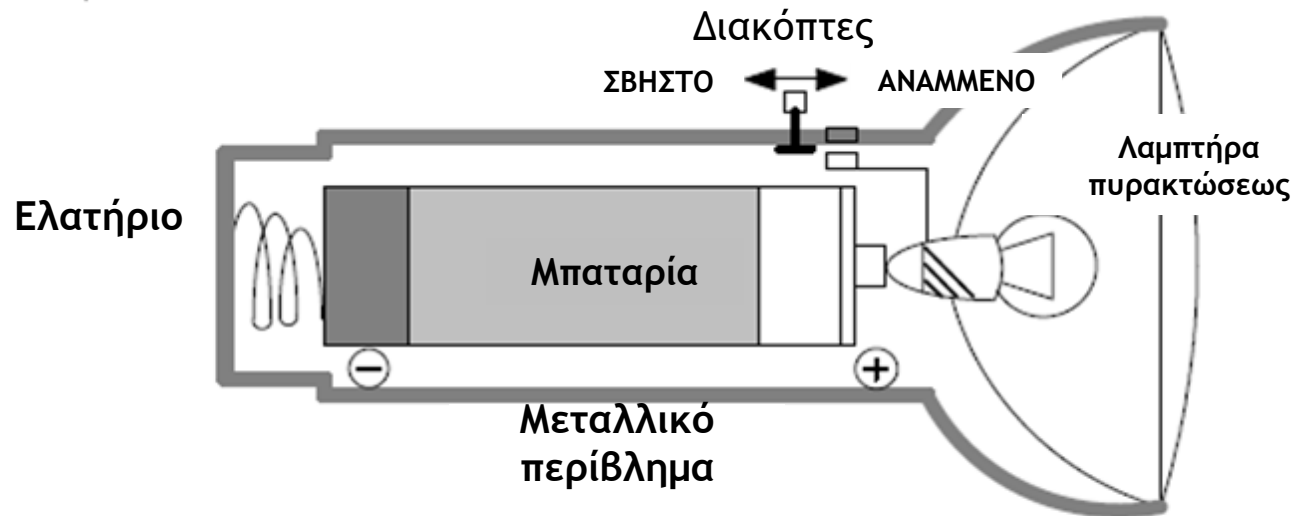


Factcheck
Adapting quality of VET offer to the need
of industry – manufacturing sector

1 Βασικά ηλεκτρολογικά

1.1 Ηλεκτρικό κύκλωμα

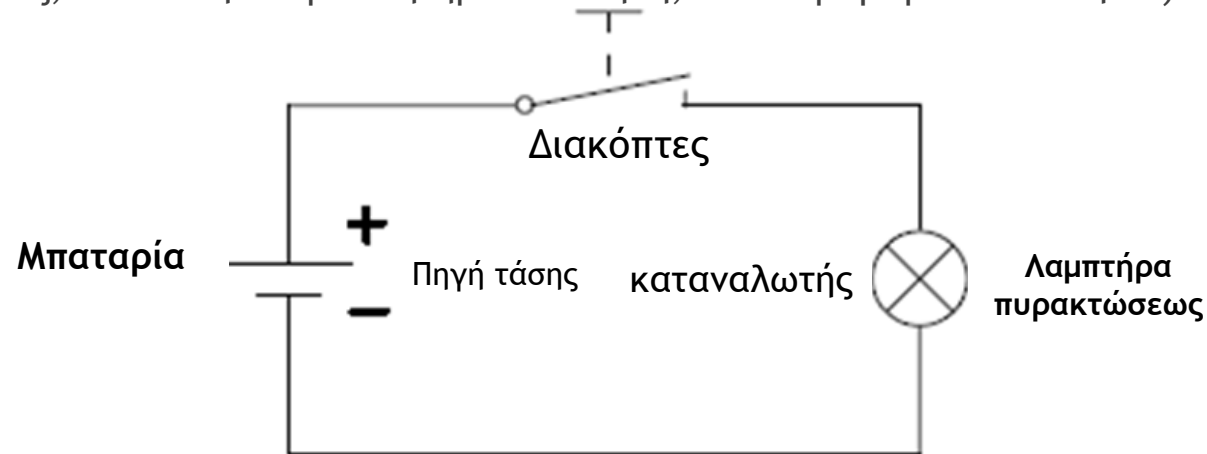
- ▶ Ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται βασικά από μια πηγή τάσης, ένα φορτίο και μια ηλεκτρικά αγωγίμη σύνδεση μεταξύ των δύο. Ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα εξηγείται χρησιμοποιώντας την "εσωτερική λειτουργία" ενός φακού ως παράδειγμα (Εικ. 1.1):
- ▶ Όταν η πλάκα ελατηρίου επαφής μετακινηθεί στη θέση «ΑΝΑΜΜΕΝΟ», το κύκλωμα συνδέεται από τον θετικό πόλο (+) της μπαταρίας (πηγή τάσης) μέσω του νήματος του λαμπτήρα (φορτίο) στο μεταλλικό περίβλημα του φακού και μέσω του ελατηρίου στον αρνητικό πόλο (-) της μπαταρίας. Επειδή το κύκλωμα είναι κλειστό - υπάρχει συνεχής ηλεκτρικά αγωγίμη σύνδεση - ο λαμπτήρας ανάβει.



Εικ. 1.1: "Εσωτερική λειτουργία" ενός φακού

1.1 Ηλεκτρικό κύκλωμα

- ▶ Για καλύτερη επισκόπηση, εμφανίζεται ένα κύκλωμα σε απλοποιημένη μορφή με σύμβολα (Εικ. 1.2).
- ▶ Ο όρος «καταναλωτής» είναι παραπλανητικός. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν καταναλώνεται ηλεκτρική ενέργεια, αλλά η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε άλλη μορφή ενέργειας στον «καταναλωτή». Σε έναν λαμπτήρα στο φως, σε έναν ηλεκτροκινητήρα σε κίνηση, σε ένα μεγάφωνο στον ήχο , κ.λπ.

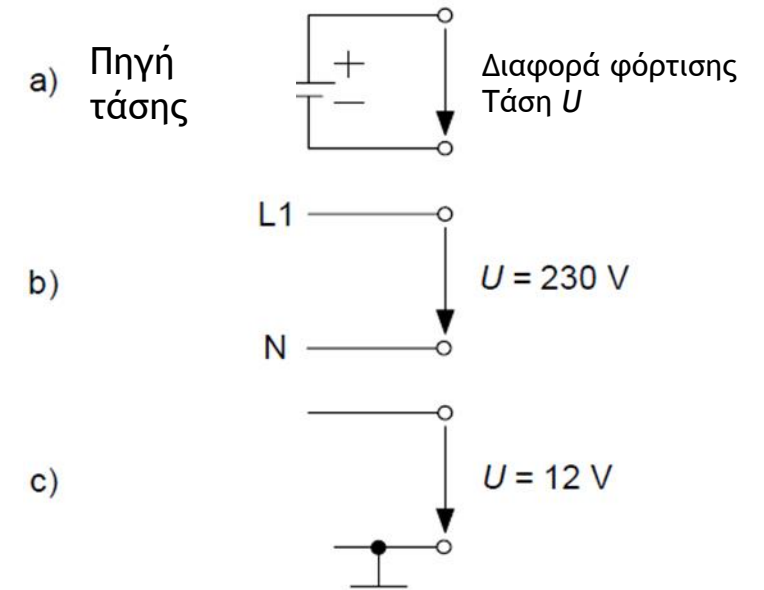


Εικ. 1.2: Διάγραμμα κυκλώματος φακού

1.2 Ηλεκτρική τάση

Για να κινηθούν τα ηλεκτρόνια σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα, πρέπει να υπάρχει διαφορά στο φορτίο. Μια τέτοια διαφορά φόρτισης ονομάζεται τάση και ένα εξάρτημα ή συσκευή που δημιουργεί ή παρέχει διαφορά φόρτισης ονομάζεται πηγή τάσης. Μια διαφορά φορτίου, δηλαδή μια τάση, υπάρχει πάντα μεταξύ δύο σημείων, συνδέσεων ή γραμμών (Εικ. 1.6).

Καθώς μια κοινή γραμμή επιστροφής χρησιμοποιείται συχνά για διαφορετικές ομάδες μεταγωγής σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, όπως το πλαίσιο σε ένα αυτοκίνητο, η γραμμή επιστροφής αναφέρεται ως γείωση και επισημαίνεται με το σύμβολο στο σχέδιο του κυκλώματος.



Εικ. 1.6: Προδιαγραφή τάσης

1.2 Ηλεκτρική τάση

Φυσική ποσότητα: **Τάση**

Σύμβολο τύπου: ***U***

Μονάδα: **Volt** (προέρχεται από τον Ιταλό φυσικό Volta)

Συντομογραφία ενότητας: **V**

Μέρη και

πολλαπλάσια:

$$1 \mu\text{V (1 Mikrovolt)} = 0,000\ 001 \text{ V} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ V}$$

$$1 \text{ mV (1 Millivolt)} = 0,001 \text{ V} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

$$1 \text{ kV (1 Kilovolt)} = 1000 \text{ V} = 1 \cdot 10^3 \text{ V}$$

$$1 \text{ MV (1 Megavolt)} = 1\ 000\ 000 \text{ V} = 1 \cdot 10^6 \text{ V}$$

**Παραδείγματα από την
πρακτική:**

- Μονοστοιχείο $U = 1,5 \text{ V}$
- Μπαταρία αυτοκινήτου $U = 12 \text{ V}$
- Εναλλασσόμενη τάση $U = 230 \text{ V}$
- Τριφασικό ρεύμα $U = 400 \text{ V}$
- Υψηλή τάση $U = 360 \text{ kV}$

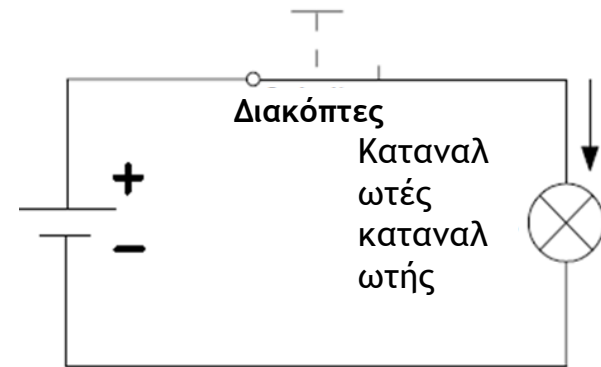


1.3 Ηλεκτρισμός

Η κατευθυντική κίνηση των φορέων φορτίου ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα. Ωστόσο, ένα ρεύμα μπορεί να ρέει μόνο εάν

1. υπάρχει τάση και
2. το κύκλωμα είναι κλειστό (Εικ. 1.11).

Πηγή
τάσης



Εικ. 1.11: Κλειστό κύκλωμα

Φυσική ποσότητα: **Τρέχουσα**

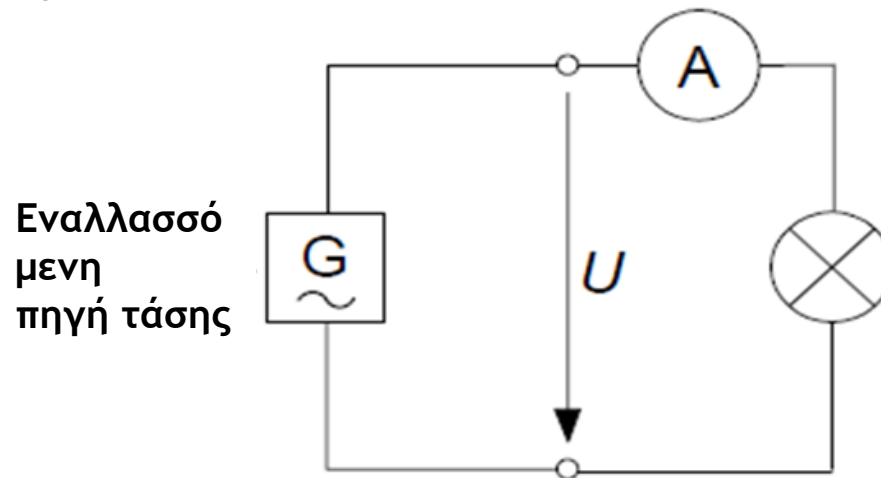
Σύμβολο τύπου: **I**

Μονάδα: Αμπέρ(προέρχεται από το γαλλικό Ampère)

Συντομογραφία ενότητας: **A**

1.3 Ηλεκτρισμός

Τα αμπερόμετρα, γνωστά και ως αμπερόμετρα, χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της στάθμης ενός ρεύματος. Επειδή οι φορείς φορτίου ρέουν στο κύκλωμα, το αμπερόμετρο πρέπει να συνδεθεί σε σειρά με το φορτίο, όπως φαίνεται στο (Εικ. 1.12), το αμπερόμετρο πρέπει να είναι συνδεδεμένο σε σειρά με το φορτίο.



Εικ. 1.12: Μέτρηση ρεύματος

1.4 Ηλεκτρική αντίσταση

Οι καταναλωτές που κατασκευάζονται από διαφορετικά υλικά θα προκαλέσουν τη ροή διαφορετικών ποσοτήτων ρεύματος σε ένα κύκλωμα στην ίδια τάση. Επομένως αντιτίθενται στην κατευθυντική κίνηση των ηλεκτρονίων με μια αντίσταση.

Διεθνώς έχει διορθωθεί:

Φυσική ποσότητα:

Σύμβολο τύπου:

Μονάδα:

Συντομογραφία μονάδας:

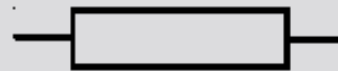
Σύμβολο εναλλαγής :

Αντίσταση

R (από αντιστάτης= αντίσταση)

Ohm (προς τιμή του Γερμανού φυσικού GS Ohm)

Ω (ελληνικό κεφαλαίο γράμμα Ωμέγα)



1.4 Ηλεκτρική αντίσταση

Μέρη και πολλαπλάσια:

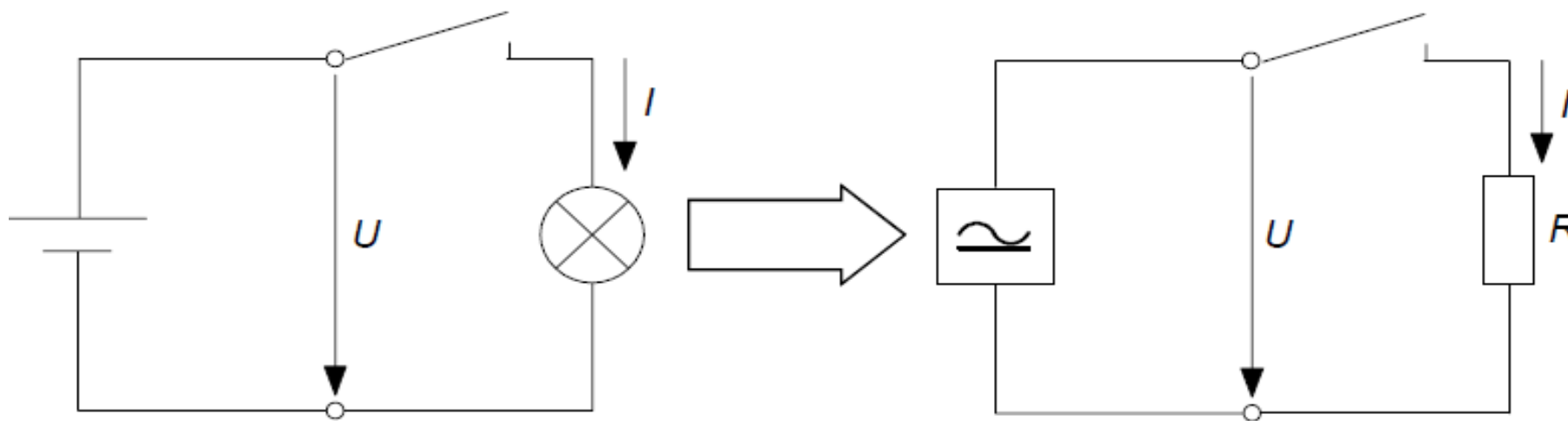
1 mΩ (1 milliohm) = 0,001 Ω = $1 \cdot 10^{-3}$ Ω

1 kΩ (1 kilohm) = 1000 Ω = $1 \cdot 10^3$ Ω

1 MΩ (1 megohm) = 1 000 000 Ω = $1 \cdot 10^6$ Ω

Παραδείγματα από την πρακτική:

- Αντίσταση γραμμής τροφοδοσίας $R = 1,2$ mΩ
- Αντίσταση μεγαφώνου $R = 4$ Ω
- Αντίσταση μόνωσης $R = 12$ MΩ



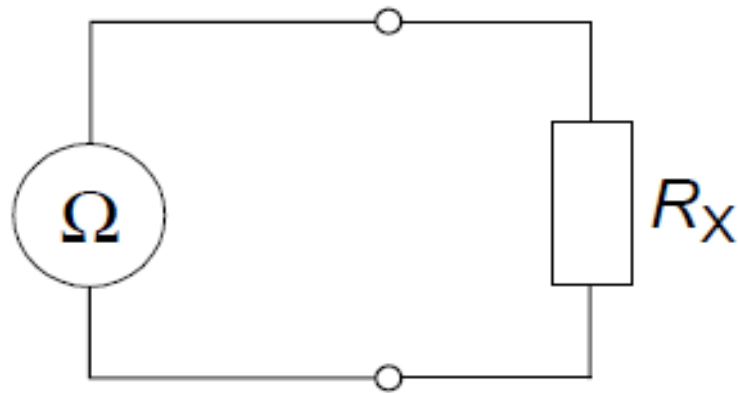
Εικ. 1.13: Κύκλωμα με αντιστάτη

Καταρτισμένος ηλεκτρολόγος για καθορισμένες δραστηριότητες σύμφωνα με τον κανονισμό 3 της DGUV

1.4 Ηλεκτρική αντίσταση

Η τιμή αντίστασης ενός καταναλωτή μπορεί να μετρηθεί *άμεσα* με μετρητή αντίστασης, γνωστό και ως ωμόμετρο (Εικ. 1.14) .

Κατά τον προσδιορισμό της αντίστασης με αυτόν τον τρόπο, πρέπει να διασφαλίζεται ότι δεν πρέπει να υπάρχει εξωτερική τάση.



Εικ. 1.14: Άμεση μέτρηση αντίστασης

1.5 Νόμος του Ohm

Ήδη από το 1825, ο Γερμανός φυσικός **Georg Simon Ohm** (1789-1854) ερεύνησε τη σχέση μεταξύ του ηλεκτρικού ρεύματος και της ηλεκτρικής τάσης σε διάφορα μεταλλικά σύρματα. Τον Μάιο του 1827, δημοσίευσε τον νόμο του Ohm, ο οποίος αργότερα ονομάστηκε από αυτόν.

Ανακάλυψε ότι το μέγεθος του ρεύματος αλλάζει με την ίδια τάση και διαφορετικά υλικά. Τα διαφορετικά υλικά διοχετεύουν το ρεύμα καλύτερα ή χειρότερα. Ο Ohm ανακάλυψε ότι το ρεύμα σχετίζεται άμεσα με την τάση, αλλά αντιστρόφως σχετίζεται με την αντίσταση:

$$I = \frac{U}{R}$$

Νόμος του Ohm

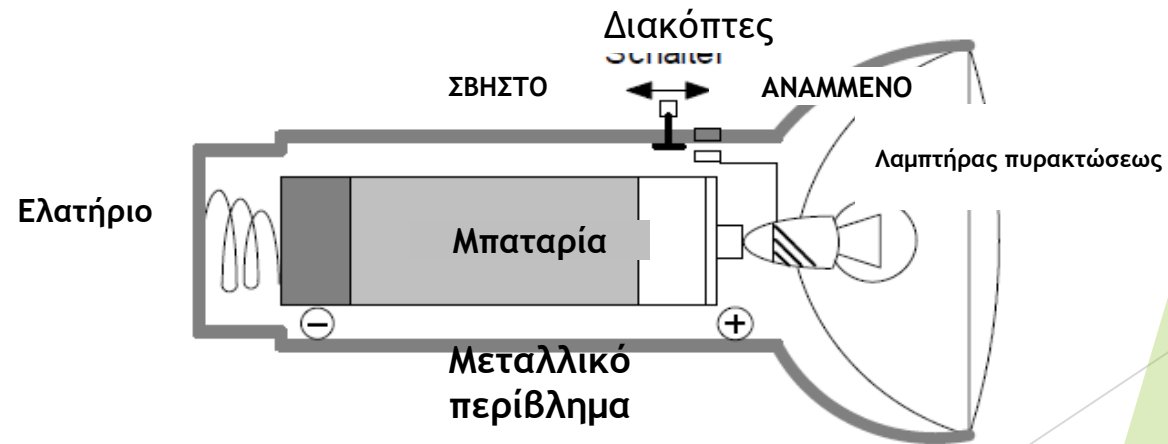
1.5 Νόμος του Ohm

Επομένως, η αντίσταση είναι το πηλίκο τάσης και ρεύματος:

$$R = \frac{U}{I}$$

Η αντίσταση του λαμπτήρα πυρακτώσεως στο παράδειγμα του φακού (Εικ. 1.1) έχει τιμή :

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1,5 \text{ V}}{0,5 \text{ A}}$$
$$\underline{\underline{R = 3 \text{ V/A} = 3 \Omega}}$$



1.6 Ηλεκτρική ισχύς

Οι ηλεκτρικές συσκευές μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλες μορφές ενέργειας. Ένας λαμπτήρας το μετατρέπει σε φως, ένας κινητήρας το μετατρέπει σε μηχανική ενέργεια (περιστροφική κίνηση) και ένας ηλεκτρικός θερμαντήρας το μετατρέπει σε θερμότητα. Όλες αυτές οι συσκευές αξιολογούνται για ορισμένες εξόδους και επομένως η τάση που εφαρμόζεται και το ρεύμα που τις διαρρέει δεν πρέπει να υπερβαίνει ορισμένες τιμές.

διεθνώς καθορίστηκε ως εξής :

Φυσικός Ποσότητα :	Ισχύς
Τύπος συμβόλου:	P (από την <i>ισχύ</i>)
Μονάδα:	Watt (προέρχεται από τον εφευρέτη της ατμομηχανής, τον Άγγλο J. Watt)
Συντομογραφία μονάδας :	W

1.6 Ηλεκτρική ισχύς

Μέρη και πολλαπλάσια:

1 mW (1 milliwatt) = 0,001 W = $1 \cdot 10^{-3}$ W

1 kW (1 κιλοβάτ) = 1000 W = $1 \cdot 10^3$ W

Παραδείγματα από την πρακτική:

- Ισχύς εξόδου MP3 player $P = 800$ mW
- Ισχύς λαμπτήρα πυρακτώσεως $P = 100$ W
- Ισχύς πλυντηρίου ρούχων $P = 2,4$ kW

Η ισχύς που μετατρέπεται στη συσκευή εξαρτάται από το επίπεδο της εφαρμοζόμενης τάσης και του ρεύματος που τη διαρρέει:

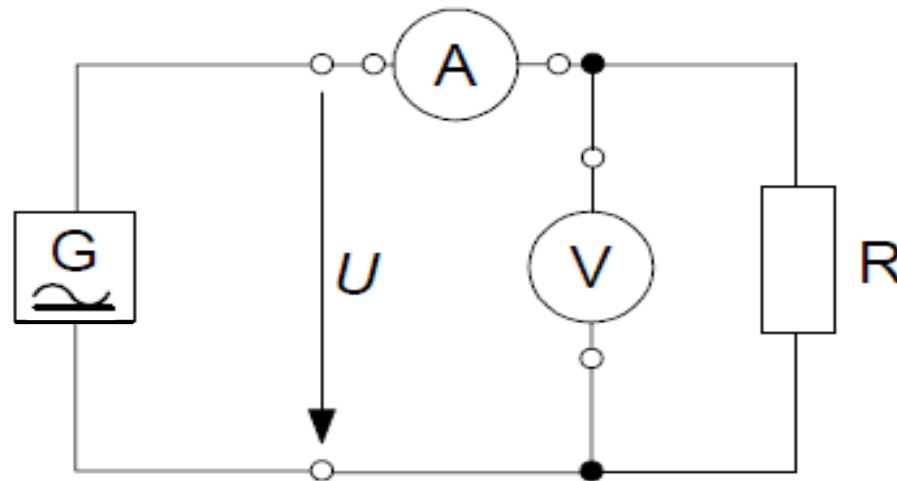
$$P = U \cdot I$$

Ηλεκτρική ισχύς

1.6 Ηλεκτρική ισχύς

Η ισχύς μιας συσκευής είναι το γινόμενο της τάσης που εφαρμόζεται και του ρεύματος που ρέει.

Η κατανάλωση ισχύος μιας συσκευής μπορεί να προσδιοριστεί με μια απλή μέτρηση τάσης και ρεύματος όπως φαίνεται στο Σχ. 1.19.



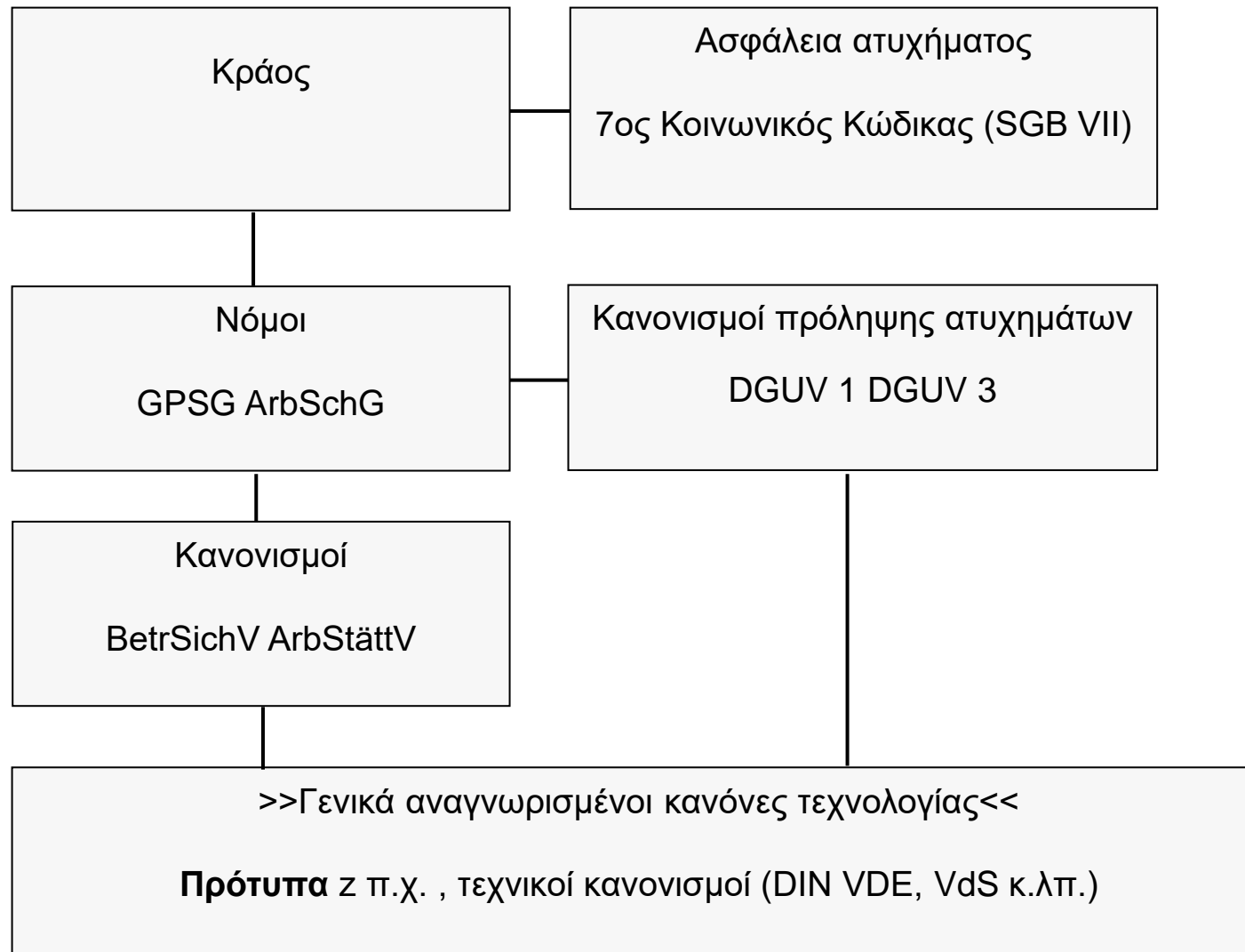
Εικ. 1.19: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής ισχύος

νόμοι, θεσμοί, κανονισμοί και διατάξεις

Γενικές πληροφορίες

Για την εγκατάσταση και λειτουργία ηλεκτρικών συστημάτων καθώς και για την κατασκευή και πώληση ηλεκτρικού εξοπλισμού, υπάρχουν νόμοι και κανονισμοί που πρέπει να τηρούνται και διάφοροι νόμοι και κανονισμοί που συνιστάται να τηρούνται.

Το Σχ. 5.1 δείχνει τα πρότυπα στο νομικό μας σύστημα (Γερμανία). Στο νομικό σύστημα, τα πρότυπα είναι κάτω από νόμους και θεσμούς και, ως γενικά αναγνωρισμένοι κανόνες, αποτελούν μέρος των «μη θεσμοθετημένων κανονισμών». Επομένως, η ανάπτυξη προτύπων είναι ανεξάρτητη από το κράτος και τις επαγγελματικές ενώσεις.



Εικ. 5.1: Ταξινόμηση των προτύπων στο νομικό μας σύστημα



νόμοι, θεσμοί, κανονισμοί και διατάξεις στη Γερμανία

Οι **κανονισμοί πρόληψης ατυχημάτων (UVV)** είναι δεσμευτικοί τεχνικοί κανονισμοί που εγκρίνονται από τον Ομοσπονδιακό Υπουργό Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων πριν από τη δημοσίευσή τους. Καθορίζουν υποχρεωτικά τεχνικά, οργανωτικά και προσωπικά μέτρα για τον εργοδότη και τους ασφαλισμένους. Η νομική βάση διαμορφώνεται από τον νόμο περί υγείας και ασφάλειας στην εργασία και τον κώδικα κοινωνικής ασφάλισης VII.

Πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ των

- Κανονισμοί πρόληψης ατυχημάτων "**DGUV**", "**BGV**" και οι **κανόνες "BGR", "BGI", "BGG" και ZH1**" των ασφαλιστικών ενώσεων βιομηχανικής εργοδοτικής ευθύνης
- Κανονισμοί πρόληψης ατυχημάτων «**VSG**» των αγροτικών εργοδοτικών ασφαλιστικών ενώσεων αστικής ευθύνης και
- Κανονισμοί πρόληψης ατυχημάτων «**GUV**» των δημοτικών συλλόγων ασφάλισης ατυχημάτων ή ταμείων ασφάλισης ατυχημάτων.

Εργασιακή ασφάλεια στην ηλεκτρολογία



Κίνδυνοι λόγω ηλεκτρικού ρεύματος

Το ηλεκτρικό ρεύμα μπορεί να οδηγήσει σε ατυχήματα στους ανθρώπους λόγω ηλεκτροπληξίας, βολταϊκού τόξου και δευτερογενών επιπτώσεων .

Ο βαθμός τραυματισμού δεν μπορεί να εκτιμηθεί εκ των προτέρων. Για το λόγο αυτό, όλες οι ενδείξεις για ελαττωματικά ηλεκτρικά συστήματα και εξοπλισμό θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη και να εξαλειφθούν άμεσα οι πιθανές αιτίες ατυχημάτων.

Η τάση δικτύου 230/400 V και η συχνότητα των 50 Hz μπορεί να οδηγήσει σε θανατηφόρα ατυχήματα και εάν η ροή του ρεύματος είναι αρκετά υψηλή, θα σπάσει ένας μυς. Εάν επηρεαστούν οι μύες ενός χεριού, δεν είναι πλέον δυνατό να αφήσετε ένα πιασμένο αντικείμενο. Εάν επηρεαστεί το στήθος, εμφανίζεται αναπνευστική ανακοπή. Μπορεί να προκληθεί καρδιακή ανακοπή ή μπορεί να διαταραχθεί η κανονική ακολουθία μεμονωμένων κινήσεων του καρδιακού μυός, με αποτέλεσμα μια αποδιοργανωμένη κίνηση χωρίς αποτέλεσμα άντλησης - κοιλιακή μαρμαρυγή.

Η επίδραση του ηλεκτρικού ρεύματος εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος, τη διαδρομή του ρεύματος στο σώμα, τη διάρκεια της έκθεσης και τη συχνότητα.

Ο εργοδότης πρέπει να ενημερώνει τους υπαλλήλους του τακτικά, αλλά τουλάχιστον μία φορά το χρόνο, σχετικά με τους κινδύνους για το χειρισμό του ηλεκτρικού ρεύματος.



Εργασιακή ασφάλεια στην Ηλεκτρολογία

- ▶ Προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι και οι απειλές για τον ηλεκτρολόγο, πρέπει να τηρούνται οι πέντε κανόνες ασφαλείας όταν εργάζεστε σε ηλεκτρικά συστήματα για να διασφαλίσετε ότι αυτά είναι απενεργοποιημένα..

Οι πέντε κανόνες ασφαλείας για την εργασία σε κατάσταση χωρίς ενέργεια

1. Ξεκλείδωμα :

Δυνατότητα επεξεργασίας όλων των τμημάτων του συστήματος

Κλείστε τον διακόπτη, αφαιρέστε τις ασφάλειες

2. ασφαλίστε έναντι επανεκκίνησης

Ασφαλίστε τον μηχανισμό λειτουργίας των συσκευών μεταγωγής, π.χ. διακόπτες κυκλώματος, με κλειδαριά, πάρτε μαζί σας ασφαλειοδιακόπτες, τοποθετήστε απαγορευτικές πινακίδες

3. προσδιορίστε την απουσία τάσης

Βεβαιωθείτε ότι το σύστημα έχει απενεργοποιηθεί από ειδικό, ελέγξτε το σύστημα με έναν ελεγκτή τάσης δύο πόλων

4. γείωση και βραχυκύκλωμα

Να γειώνεται πάντα πρώτα και μετά να συνδέεται στα βραχυκυκλωμένα ενεργά μέρη (πρέπει να είναι ορατά από το χώρο εργασίας).

Ο κανόνας 4 δεν ισχύει για συστήματα κάτω των 1000 V, π.χ. σε καλωδικά συστήματα, με εξαίρεση τις εναέριες γραμμές.

5. Καλύψτε ή αποκλείστε τα γειτονικά ηλεκτροφόρα μέρη

Για συστήματα κάτω του 1 kV, τα μονωτικά πανιά, οι εύκαμπτοι σωλήνες και τα χυτευμένα μέρη επαρκούν για κάλυψη. πάνω από 1 kV, απαιτούνται πρόσθετα διαχωριστικά πάνελ, σχοινιά και προειδοποιητικές πινακίδες.

Φορέστε προστατευτικά σώματος, π.χ. σκληρό καπέλο με προστασία προσώπου, κλειστά ρούχα και γάντια.



Εργασιακή ασφάλεια στην Ηλεκτρολογία

ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Προστασία από την άμεση επαφή

λαμβάνει χώρα μέσω

- Μόνωση ενεργών μερών
- Κάλυψη ή τύλιγμα
- Εμπόδια
- Απόσταση

Προστασία από έμμεση επαφή

λαμβάνει χώρα μέσω

- Ταξινόμηση παθητικών μερών σε συστήματα άνω του 1Kv
- Απενεργοποίηση ή μήνυμα
- Προστατευτική μόνωση
- Μη αγώγιμα δωμάτια
- Τοπική εξίσωση δυναμικού χωρίς γη
- Προστατευτικός διαχωρισμός

Προστασία τόσο από άμεση όσο και από έμμεση επαφή

λαμβάνει χώρα μέσω

- Ασφάλεια εξαιρετικά χαμηλή τάση
- Λειτουργική εξαιρετικά χαμηλή τάση



Αρχικός και περιοδικός έλεγχος ηλεκτρικών συστημάτων

Σύμφωνα με τον κανονισμό 3 της DGUV, οι εταιρείες είναι υποχρεωμένες να δοκιμάζουν τις φορητές συσκευές τους. Ο φορητός ηλεκτρικός εξοπλισμός πρέπει να ελεγχθεί πριν από την αρχική θέση σε λειτουργία και πριν από την εκ νέου θέση σε λειτουργία μετά από τροποποιήσεις και επισκευές .

Σύμφωνα με το DGUV 3, οι φορητές συσκευές χαρακτηρίζονται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

μπορούν εύκολα να μετακινηθούν κατά τη λειτουργία λόγω του βάρους τους, μπορούν εύκολα να μεταφερθούν από το ένα μέρος στο άλλο ενώ είναι συνδεδεμένα σε δίκτυο τροφοδοσίας.

Οι φορητές συσκευές περιλαμβάνουν, για παράδειγμα

- Ηλεκτρικά εργαλεία χειρός (τροπάνι, σέγα)
- Εξοπλισμός γραφείου (εκτυπωτής, οθόνη)
- Οικιακές συσκευές που χρησιμοποιούνται στην εταιρεία (βραστήρας, καφετιέρα)
- καλώδιο προέκτασης

Σύμφωνα με την Ενότητα 5 (1) Αρ. 1 Κανονισμός 3 DGUV, ο εργοδότης πρέπει να διασφαλίζει ότι τα ηλεκτρικά του συστήματα και συσκευές πριν από την αρχική θέση σε λειτουργία, μετά από τροποποιήσεις ή επισκευές, σε ορισμένα χρονικά διαστήματα ελέγχονται για σωστή κατάσταση ως μέρος δοκιμής ηλεκτρικής συσκευής.



Διαδικασία δοκιμής

Κατ 'αρχήν, οι φορητές συσκευές δοκιμάζονται σύμφωνα με ένα σταθερό χρονοδιάγραμμα:

Οπτική επιθεώρηση

Συνέχεια του προστατευτικού αγωγού, εάν υπάρχει και μπορεί να δοκιμαστεί

Δοκιμή μόνωσης

Ρεύματα αγωγού προστασίας (ρεύματα διαρροής μέσω του προστατευτικού αγωγού)

Ρεύματα επαφής (άλλα ρεύματα διαρροής)

Δοκιμή άλλων προστατευτικών μέτρων, όπως συσκευή υπολειπόμενου ρεύματος (RCD)

Λειτουργικός έλεγχος της συσκευής για σωστή λειτουργία

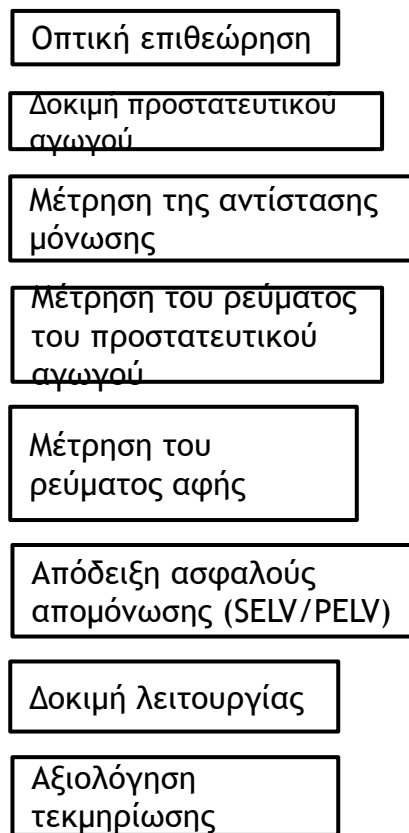
Τεκμηρίωση



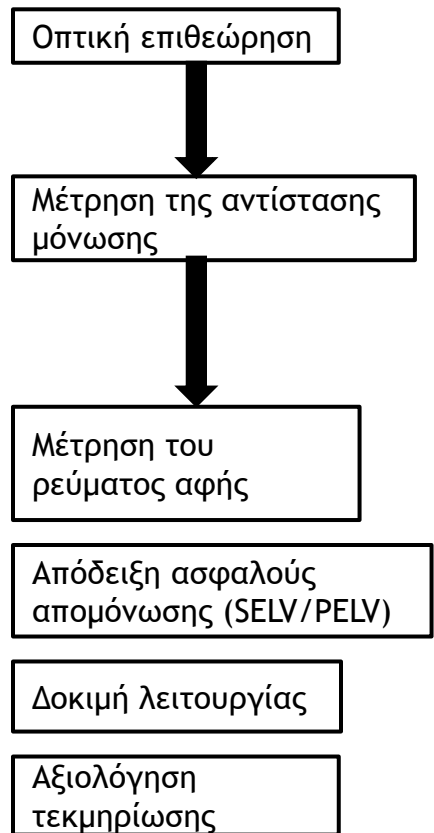
Διαδικασία δοκιμής

- ▶ Διαδικασία δοκιμής για περιοδικές δοκιμές ηλεκτρικού εξοπλισμού σύμφωνα με το DIN VDE 0701-0702

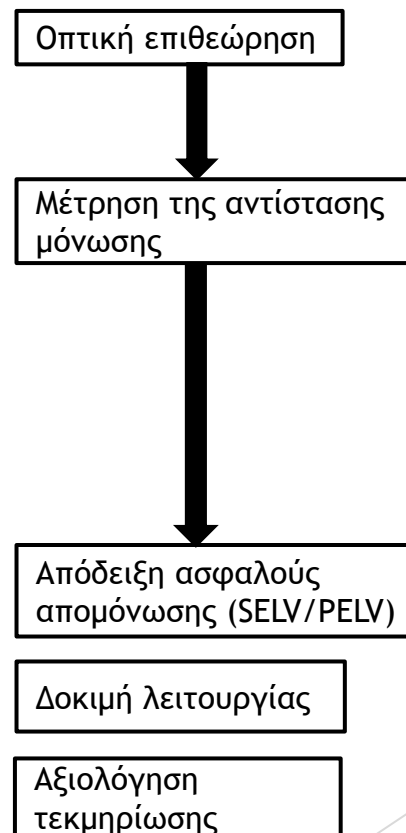
Συσκευή προστασίας κατηγορίας I


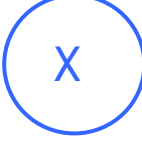








Συσκευή προστασίας κατηγορίας II



Συσκευή προστασίας κατηγορίας III



<p>Ηλεκτρικός εξοπλισμός λειτουργίας κατηγορίας προστασίας (SK)</p> <p>Πεδίο εφαρμογής της δοκιμής (5.1)*</p>	<p>Κατηγορία προστασίας I (με προστατευτικό αγωγό)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Καλώδια προέκτασης και σύνδεσης συσκευών • Ηλεκτρικός εξοπλισμός, π.χ. ηλεκτρικά εργαλεία χειρός 	<p>Κατηγορία προστασίας II (χωρίς προστατευτικό αγωγό)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Καλώδια σύνδεσης συσκευής • Ηλεκτρικός εξοπλισμός, π.χ. ηλεκτρικά εργαλεία χειρός 	<p>Κατηγορία προστασίας III</p>
<p>Οπτική επιθεώρηση (5.2)* Για εξωτερικά αναγνωρίσιμες βλάβες:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Καλώδιο τερματισμού με βύσμα σύνδεσης • Στέγαση • Ανακούφιση καταπόνησης • Προστασία από κάμψη και τσάκιση 			
<p>Δοκιμή του προστατευτικού αγωγού (5.3)* Συνέχεια μεταξύ της επαφής γείωσης του βύσματος τροφοδοσίας και των αγωγίμων τμημάτων της συσκευής ή του συζεύκτη της συσκευής με δυνατότητα επαφής</p>	<p>Για καλώδια με ονομαστικό ρεύμα $\leq 16A$ Έως 5 m: $\leq 0,3 \Omega$ Περισσότερο 7,5 m επιπλέον 0,1 Ω Μέγιστη. 1 Ω Για καλώδια με υψηλότερα ονομαστικά ρεύματα, ισχύει η υπολογιζόμενη τιμή ωμικής αντίστασης</p>		
<p>Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης (5.4)*</p>	<p>$\geq 1M\Omega$ $\geq 2M\Omega$ για απόδειξη ασφαλούς απομόνωσης (π.χ. μετασχηματιστής) $\geq 3M\Omega$ για συσκευές με θερμαντικά στοιχεία απόδοσης '3,5 kW</p>	<p>$\geq 2M\Omega$</p>	<p>$\geq 0. 25M\Omega$</p>
<p>Μέτρηση του ρεύματος του προστατευτικού αγωγού (5.5)*</p>	<p>$\leq 3,5 \text{ mA}$ σε αγωγή εξαρτήματα με σύνδεση προστατευτικού αγωγού 1mA/kW έως μέγ. 10 mA για συσκευές με θερμαντικά στοιχεία συνολικής ισχύος άνω των 3,5 kW</p>		
<p>Μέτρηση του ρεύματος αφής (5.6)*</p>	<p>$\leq 0,5 \text{ mA}$ σε αγωγή εξαρτήματα χωρίς σύνδεση προστατευτικού αγωγού</p>	<p>$\leq 0,5 \text{ mA}$ σε αγωγή εξαρτήματα</p>	
<p>Απόδειξη ασφαλούς απομόνωσης (SELV/PELV) (5.7)* "Για συσκευές που παράγουν τάση SELV ή PELV μέσω μετασχηματιστή ασφαλείας ή μονάδας μεταγωγής τροφοδοτικού ""*.</p>	<p>Επαλήθευση της ονομαστικής τάσης (συμμόρφωση με τις προδιαγραφές SELV/PELV)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης (πρωτεύουσα / δευτερεύουσα) • Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης (μεταξύ αγωγίμων εξαρτημάτων με δυνατότητα επαφής και ενεργών μερών του κυκλώματος SELV/PELV) 		
<p>Δοκιμή συνάρτησης (5.8; 5.10)</p>	<p>Λειτουργία συσκευών ασφαλείας και λειτουργική δοκιμή</p>		

Πρωτόκολλο δοκιμής

Μετρημένες τιμές																
Nr.	Stromkreis	Leitungsart	Leiteranzahl	Leiterquerschnitt	Charakteristik	Nennstrom	ZS_IK	ZI_IK	RISO	RCD_IN	RCD_IDN	IF_ID	IDN_TA	IF_UB	RLO	Bestanden
1	B0000002 Mustergebäude - D0000003 UV - Muster														0 Ohm	Ja
2	Zuleitung L1	NYM-J	5	6.0	gL/gG <1s	35A	186 mOhm / 1,23 kA	200 mOhm / 1,15 kA								Ja
3	Zuleitung L2	NYM-J	5	6.0	gL/gG <1s	35A	179 mOhm / 1,28 kA	198 mOhm / 1,16 kA								Ja
4	Zuleitung L3	NYM-J	5	6.0	gL/gG <1s	35A	173 mOhm / 1,33 kA	191 mOhm / 1,2 kA								Ja
5	F13 - E-Herd L1	NYM-J	5	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V		Ja
6	F14 - E-Herd L2	NYM-J	5	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V		Ja
7	F15 - E-Herd L3	NYM-J	5	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V		Ja
8	F16 - Steckdosen Küche rechts	NYM-J	3	1.5	B/L	16A		419 mOhm / 549 A	163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V 0,1 V		Ja
9	F17 - Steckdosen Küche links	NYM-J	3	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V 0,1 V		Ja
10	F18 - Geschirrspühlmaschine	NYM-J	3	1.5	B/L	16A		429 mOhm / 536 A	163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V 0,1 V		Ja
11	F19 - Beleuchtung Küche	NYM-J	3	1.5	B/L	16A			163 MOhm > 500 MOhm 157 MOhm	40A	30mA	22,5 mA	38 ms	0,1 V		Ja



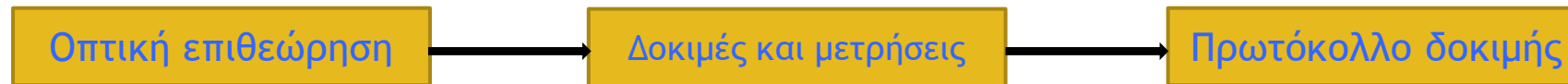
Παράδειγμα εφαρμογής

- ▶ Μια φορητή ηλεκτρική συσκευή πρέπει να ελεγχθεί για ηλεκτρική ασφάλεια μετά από επισκευή προτού παραδοθεί στον πελάτη. Στον εμπορικό τομέα, αυτή η δοκιμή πρέπει να επαναλαμβάνεται σε ορισμένα χρονικά διαστήματα. Τα διαστήματα επιθεώρησης ορίζονται ανάλογα με το εμπόριο. Αυτό έχει ως στόχο να αποτρέψει την αναγνώριση τυχόν ελαττωμάτων ασφαλείας. Για τις δοκιμές απαιτείται ειδική συσκευή μέτρησης (Εικ. 1).



Τεστ γνώσεων εξόδου

Ονομάστε τρία βασικά βήματα στη δοκιμή σύμφωνα με το DIN VDE 0701 και το DIN VDE 0702.

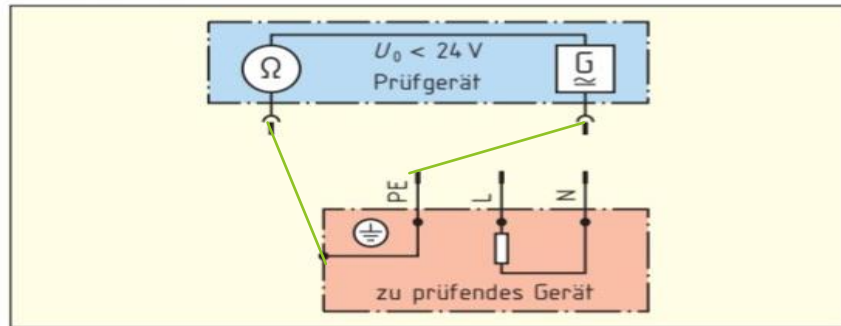


Αφού επισκευαστεί μια ηλεκτρική συσκευή, πραγματοποιείται πρώτα οπτικός έλεγχος. Προσδιορίστε σημαντικά μέρη που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την οπτική επιθεώρηση.

- Στέγαση
- Καλώδια και σύρματα
- Κουμπιά και διακόπτες
- Ανακούφιση καταπόνησης για το καλώδιο σύνδεσης
- Βύσμα ρεύματος



α) Ολοκληρώστε τη σύνδεση των καλωδίων δοκιμής στο σχήμα 2 κατά τη μέτρηση της αντίστασης του αγωγού προστασίας.



Εικόνα 2: Μέτρηση της αντίστασης του προστατευτικού αγωγού

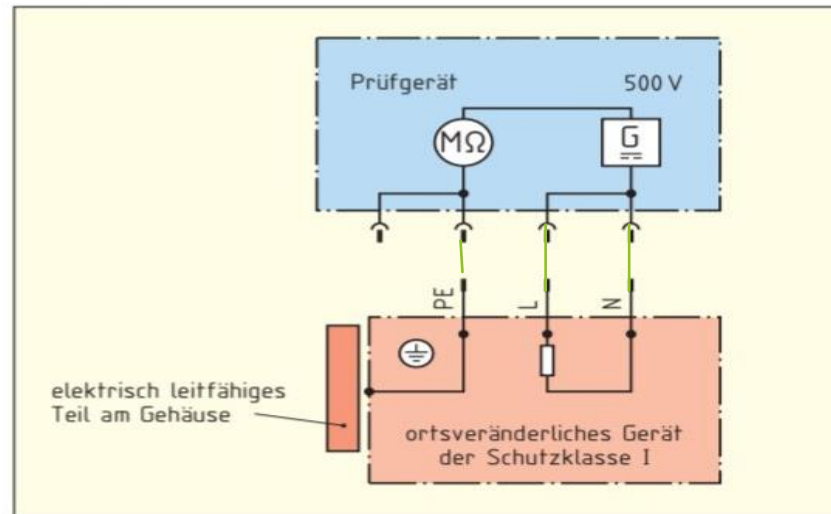
β) Υπολογίστε τη μέγιστη επιτρεπτή τιμή για την αντίσταση του αγωγού προστασίας εάν το καλώδιο σύνδεσης έχει διατομή αγωγού 1,5 mm².

Anschlussleitung: $R_{PEmax 5 m} = 0,3 \text{ Ohm}$
Verlängerung Anschlussleitung: $R_{PEmax 7,5 m} = 0,4 \text{ Ohm}$
$R_{PEmax 12 m} \approx R_{PEmax 5 m} + R_{PEmax 7 m}$
$R_{PEmax 12 m} \approx 0,5 \text{ Ohm}$

γ) Γιατί πρέπει να μετακινηθεί το καλώδιο σύνδεσης κατά τη μέτρηση;

- Για να εντοπίσετε τυχόν σπασίματα καλωδίων

α) Ολοκληρώστε τη σύνδεση των ακροδεκτών δοκιμής στο σχήμα 3 κατά τη μέτρηση της αντίστασης μόνωσης.



γ) Συμπληρώστε τις τιμές που λείπουν για τις ελάχιστες αντιστάσεις μόνωσης για τις διάφορες κατηγορίες προστασίας (SC).

SK1 χωρίς θερμαντικά στοιχεία : 1 megohm

SK2: 2 megohms

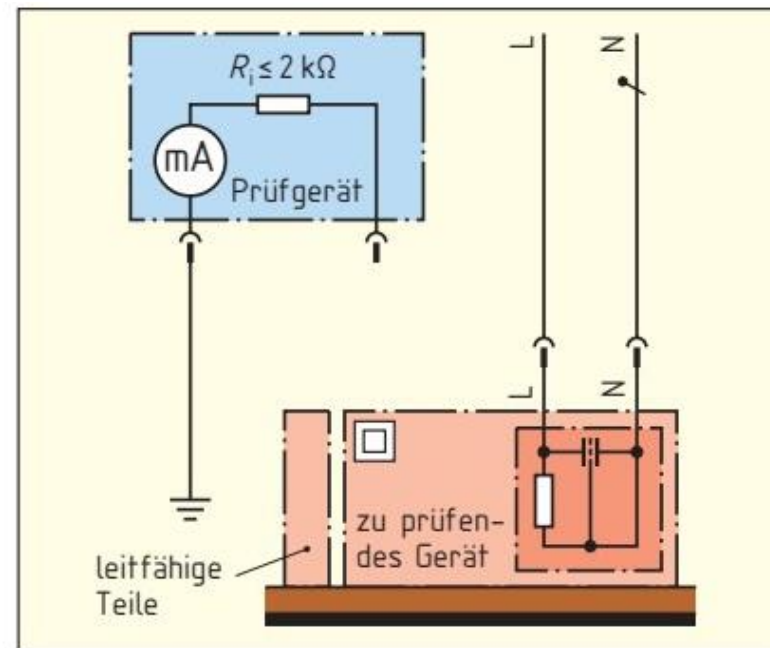


Τεστ γνώσεων εξόδου

Το ρεύμα αφής πρέπει να μετράται σε αγώγιμα μέρη που δεν είναι συνδεδεμένα στον προστατευτικό αγωγό.

Δηλώστε τη μέγιστη τιμή για το ρεύμα αφής σύμφωνα με το DIN VDE 0701 (DIN EN 50678).

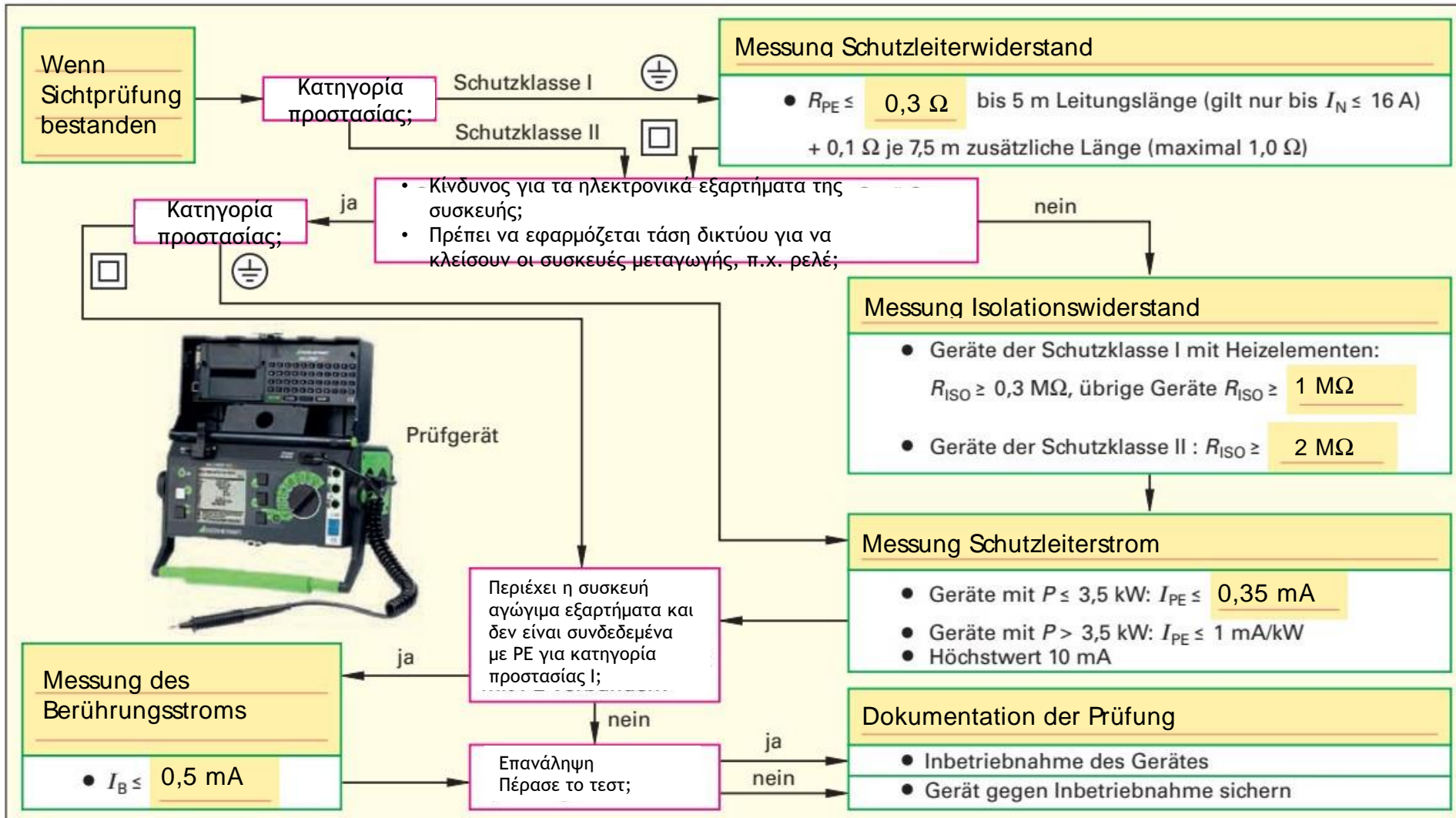
- 30 mA



Εικόνα 2: Μέτρηση του ρεύματος αφής



Ολοκληρώστε τη διαδικασία δοκιμής (Εικόνα 3) για την επαναληπτική δοκιμή σύμφωνα με το DIN VDE μιας φορητής ηλεκτρικής συσκευής κατηγορίας προστασίας I και II.



Εικόνα 3: Επισκόπηση της περιοδικής δοκιμής σύμφωνα με το DIN VDE για φορητές συσκευές κατηγορίας προστασίας I και II

Τεστ γνώσεων εξόδου

Τι πρέπει να προσέξω ιδιαίτερα όταν συνδέω εύκαμπτα καλώδια;

1. Επαγγελματικές συνδέσεις σφιγκτήρα
2. Τέλεια ανακούφιση από καταπόνηση
3. Φέρει προστατευτικό αγωγό
4. Σωστά χρώματα καλωδίων
5. Επικάλυψη υψηλής ποιότητας



Τεστ γνώσεων εξόδου

Οι ηλεκτρικές συσκευές πρέπει να ελέγχονται σύμφωνα με το DIN VDE 0701. Ποια δήλωση ισχύει;

1. Οι ηλεκτρικές συσκευές επιτρέπεται να ελέγχονται μόνο από ειδικευμένους ηλεκτρολόγους
2. Οι ηλεκτρικές οικιακές συσκευές πρέπει να ελέγχονται μόνο κατόπιν ρητής αίτησης του πελάτη
3. Όλες οι ηλεκτρικές συσκευές πρέπει να ελέγχονται ανά 2 χρόνια
4. Οι ηλεκτρικές οικιακές συσκευές πρέπει να ελέγχονται μετά την επισκευή
5. Οι συσκευές πρέπει να ελέγχονται κάθε 5 χρόνια μετά την κατασκευή τους σε ετήσια διαστήματα



Τεστ γνώσεων εξόδου

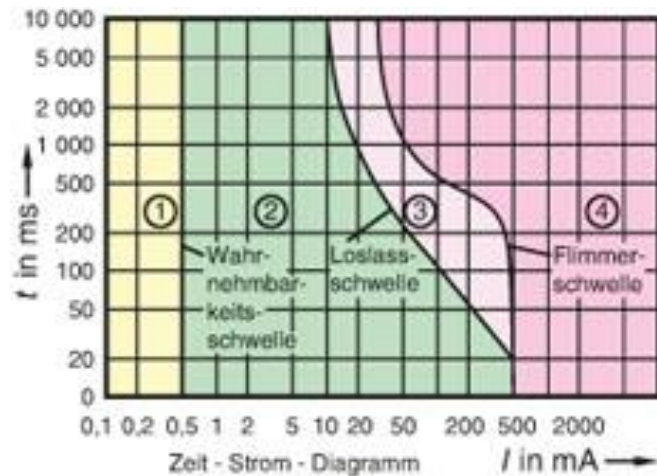
Ένας διακόπτης κυκλώματος χρησιμοποιείται ως συσκευή μεταγωγής σε ένα ηλεκτρικό σύστημα. τι εργασία μπορεί να εκπληρώσει ένας τέτοιος διακόπτης κυκλώματος;

1. Ενάλλαξη ρευμάτων βραχυκυκλώματος με ασφάλεια.
2. Κατάλληλο μόνο για συστήματα χαμηλής τάσης.
3. Απενεργοποίηση ονομαστικών ρευμάτων με ασφάλεια.
4. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για γείωση και βραχυκύκλωμα.
5. Δημιουργία ορατού σημείου αποσύνδεσης (σημείο διακοπής).



Τεστ γνώσεων εξόδου

Το διάγραμμα δείχνει την επίδραση του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα. Σας παρακαλούμε αναλύστε το μήνυμα αυτού του διαγράμματος.



1. Η τρέχουσα επίδραση εξαρτάται από την ένταση του ρεύματος και τον χρόνο έκθεσης.
2. Το φαινόμενο ρεύματος δείχνει ότι τα ρεύματα πάνω από 10 mA είναι πάντα θανατηφόρα.
3. Η επίδραση του ρεύματος εξαρτάται μόνο από τον χρόνο έκθεσης του ρεύματος.
4. Η τρέχουσα επίδραση εξαρτάται μόνο από την ένταση του ρεύματος.
5. Το φαινόμενο ρεύματος εξαρτάται μόνο από την τάση.



Τεστ γνώσεων εξόδου

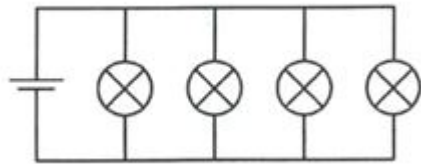
Τρεις αντιστάτες $R1 = 180 \text{ Ohm}$, $R2 = 150 \text{ Ohm}$ και $R3 = 300 \text{ Ohm}$ συνδέονται σε σειρά και η συνολική τάση είναι 240 V . Ποια είναι η μεγαλύτερη μερική τάση;

1. $U = 58 \text{ V}$
2. $U = 2,6 \text{ V}$
3. $U = 394 \text{ V}$
4. $U = 114 \text{ V}$
5. $U = 70 \text{ V}$



Τεστ γνώσεων εξόδου

Τέσσερις λαμπτήρες είναι συνδεδεμένοι σε μια μπαταρία, όπως φαίνεται στην εικόνα. Η μπαταρία έχει ακόμα τέσσερις ώρες διαθέσιμης ενέργειας για αυτόν τον λαμπτήρα. Ποια πρόταση είναι σωστή αν αφαιρεθούν δύο λαμπτήρες;

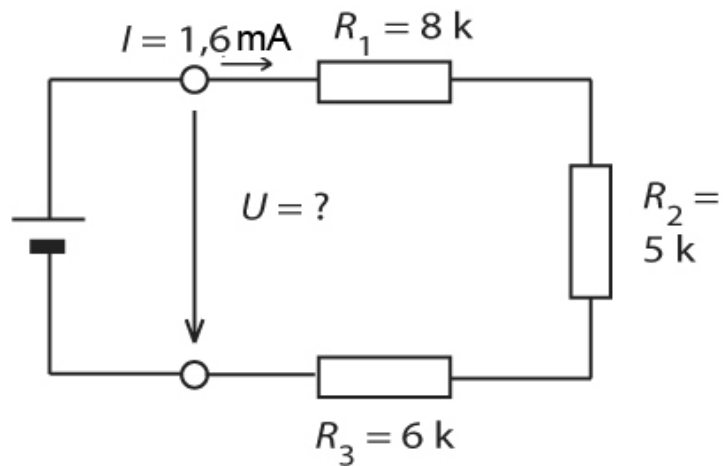


1. Οι δύο εναπομείναντες λαμπτήρες λάμπουν δύο φορές πιο έντονα και καίγονται μετά από λίγο.
2. Η λάμπα που είναι συνδεδεμένη πιο κοντά στην μπαταρία καίει πιο έντονα από τη δεύτερη λάμπα.
3. Οι δύο εναπομείναντες λαμπτήρες ανάβουν λιγότερο έντονα και σβήνουν μετά από τέσσερις ώρες.
4. Οι δύο εναπομείναντες λαμπτήρες εκπέμπουν ασθενέστερο φως.
5. Οι δύο εναπομείναντες λαμπτήρες ανάβουν με την ίδια ένταση και λάμπουν για οκτώ ώρες.



Τεστ γνώσεων εξόδου

Υπολογίστε την τάση στο κύκλωμα σειράς που φαίνεται απέναντι. Ποιά είναι η τιμή της τάσης U (σε V);



1. $U = 3,4 \text{ V}$
2. $U = 11,9 \text{ V}$
3. $U = 9,6 \text{ V}$ $U = 12,8 \text{ V}$
4. $U = 30,4 \text{ V}$



Τεστ γνώσεων εξόδου

Ένα άτομο αγγίζει μια τάση
τροφοδοσίας 230 V στη γη.

Αντίσταση ανθρώπινου σώματος: 1 kΩ,

Αντίσταση επαφής θέσης 25 kΩ

Πόσο υψηλή είναι η τάση επαφής;

1. 8,85 V
2. 120 V
3. 25,6 V
4. 230 V
5. 50 V

