

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ 1223

**ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ
ΕΛΟΤ HD – 384**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:
ΣΑΒΒΑΟΓΛΟΥ ΑΛΕΞΙΟΣ
ΞΕΝΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΖΩΝΤΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΑΚΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ ΕΛΟΤ HD – 384

CHARACTERISTICS, PROTECTION AND CONTROL OF ELECTRICAL INSTALLATIONS USING THE GREEK DOCUMENT BASED ON HD – 384

Η συγκεκριμένη μελέτη περιγράφει και αναλύει τομείς των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων με βάση το πρότυπο του ΕΛΟΤ HD – 384. Συγκεκριμένα εστιάζεται στα κεφάλαια του προσδιορισμού των γενικών χαρακτηριστικών των εγκαταστάσεων , στα μέτρα προστασίας για ασφάλεια καθώς και στον έλεγχο των εγκαταστάσεων.

Το κεφάλαιο του προσδιορισμού των γενικών χαρακτηριστικών των εγκαταστάσεων αναφέρεται συγκεκριμένα στις συνθήκες χρήσης, δομή των τροφοδοτήσεων, εξωτερικές επιδράσεις, συμβατότητα, δυνατότητα συντήρησης και εφεδρικές τροφοδοτήσεις εγκαταστάσεων. Στα μέτρα προστασίας για ασφάλεια εξετάζεται η προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας, θερμικών επιδράσεων, υπερεντάσεων, μειώσεων της τάσης , απομόνωσης και διακοπής, εφαρμογής των μέτρων προστασίας και επιλογή των μέτρων προστασίας σε συνάρτηση με τις εξωτερικές επιδράσεις. Τέλος αναφέρονται οι απαιτούμενοι έλεγχοι και δοκιμές των εγκαταστάσεων.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.	
ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	6
ΕΝΕΡΓΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΓΕΙΩΣΕΙΣ	8
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	10
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥΣ	13
ΓΕΙΩΣΕΙΣ	16
ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.	
ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	30
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ	32
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΘΙΑΣ	35
ΔΟΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	36
ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	40
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	43
ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ	44
ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	48
ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΔΔΤ)	53
ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ (ΔΔΕ)	54
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΜΕΙΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ	57
ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ	57
ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.	
ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	65
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	68
ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΙ ΤΟΙΧΩΝ	71
ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΒΡΟΓΧΟΥ ΦΑΣΗΣ –ΓΗΣ	73
ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	74
ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	76
ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΥΘΥΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ	79
ΕΝΤΥΠΑ ΔΕΗ	
ΕΝΤΥΠΟ ΥΠΕΥΘΥΝΗΣ ΔΗΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ	80
ΕΚΘΕΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	81
ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ ΗΔ – 384	83
ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΕΝΗ ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΑΔΕΙΟΥΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ	86
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	87
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΗΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ ΑΠΟ ΔΕΗ	88
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	92
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	93

Εισαγωγή

Το αντικείμενο των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ,αποτελεί σημαντικό τομέα των ηλεκτροτεχνικών εφαρμογών και ένα απο τα βασικά πεδία δραστηριοποίησης τόσο των μηχανικών και τεχνικών της ειδικότητας του ηλεκτρολόγου,όσο και συγγενών ειδικοτήτων που εμπλέκονται με το αντικείμενο των εγκαταστάσεων γενικότερα.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις σε συνδυασμό με τις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια που έχει μια σύγχρονη εγκατάσταση, επιβάλλουν την οργανωμένη, τυποποιημένη και μεθοδική προσέγγιση του ζητήματος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Με κεντρικό άξονα το πρότυπο ΕΛΟΤ HD – 384 «απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις», περιγράφονται οι κανόνες μελέτης, σχεδίασης, υλοποίησης, επιθεώρηση και συντήρηση των σύγχρονων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Ζητήματα όπως η ασφάλεια και η προστασία ατόμων και εξοπλισμού , ο σχεδιασμός, η υλοποίηση, η λειτουργικότητα και ο έλεγχος μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης αλλά και θέματα που αφορούν στη βέλτιστη εκμετάλλευση της ηλεκτρικής ενέργειας, μελετώνται και αναλύονται με τη βοήθεια αναλυτικών σχημάτων διαγραμμάτων και εύχρηστων πινάκων.

Το πρότυπο του ΕΛΟΤ αναλύει επιμεριστικά όλα τα βήματα απο την αρχή μελέτης της ηλεκτρικής εγκατάστασης μέχρι και το τέλος της. Το θέμα της παρακάτω πτυχιακής θα περιέχει την ανάλυση και περιγραφή συγκεκριμένων κεφαλαίων. Η ενασχόληση μας θα επικεντρώνεται σε κεφαλαία όπως : τα γενικά χαρακτηριστικά μιας εγκατάστασης , μέτρα προστασίας για εξομάλυνση και αποφυγή κινδύνων, όπως και τον γενικό έλεγχο μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, είτε είναι στην αρχή της εγκατάστασης , είτε στην διάρκεια της ή ακόμη και στο τέλος της. Μια σώστη και αποδοτική ηλεκτρική εγκατάσταση χαρακτηρίζεται απο μια συγκεντρωμένη και οργανωμένη μελέτη βάση της οποίας θα πραγματοποιηθούν όλες εκείνες οι ενέργειες και οι εργασίες για την διεκπεραίωση της. Απαιτεί υπευθυνότητα και μεγάλη προσοχή , τόσο για την επιτυχής και μεγιστη απόδοση του συστήματος μας (οτιδήποτε και αν είναι αυτό), τόσο και για την αποτροπή κινδύνων και ρίσκων της καθώς οποιοδήποτε λάθος μπορεί να αποβεί μοιραίο είτε για την λειτουργικότητα της εγκατάστασης είτε για τον ίδιο τον άνθρωπο.

Οι πτυχιούχοι του ηλεκτρολογικού τομέα γνωρίζουν τους κανόνες που προκύπτουν απο την πράξη και τους νόμους που έχουν θεσπιστεί απο το κράτος σαν «κανονισμοί εσωτερικών εγκαταστάσεων» και τους εφαρμόζουν για την δημιουργία ενός συστήματος αγωγών που μεταφέρουν την ηλεκτρική ενέργεια με αξιοπιστία και οικονομία σε όλες της ηλεκτρικές καταναλώσεις. Το Τεχνολογικό Ίδρυμα Πατρών μας εχει προμηθεύσει με της κατάλληλες γνώσεις,ως ηλεκτρολόγους μηχανικούς, έτσι ώστε να περιγράψουμε τα συγκεκριμένα κεφάλαια του ΕΛΟΤ και να αναλυθούν πλήρως.

:

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ



Πριν ξεκινήσουμε να μιλάμε για τα κεφάλαια των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και την ανάλυση τους, ας ξεκινήσουμε με θεμελιώδεις ορισμούς και έννοιες. Τι είναι Ηλεκτρική Εγκατάσταση; Ως εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση(Ε.Η.Ε) εννοούμε μια ηλεκτρική εγκατάσταση που λειτουργεί με την αποκλειστική ευθύνη ενός καταναλωτή, τροφοδοτείται σ' ένα σημείο της με ηλεκτρική ενέργεια και χρησιμεύει για να διοχετεύει την ενέργεια αυτή σε συσκευές καταναλώσεως. Με τον όρο «ηλεκτρική εγκατάσταση», εννοείται ένα σύνολο ηλεκτρολογικών υλικών, τα οποία έχουν κατάλληλα χαρακτηριστικά και συνθήκες. Τέτοιου είδους είναι οι εγκαταστάσεις εξωτερικών φωτισμών που χρησιμοποιούν οι δήμοι, τα εργοστάσια και λοιποί εξωτερικοί (ανοικτοί)

χώροι.συνδέονται με κατάλληλο τρόπο μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να επιτελούν ένα συγκεκριμένο σκοπό.Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις διακρίνονται σε δύο είδη, τις εγκαταστάσεις υπαίθρου και στις εσωτερικές εγκαταστάσεις κλειστού χώρου.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ

Αυτές οι εγκαταστάσεις εξυπηρετούν ασκεπείς χώρους των οποίων οι αγωγοί και τα άλλα εξαρτήματα είναι εκτεθειμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και στις καιρικές

ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

- Οι εγκαταστάσεις αυτές αφορούν εσωτερικούς χώρους και κυρίως οικίες. Επιμέρους αυτές διακρίνονται σε οικιακές εγκαταστάσεις ή φωτισμού (συνήθως η τροφοδοσία τους γίνεται με μονοφασική παροχή)
- βιομηχανικές εγκαταστάσεις ή εγκαταστάσεις κίνησης, οι οποίες τροφοδοτούνται με τριφασική παροχή. Τέτοιες είναι οι εγκαταστάσεις σε εργοστάσια και μεγάλες βιομηχανίες.

Στις 5 Μαρτίου 2004 δημοσιεύθηκε η Απόφαση του Υφυπουργού Ανάπτυξης Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ470Β/5-3-04), με την οποία αντικαθίσταται ο παλιός Κανονισμός από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 «Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις» και συστήνεται στον ΕΛΟΤ μόνιμη ομάδα εργασίας με σκοπό την συνεχή ενημέρωση του, τη βελτίωσή του και την εισήγηση στο Υπουργείο Ανάπτυξης για την έκδοση διευκρινιστικών ή τροποποιητικών

διατάξεων. Η εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ HD384 είναι υποχρεωτική από τις 28 Φεβρουαρίου 2006.

Εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας όπως ξέρουμε γίνεται στους σταθμούς παραγωγής και μεταφέρεται στα κέντρα κατανάλωσης μέσω των γραμμών μεταφοράς υψηλής τάσης (ΥΤ). Στα κέντρα κατανάλωσης η ΥΤ υποβιβάζεται (π.χ. από 150 kV) στη ΜΤ (Μεση Τάση) (π.χ. στα 20 kV) μέσω μετασχηματιστών υποβιβασμού τάσης. Οι μετασχηματιστές (ΜΣ) με τον αναγκαίο εξοπλισμό τους εγκαθίστανται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, οι οποίοι ονομάζονται υποσταθμοί διανομής και ανήκουν στην επιχείρηση διανομής ηλεκτρικής ενέργειας (Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, ΔΕΗ). Διακρίνουμε τους υποσταθμούς διανομής ΥΤ/ΜΤ (150 kV/20 kV), όπου η ΥΤ υποβιβάζεται στη ΜΤ και τους υποσταθμούς διανομής ΜΤ/ΧΤ (400 V/230 V, πολική τάση/φασική τάση), όπου η ΜΤ υποβιβάζεται στη ΧΤ (Χαμηλή Τάση). Ανάλογα με την εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ των καταναλωτών, διακρίνουμε τους καταναλωτές ΥΤ, οι οποίοι τροφοδοτούνται από το δίκτυο ΥΤ της ΔΕΗ των 150 (kV), τους καταναλωτές ΜΤ, οι οποίοι τροφοδοτούνται από το δίκτυο ΜΤ της ΔΕΗ των 20 (kV) και τους καταναλωτές ΧΤ, οι οποίοι τροφοδοτούνται από το δίκτυο ΧΤ της ΔΕΗ των 400 (V) / 230 (V), 50 (Hz). Οι καταναλωτές ΥΤ και ΜΤ πρέπει να κατασκευάσουν με δική τους ευθύνη υποσταθμό με ΜΣ υποβιβασμού της ΥΤ ή ΜΤ σε ΧΤ. Οι καταναλωτές ΧΤ διαθέτουν μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος τοποθετείται με ευθύνη της ΔΕΗ στο σημείο παροχέτευσης της εγκατάστασης.

Η ΔΕΗ έχει την υποχρέωση και είναι υπεύθυνη να κατασκευάσει όλες τις αναγκαίες εγκαταστάσεις (υποσταθμοί, εναέρια δίκτυα διανομής ή υπόγεια καλώδια κλπ.), ώστε να φέρει την ηλεκτρική ενέργεια με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά τάσης και συχνότητας μέχρι το σημείο παροχέτευσης της εγκατάστασης. Το σημείο παροχέτευσης ή σημείο σύνδεσης της εγκατάστασης με τη ΔΕΗ είναι ο ΜΣ ΜΤ/ΧΤ για καταναλωτές ΜΤ ή ο μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας για καταναλωτές ΧΤ.

Από το σημείο σύνδεσης, ο καταναλωτής (πελάτης) παραλαμβάνει την ηλεκτρική ενέργεια, η οποία διανέμεται σε διάφορα σημεία στο εσωτερικό του χώρου του κτιρίου, όπου και καταναλώνεται από τα ηλεκτρικά φορτία της εγκατάστασης (π.χ. ηλεκτρικές μηχανές και λοιπές συσκευές κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας). Η ηλεκτρική εγκατάσταση (ΗΕ) που απαιτείται για την παραλαβή, διανομή και χρησιμοποίηση της ηλεκτρικής ενέργειας στο εσωτερικό του κτιρίου, το οποίο ανήκει στον καταναλωτή, ονομάζεται εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση (ΕΗΕ) και είναι ιδιοκτησία του καταναλωτή. Οι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας μεριμνούν μόνοι τους για την εκτέλεση της ΕΗΕ, στην οποία η ΔΕΗ δεν έχει καμία ανάμιξη. Η κάθε ΕΗΕ περιλαμβάνει ένα σύνολο από ηλεκτρολογικά υλικά, τα οποία έχουν επιλεγμένα χαρακτηριστικά και συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους, ώστε να επιτελούν ένα συγκεκριμένο σκοπό.

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις διακρίνονται σε:

- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων ΧΤ (κάτω από 1kV), οι οποίες περιλαμβάνουν τις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (εγκαταστάσεις φωτισμού, ρευματοδοτών, κινήσεως) και τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων (εγκαταστάσεις κουδουνιών, θυροτηλεφώνων, θυροτηλεοράσεων, κεραιών, επεξεργασίας πληροφοριών κλπ.).
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για τάσεις άνω του 1(kV), στις οποίες περιλαμβάνονται οι υποσταθμοί ΥΤ/ΜΤ και ΜΤ/ΧΤ.
- Ειδικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, στις οποίες περιλαμβάνονται οι σύγχρονες τεχνολογίες, οι εγκαταστάσεις πυρανίχνευσης κλπ.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις υπαίθριων χώρων.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αεροδρομίων.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πλοίων.
- Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χώρων εκρηκτικού περιβάλλοντος.



E.H.E. ΙΣΧΥΡΩΝ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Οι ΕΗΕ ισχυρών ρευμάτων υλοποιούνται σε κτίρια ή τμήματα κτιρίων, τα οποία προορίζονται για κατοικία, εργασία ή παραμονή ατόμων. Με την υλοποίησή τους εξασφαλίζεται η δυνατότητα τεχνητού φωτισμού και η δυνατότητα λήψης ηλεκτρικής ενέργειας στις θέσεις κατανάλωσης (φορτία), ανεξάρτητα εάν αυτές οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις συνδεθούν με δημόσιο δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας ή με άλλη πηγή παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Στις εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων, η ένταση ρεύματος που διαρρέει τα διάφορα κυκλώματα της ηλεκτρικής εγκατάστασης μπορεί, σε συνθήκες σφάλματος (π.χ. βραχυκυκλώματος), να αποκτήσει υψηλή τιμή και να καταστεί επικίνδυνη για πρόσωπα ή πράγματα (π.χ. ανάπτυξη επικίνδυνων τάσεων επαφής ή καταστροφή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης). Σε συνθήκες σφάλματος πρέπει να αποκλείεται η εμφάνιση υψηλών τάσεων επαφής σε μεταλλικά περιβλήματα συσκευών με τα οποία μπορεί να έλθει κανείς σε επαφή. Για το λόγο αυτό, η μελέτη και η κατασκευή των ΕΗΕ πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και των εκάστοτε μελλοντικών συμπληρώσεων ή τροποποιήσεών τους. Οι ΕΗΕ ασθενών ρευμάτων και ειδικότερα το τμήμα των εγκαταστάσεων επεξεργασίας πληροφοριών, που παλαιότερα χαρακτηρίζονταν ως τηλεφωνικές, κτιρίων ή τμημάτων κτιρίων πρέπει να σχεδιάζονται και κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το απόρρητο της επικοινωνίας και η προστασία των ατόμων από επικίνδυνες τάσεις επαφής. Η κατασκευή των εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων γίνεται σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό εσωτερικών τηλεφωνικών δικτύων (ΦΕΚ 773/Β/1983) και τον ισχύοντα κανονισμό τοποθέτησης και συντήρησης δευτερευουσών τηλεφωνικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 269/Β/1971) και τις εκάστοτε τροποποιήσεις τους.

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΛΟΤ HD – 384. Το Ελληνικό πρότυπο για τις απαιτήσεις των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Το πρώτο κεφάλαιο που θα αναπτύξουμε είναι τα γενικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Ο σκοπός όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται και στο συγκεκριμένο πρότυπο είναι, «Οι απαιτήσεις τις οποίες, σύμφωνα με την παρούσα έκδοση, πρέπει να ικανοποιούν οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, αποσκοπούν στην ασφαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων, με την προϋπόθεση της ορθής χρησιμοποίησής τους. Ειδικότερα οι απαιτήσεις αυτές αποβλέπουν στην αποφυγή, σε ικανοποιητικό βαθμό, των κινδύνων που θα ήταν δυνατόν να εμφανισθούν για:

- τα άτομα
- τα κατοικίδια ζώα και τα ζώα εκτροφής
- τα διάφορα αγαθά που βρίσκονται στην περιοχή αυτών των εγκαταστάσεων.

Οι κίνδυνοι που θα ήταν δυνατόν να εμφανισθούν εξαιτίας της λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων μπορεί να οφείλονται:

- στη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από το σώμα ατόμων ή ζώων
- σε υψηλές θερμοκρασίες που μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα ή πυρκαγιά ή αλλοίωση αγαθών.

Η τήρηση των απαιτήσεων της παρούσας έκδοσης δεν εξασφαλίζει σε όλες τις περιπτώσεις την ικανοποιητική λειτουργία της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Παρόλο ότι στον Κανονισμό περιλαμβάνονται απαιτήσεις που αφορούν την ορθή λειτουργία, αυτή αποτελεί αντικείμενο και μπορεί να εξασφαλισθεί μόνο με τη σωστή μελέτη, κατασκευή και συντήρηση της εγκατάστασης.»

Το πρότυπο του ΕΛΟΤ καλύπτει εφαρμογές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

- α) των κτιρίων που χρησιμοποιούνται ως κατοικίες
- β) των κτιρίων εμπορικής χρήσης
- γ) των κτιρίων που είναι στη διάθεση του κοινού
- δ) των κτιρίων και λοιπών κατασκευών βιομηχανικής ή βιοτεχνικής χρήσης
- ε) των εγκαταστάσεων των γεωργικών και κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων
- στ) των προκατασκευασμένων ή προσωρινών κτισμάτων των χρήσεων α) μέχρι ε)
- ζ) των τροχόσπιτων και των χώρων οργανωμένης κατασκήνωσης
- η) των εργοταξίων κατασκευής έργων, των εγκαταστάσεων πανηγύρεων και παρόμοιων προσωρινών εγκαταστάσεων
- θ) των λιμένων εξυπηρέτησης σκαφών αναψυχής.

Επίσης Καλύπτει

- α) τα κυκλώματα τα τροφοδοτούμενα με εναλλασσόμενο ρεύμα με ονομαστική τάση μέχρι και 1000 V και τα τροφοδοτούμενα με συνεχές ρεύμα με ονομαστική τάση μέχρι και 1500V. (Σημείωση: Για το εναλλασσόμενο ρεύμα προτιμώμενες συχνότητες είναι: 50 Hz, 60Hz και 400 Hz, δεν αποκλείεται όμως η χρησιμοποίηση οποιασδήποτε άλλης συχνότητας για ειδικές εφαρμογές).
- β) τα κυκλώματα, εκτός από τις εσωτερικές συρματώσεις των ηλεκτρικών συσκευών, που λειτουργούν με ονομαστικές τάσεις που υπερβαίνουν τα 1000 V εναλλασσόμενου ρεύματος και προέρχονται από μια ηλεκτρική εγκατάσταση ονομαστικής τάσης κάτω των 1000V εναλλασσόμενου ρεύματος (π.χ. κυκλώματα λυχνιών εκκενώσεων)
- γ) όλες τις καλωδιώσεις και τις ηλεκτρικές γραμμές που δεν καλύπτονται από τα Πρότυπα τα σχετικά με τις συσκευές κατανάλωσης
- δ) όλες τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των καταναλωτών που βρίσκονται έξω από τα κτίρια.
- ε) τις σταθερές ηλεκτρικές γραμμές που χρησιμεύουν για τηλεπικοινωνία, σήμανση, χειρισμούς και τα παρόμοια (με εξαίρεση τις εσωτερικές συρματώσεις των συσκευών)
- στ) τις επεκτάσεις ή τροποποιήσεις των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με Κανονισμούς που ίσχυαν πριν από την έκδοση της παρούσας έκδοσης.(Σημείωση: Κατά την επέκταση ή τροποποίηση μιας προϋπάρχουσας εγκατάστασης, συνιστάται να προσαρμόζεται και αυτή, στο μέτρο του δυνατού, με τις απαιτήσεις της παρούσας έκδοσης και πάντως πρέπει να εξασφαλίζεται ότι η πραγματοποιούμενη επέκταση ή τροποποίηση δεν θα μειώνει την ασφάλεια λειτουργίας της προϋπάρχουσας εγκατάστασης.)

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΧΡΗΣΗΣ , ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ

Για τον οικονομικό και αξιόπιστο σχεδιασμό μιας εγκατάστασης σε ότι αφορά το θερμικό όριο φόρτισης και το όριο πτώσης τάσης, είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός της μέγιστης ζήτησης των επί μέρους τμημάτων και του συνόλου της εγκατάστασης.Υπολογίζοντας όλες τις καταναλώσεις της εγκατάστασης μας χρησιμοποιούμε έναν ετεροχρονισμό(ή συντελεστή ταυτοχρονισμού) έτσι ώστε να είμαστε καλυμμένοι για την αποδοτική και μη λανθασμένη λειτουργία της. Ο **συντελεστής ταυτοχρονισμού** είναι μικρότερος της μονάδας, είναι διαφορετικός για κάθε είδος καταναλωτή και εφράζει το ποσοστό των φορτίων που είναι ενεργοποιημένα την ίδια χρονική στιγμή στην εγκατάσταση.Στον παρακάτω πίνακα δίδονται οι τιμές του **συντελεστή ταυτοχρονισμού** για τον υπολογισμό παροχής E.H.E. ,ανάλογο με τον αριθμό των ηλεκτρικών κυκλωμάτων – εγκαταστάσεων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Πίνακας τιμών συντελεστή ταυτοχρονισμού(Πηγή ΔΕΗ)Πίνακας 1.1

Αριθμός τροφοδοτούμενων ηλεκτρικών κυκλωμάτων – εγκαταστάσεων	Τιμή συντελεστή ταυτοχρονισμού g	Αριθμός τροφοδοτούμενων ηλεκτρικών κυκλωμάτων - εγκαταστάσεων	Τιμή συντελεστή ταυτοχρονισμού g
1-3	1	28-30	0.42
4-6	0.86	31-33	0.41
7-9	0.73	34-36	0.39
10-12	0.63	37-39	0.38
13-15	0.57	40-45	0.37
16-18	0.53	46-48	0.36
19-21	0.49	49-54	0.35
22-24	0.46	55-63	0.34
25-27	0.44	64-72	0.33

Ο συντελεστής ταυτοχρονισμού μιας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης προσδιορίζεται επακριβώς μόνο αν γνωρίζουμε τα χρονικά διαστήματα λειτουργίας καθε μιας συσκευής της εγκατάστασης ,κάτι που βεβαίως σπάνια συμβαίνει. Συνήθως λαμβάνονται εμπειρικές τιμές του συντελεστή ταυτοχρονισμού, οι οποίες όμως έχουν επιβεβαιωθεί στην πράξη.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΝΕΡΓΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΓΕΙΩΣΕΩΝ **ΕΝΕΡΓΟΙ ΑΓΩΓΟΙ**

Οι αγωγοί κατασκευάζονται συνήθως απο χαλκό και σπάνια απο αλουμίνιο.Γίνεται επίσης χρήση του αλουμινίου σαν αγωγού, σε καλώδια διατομών συνήθως άνω των 35mm².Το πλεονέκτημα του αλουμινίου έναντι του χαλκού είναι η χαμηλή τιμή του καλωδίου και το μικρότερο βάρος.Τα μειονεκτήματα του αλουμινίου είναι οτι δεν συγκολλούνται με μαλακή κόλληση χαμηλού σημείου τήξης(π.χ. κασσιτεροκόλληση) και οτι διαβρώνεται ευκολότερα λόγω ηλεκτροχημικών δράσεων.Ωστόσο, επειδή οι ακροδέκτες των καλωδίων συνήθως συμπιέζονται πάνω στους αγωγούς, η ικανότητα συγκόλλησης δεν παίζει σημαντικό ρόλο.

Η μορφή των αγωγών είναι κυλινδρική. Για πολυπολικά καλώδια μεγάλων διατομών(μεγαλύτερο των 35mm²)χρησιμοποιούνται και διατομές κυκλικού τομέα(τριγωνικές χαρακτηρίζονται με **S**).Όσον αφορά την ευκαμψία, έχουμε αγωγούς, οι οποίοι χαρακτηρίζονται κατά **IEC 228** ως εξής(κωδικός σε παρένθεση):

- Μονόκλωνους (V)
- Πολύκλωνους (R)
- Υψηλής Ευκαμψίας Πολύκλωνους (K)
- Υπερηψηλής Ευκαμψίας (F)

Αγωγοί υψηλής και υπερυψηλής ευκαμψίας χρησιμοποιούμε σε καλώδια για συγκολλήσεις , για κινητές συσκευές , γερανούς κ.λ.π. εκεί που το καλώδιο υπόκειται σε συνεχείς κάμψεις.

ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Το μονωτικό και το πάχος του προσδιορίζει την ηλεκτρική αντοχή του καλωδίου σε τάση , αλλά και την επιτρεπόμενη ένταση του ρεύματος φόρτισης του αγωγού, γιατί αυτή είναι συνάρτηση της θερμοκρασίας στην οποία αντέχει το μονωτικό. Σε ειδικές συνθήκες περιβάλλοντος ,π.χ. σε φούρνους και σε φωτιστικά, γίνεται χρήση ειδικών μονωτικών όπως ελαστικού σιλικόνης ή οξικού βινυλαιθυλίου (**E.V.A**).

Με μικρές εξαιρέσεις, σε εγκαταστάσεις γίνεται χρήση καλωδίων με τα μονωτικά του παρακάτω πίνακα.Με τους κωδικούς τους κατα **HD 361.S2** όπου μέσα σε παρένθεση αναφέρεται μια κατά **VDE0250** κωδική σημασία που ακολουθείται απο πολλούς και στην Ελλάδα.

Στην χαμηλή τάση ,(Εγκαταστάσεις Ισχύος) συναντά κανείς σπάνια καλώδια με μόνωση χαρτιού με παχύρευστη μάζα. Απο αυτά τα μονωτικά του πίνακα το **PVC** χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά για μόνιμες ή όχι εγκαταστάσεις κάτω από κανονικές συνθήκες.

Εκτός απο την κύρια μόνωση , έχουμε και την εξωτερική μόνωση που γίνεται συνήθως ή απο **PVC** η απο πολυχλωροπρένιο ή απο πολυαιθυλαίνιο ή χλωροπλένιο.

Πίνακας 1.2

Μονωτικά Καλωδίων χαμηλής τάσης		Συνεχώς επιτρεπόμενες βραχυκύκλωμα, Θερμοκρασίες
Πολυβινυλοχλωρίδιο PVC, V	(Y)	70 C / 170 C
Ελαστικό σιλικόνης , S	(2G)	180 C > 400 C
Ελαστικό Μείγμα , R	(3G)	60 C / 200 C
Ελαστικό οξικού βινυλαιθυλίου EVA, E	(4G)	120 C / 250 C
Ελαστικό αιθυλενίου – Προπυλενίου EPR, B2	(3G)	90 C / 250 C
Δικτυωμενο Πολυαιθυλένιο, XLP	(2X)	90 C / 250 C



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Ξεκινώντας να αναλύουμε την ηλεκτρική εγκατάσταση των καλωδίων χαρακτηρίζουμε πρώτα τα χρώματα της μόνωσης των αγωγών.αυτά είναι:

Αγωγοί φάσεων – οποιοδήποτε χρώμα εκτος απο **κίτρινο-πράσινο, πράσινο, κίτρινο**. Συνήθως χρησιμοποιούνται **καφέ, μαύρο, ή μαύρο** με αριθμούς.

Ουδέτερος αγωγός – **ανοιχτό μπλέ**(ή παλιά γκριζο)

Αγωγός γείωσης – **κίτρινο-πράσινο**

Απαγορευεται η χρήση κίτρινου, πράσινου, ή κίτρινοπράσινου αγωγού σε φάσεις.

Η εγκατάσταση των καλωδίων ή γραμμών γίνεται με τους παρακάτω τρόπους:

<i>Πάνω στον τοίχο με σωλήνες</i>
<i>Πάνω στον τοίχο με στηρίγματα</i>
<i>Μέσα στο επίχρησμα απ' ευθείας ή σε σωλήνα</i>
<i>Πάνω στον τοίχο με σχάρες</i>
<i>Πάνω στο δάπεδο με κατάλληλη μηχανική προστασία</i>
<i>Εναέρια ,με στήριξη ή όχι σε χαλύβδινο συρματοσχοινο</i>
<i>Στο έδαφος, σε σωλήνες πλαστικούς ή καλύτερα τσιμεντοσωλήνες</i>
<i>Στο νερό ελεύθερα, π.χ. σε υποβρύχιες αντλίες</i>

Κάποια παραδείγματα φαίνονται παρακάτω



Εικόνα 1.



Εικόνα 2.



Είκονα 3.



Είκονα 4.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥΣ

Ένας αγωγός προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω.

- Μηχανική καταπόνηση, συνθήκες εγκατάστασης και χρήσης
- Καταπόνηση από το περιβάλλον (π.χ. από χώμα και ηλιακή ακτινοβολία)
- Την θερμική καταπόνηση στις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, μεγιστό συνεχώς επιτρεπόμενο ρεύμα.
- Θερμική καταπόνηση σε βραχυκυκλώματα, μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος
- Πτώση τάσης

Η μηχανική καταπόνηση, οι συνθήκες εγκατάστασης και χρήσης και οι συνθήκες περιβάλλοντος θα προσδιορίσουν την κατασκευή ή τον τύπο των καλωδίων, των εξωτερικό μανδύα και την ζώνη της μηχανικής ενίσχυσης. Οι συνθήκες εγκατάστασης και χρήσης επιβάλουν, π.χ. εύκαμπτα ή όχι καλώδια. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές αγωγών χαλκού σε mm².

Πίνακας 1.3

α/α	Χρήση του αγωγού	Διατομή mm ²
1.	Παροχές Καταναλωτών χαμηλής τάσης (ΔΕΗ)	6
2.	Κινητήρες (ΚΕΗΕ)	2.5
3.	Γραμμές μόνιμης εγκατάστασης σε τοίχους κ.α. (ΚΕΗΕ)	1.5
4.	Αιωρούμενες γραμμές, l < 20m (VDE)	4
5.	Αιωρούμενες γραμμές, l = 20m – 45m	6
6.	Συνδέσεις μέσα σε συσκευές (VDE I < 2.5A < 2.5 – 16A > 16A)	0.5
		0.75
		1.0
7.	Σύνδεση φωτιστικών (ΚΕΗΕ)	0.75
8.	Εύκαμπτα καλώδια για συσκευές με ρευματολήπτες I < 2.5 2.5 < I < 10 I > 10	0.5
		0.75
		1.0
9.	Αγωγοί γείωσης προστασίας :	
	Γείωση μετρητή	16
	Ανεξάρτητοι μονωμένοι αγωγοί προστασίας	2.5
	Ανεξάρτητοι γυμνοί αγωγοί γείωσης	6
	Γείωση – ουδέτερου ΜΣ , αγωγός χωρίς μηχανική προστασία	25
	Ισοδυναμικές συνδέσεις	6
10.	Ενταφιασμένοι ή απρόσιτοι αγωγοί γείωσης προστασίας	25
	Αγωγοί καθόδου της εγκατάστασης αλεξικεραύνου	50

Οι διατομές υπολογίζονται λαμβάνοντας την θερμική καταπόνηση και την πτώση τάσης. Αν προκύψουν διατομές μικρότερες από τις ελάχιστες τότε λαμβάνονται οι ελάχιστες διατομές του παραπάνω πίνακα.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΔΙΟΡΙΖΟΥΝ ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΟ ΔΙΑΡΚΩΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Η μέγιστη διαρκώς επιτρεπόμενη ένταση σε μονωμένους αγωγούς ή καλώδια περιορίζεται ουσιαστικά μόνο από την μέγιστη διαρκώς επιτρεπόμενη θερμοκρασία της μόνωσης ή μόνωση για τα συνηθισμένα μονωτικά (ελαστικό, PVC, πολυαιθυλένιο) αντέχει συνεχώς στους 60 έως 90 βαθμούς Κελσίου και σε βραχυκυκλώματα, δηλαδή παροδικά και για λίγα δευτερόλεπτα, στους 140 – 250 °C. (Βλέπε **πίνακα 1.4**). Οι χαμηλές τιμές ισχύουν για μόνωση από χαρτί ή PVC και οι υψηλές για δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE. Υπάρχουν όμως, για ειδικές εφαρμογές, μονωτικά καλωδίων για υψηλότερες θερμοκρασίες, όπως το λάστιχο σιλικόνης που αντέχει στους 180 °C συνεχώς ή πάνω από 400 °C βραχυχρόνια.

Πίνακας 1.4 – Μέγιστες επιτρεπόμενες θερμοκρασίες σε αγωγούς καλωδίων για διάφορα μονωτικά

Μόνωση ή τύπος του καλωδίου	Μέγιστη διαρκής θερμοκρασία σε °C	Μέγιστη μεταβατική θερμοκρασία σε °C
PVC A<300mm ²	70	160
A>300mm ²	70	140
Πολυαιθυλένιο	70	140
Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο	90	250
Χαρτί μάζα μέχρι 6 KV	80	180
Χαρτί μάζα μέχρι 20 KV	65	155
Φυσικό λάστιχο	60	140
Λάστιχο βουτυλίου	80	220
Λάστιχο οξικού βινυλαιθυλίου ή λάστιχο αιθυλενίου-προπυλενίου(4G)	120	250
Λάστιχο σιλικόνης 2G	180	>400
Εναέριος αγωγός χαλκού (Cu)	80	170
Εναέριος αγωγός αλουμινίου (Al)	80	130
Εναέριος αγωγός ACSR	80	160
Καλώδια ή αγωγοί με κασιτεροκόλληση	-	160

Σε μεγάλες συνεχείς θερμοκρασίες (π.χ. 80 °C PVC) η μόνωση χάνει στασιακά την ελαστικότητα της και την μηχανική της αντοχή. Σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες(π.χ. 200 °C PVC) η θερμοπλαστική μόνωση ρευστοποιείται και καταστρέφεται η μορφή της.

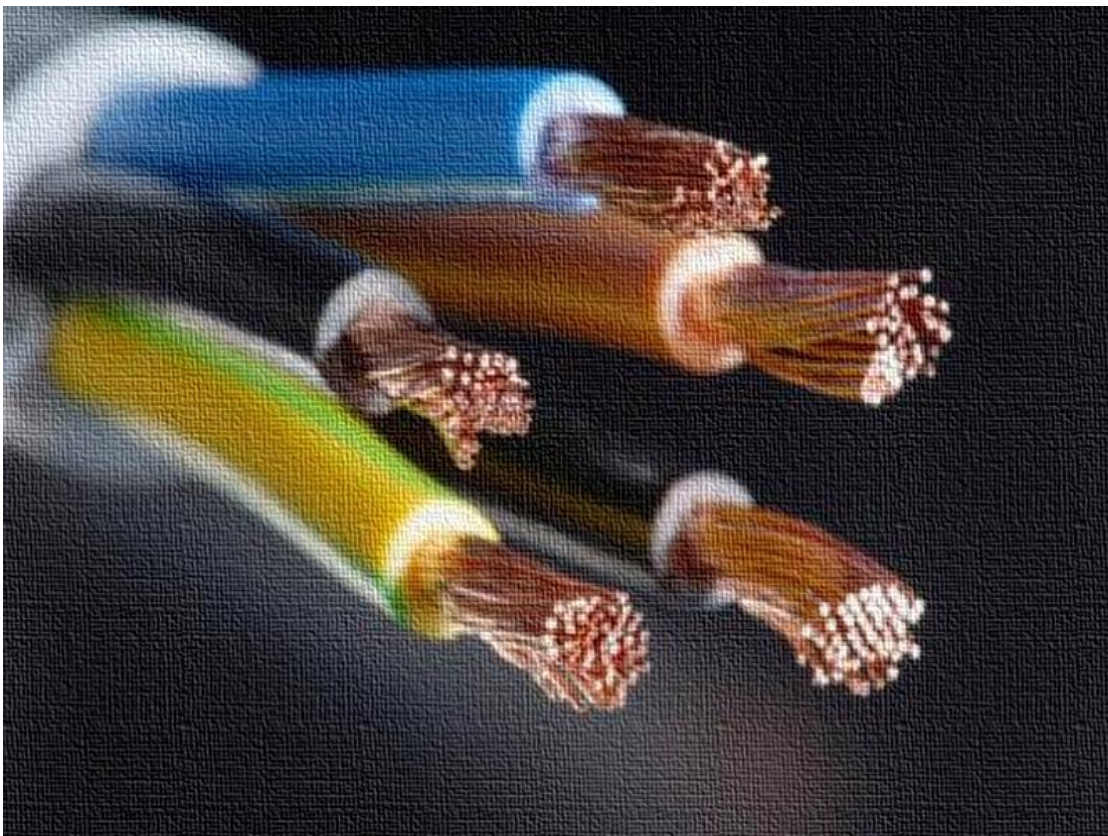
Σε γυμνούς αγωγούς εναερίων γραμμών η μεγαλύτερη διαρκώς επιτρεπόμενη θερμοκρασία είναι συνήθως 80 °C για λόγους μηχανικής αντοχής σε βραχυχρόνιες καταπονήσεις επιτρέπονται θερμοκρασίες μέχρι 200 °C περίπου, αυτό για να αποφευχθεί ο κίνδυνος πυρκαγιάς.

Σε ζυγούς υποσταθμών, η διαρκής επιτρεπόμενη θερμοκρασία είναι $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ συνεχώς και μέχρι $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, όταν δεν υπάρχει κίνδυνος ανάφλεξης ή καταστροφής των μονωτήρων. Η βραχυχρόνια επιτρεπόμενη θερμοκρασία μπορεί να είναι $300\text{ }^{\circ}\text{C}$. Όταν όμως υπάρχουν κασσιτεροκολλήσεις η μέγιστη θερμοκρασία είναι $160\text{ }^{\circ}\text{C}$.

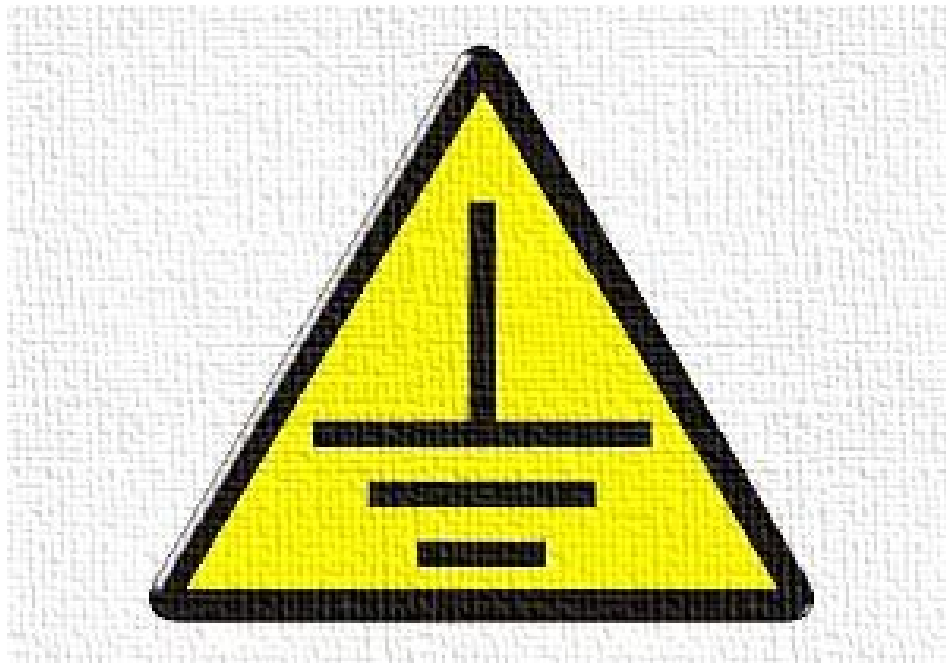
Ας εξετάσουμε τώρα τι προσδιορίζει το επιτρεπόμενο ρεύμα. Στου αγωγούς εκλύεται θερμότητα Joule ($R I^2$) που οδηγείτε στον περιβάλλοντα αέρα μέσω της μόνωσης ή και μέσω του εδάφους, αν πρόκειται για ενταφιασμένα καλώδια. Δηλαδή, σε ένα καλώδιο ή διατομή του αγωγού, σε συνδυασμό με τις συνθήκες ψύξης, προσδιορίζουν επιτρεπόμενη ένταση του ρεύματος.

Έτσι, οι παράγοντες που προσδιορίζουν το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα είναι οι παρακάτω.

- Η διατομή και το υλικό του αγωγού.
- Η θερμική αντοχή της μόνωσης
- Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος
- Η ύπαρξη άλλων γειτονικών αγωγών ή πηγών θερμότητας
- Η θερμική αντίσταση της μόνωσης
- Η θερμική αντίσταση του εδάφους, για καλώδια στο έδαφος
- Ο συντελεστής φόρτισης για καλώδια στο έδαφος
- Ο συντελεστής φόρτισης m για καλώδια στο έδαφος ($m = \text{μεση/μέγιστη φόρτιση}$)



ΓΕΙΩΣΕΙΣ



Γείωση. Είναι η αγώγιμη σύνδεση των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης μας σε μια εγκατάσταση γείωσης. Εγκατάσταση γείωσης ονομάζουμε την εγκατάσταση ενός ή περισσότερων ηλεκτροδίων γείωσης.

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις υπάρχουν 3 είδη γειώσεων ανάλογα με την χρήση τους. Αυτά είναι-

1. Γείωση λειτουργίας
2. Γείωση προστασίας
3. Γείωση συστήματος αντικεραυνικής προστασίας

Στόχοι:

- Να παρέχεται σταθερή διαδρομή για τα ρεύματα σφάλματος
- Να μειώνεται η τάση επαφής των μεταλλικών κελύφων συσκευών
- Να παρέχεται σημείο αναφοράς μηδενικού δυναμικού V_0 σε ευαίσθητα ηλεκτρονικά όργανα

ΓΕΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Γείωση λειτουργίας είναι η γείωση ενός σημείου του ενεργού κυκλώματος, η σύνδεση δηλαδή με τη γη, που χρησιμεύει για τη λειτουργία του συστήματος. Παράδειγμα η γείωση του ουδετέρου ενός ΜΣ, η γείωση του ουδετέρου ενός συστήματος. Η γείωση λειτουργίας μπορεί να μην περιλαμβάνει άλλες αντιστάσεις, εκτός της αντίστασης γείωσης και της αντίστασης του αγωγού γείωσης ή να περιλαμβάνει πρόσθετες ωμικές, επαγωγικές ή χωρητικές αντιστάσεις.

Ανοικτές γειώσεις δεν μπορούν να θεωρούνται γειώσεις λειτουργίας.

Η γείωση σημείου ενεργού κυκλώματος είναι απαραίτητη για την κανονική λειτουργία και επίσης είναι και συνεχής. Παραδειγματα-

- Γείωση ουδετέρου ΜΣ υποβιβασμού.
- Κατά διαστήματα γείωση ουδετέρου δικτύου χαμηλής τάσης.
- Γείωση σιδηροτροχιάς ηλεκτρικού σιδηρόδρομου.
- Γενικά όπου χρησιμοποιείται η γείωση ως δεύτερος αγωγός.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD – 384 Τα συστήματα σύνδεσης των γειώσεων που χρησιμοποιούνται, σύμφωνα με την παρούσα έκδοση, στα τριφασικά και στα μονοφασικά συστήματα τροφοδότησης περιγράφονται στα παρακάτω σχήματα. Ο κώδικας που χρησιμοποιείται για τα συστήματα σύνδεσης των γειώσεων είναι ο ακόλουθος:

Το πρώτο γράμμα αφορά τη σχέση του συστήματος τροφοδότησης με τη γη,

- T= άμεση σύνδεση του ουδετέρου με τη γη,
- I = όλα τα ενεργά μέρη απομονωμένα από τη γη ή ένα σημείο συνδεδεμένο με τη γη μέσω μιας σύνθετης αντίστασης σημαντικής τιμής.

Το δεύτερο γράμμα αφορά τη σχέση των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών της εγκατάστασης προς τη γη :

- T= άμεση ηλεκτρική σύνδεση των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών με τη γη, ανεξάρτητα από τη γείωση του ουδετέρου του συστήματος τροφοδότησης.
- N= άμεση ηλεκτρική σύνδεση των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών με τον ουδέτερο του συστήματος τροφοδότησης

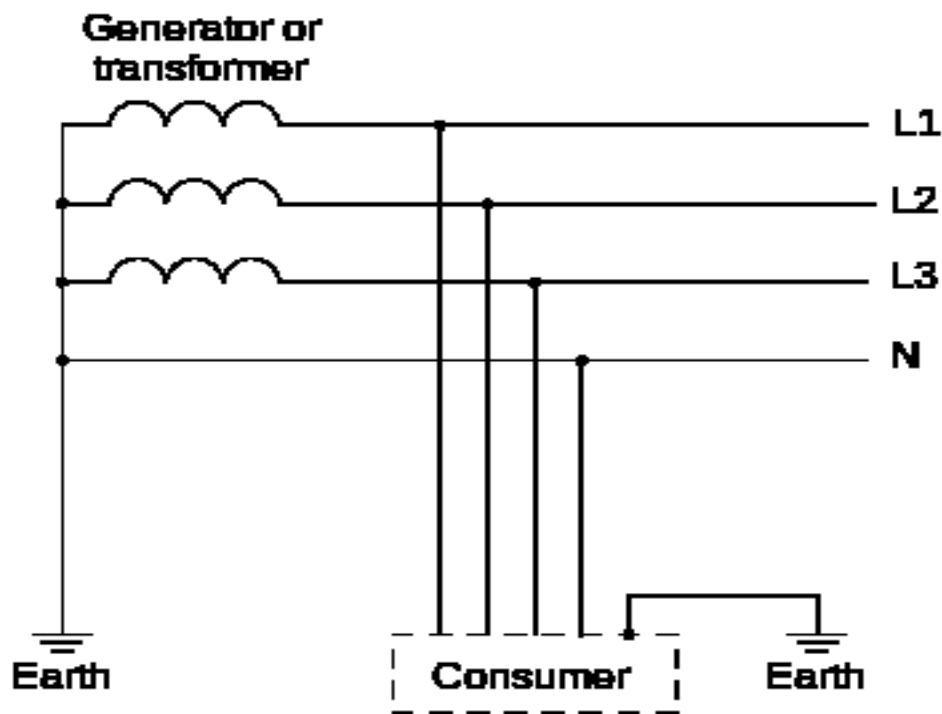
Τα επόμενα γράμματα (αν υπάρχουν) αφορούν τη σχέση του ουδετέρου και του αγωγού προστασίας.

- S = η προστασία εξασφαλίζεται από ιδιαίτερο αγωγό προστασίας διαφορετικό από τον ουδέτερο.
- C = οι λειτουργίες ουδετέρου και προστασίας συνδυάζονται σε ένα μόνο αγωγό (αγωγό PEN).

Σημείωση: Στην περίπτωση που δεν υπάρχει διαθέσιμος ουδέτερος, μπορεί να συνδέεται με τη γη ένα άλλο σημείο του συστήματος τροφοδότησης. Σε αυτή την περίπτωση όσα αναφέρθηκαν για τη σύνδεση των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών με τον ουδέτερο ισχύουν για τη σύνδεσή τους με τον γειωμένο αγωγό του συστήματος τροφοδότησης.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ ΓΕΙΩΣΕΩΝ **TT**

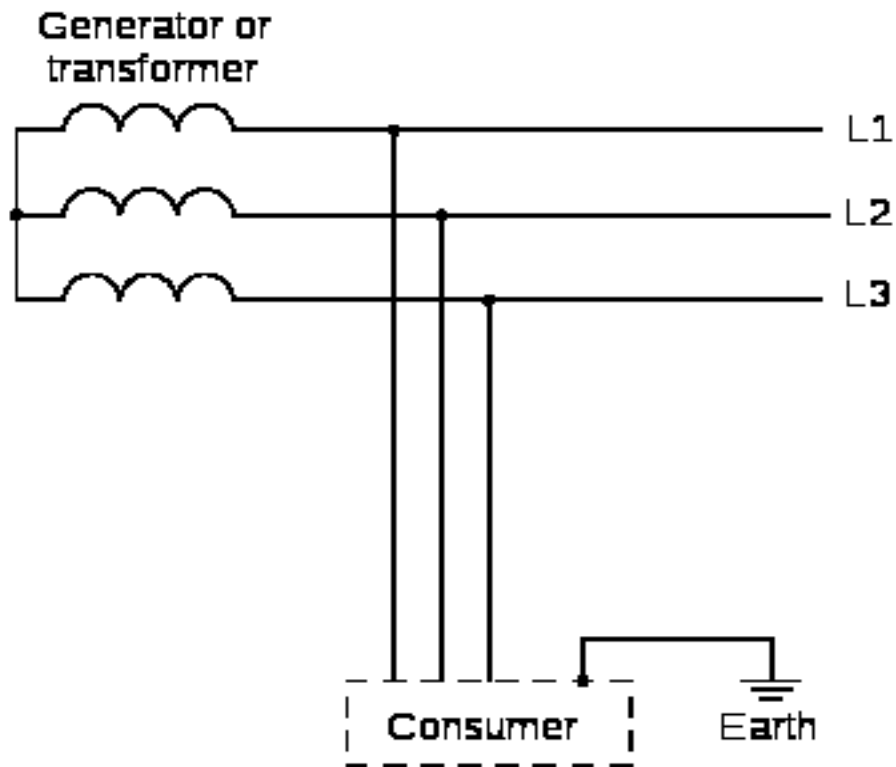
Σε ένα σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TT, η γείωση προστασίας του καταναλωτή παρέχεται από μια τοπική σύνδεση προς τη γη, ανεξάρτητη από οποιαδήποτε σύνδεση γείωσης της γεννήτριας ή του μετασχηματιστή. Το μεγάλο πλεονέκτημα του TT συστήματος είναι το γεγονός ότι δεν προσβάλλεται από θορύβους υψηλών και χαμηλών συχνοτήτων, που προέρχονται από τον ουδέτερο αγωγό εξαιτίας του ηλεκτρικού εξοπλισμού που συνδέεται σε αυτόν. Γι' αυτό το TT είναι πάντα προτιμητέο για τις ιδιαίτερες εφαρμογές, όπως τις τηλεπικοινωνιακές.



Σχήμα – Σύνδεση TT

ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ ΓΕΙΩΣΕΩΝ IT

Σε ένα δίκτυο IT, το σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας δεν έχει καμία σύνδεση στη γη ή έχει μια σύνδεση υψηλής σύνθετης αντίστασης. Σε τέτοια συστήματα, χρησιμοποιείται συσκευή παρακολούθησης της μόνωσης για τον έλεγχο της αντίστασης.

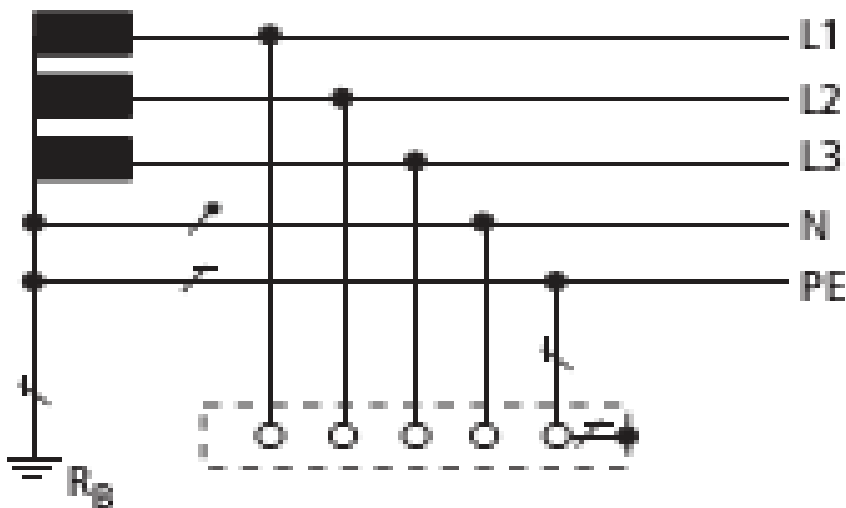


Σχήμα – Σύνδεση IT

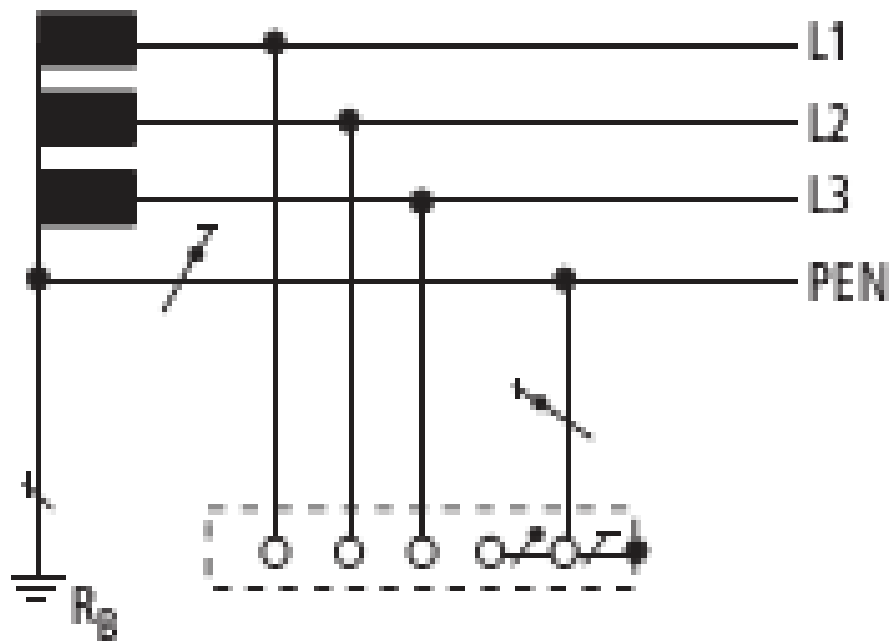
ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ ΓΕΙΩΣΕΩΝ TN

Τα συστήματα τροφοδότησης, στα οποία εφαρμόζεται το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN, έχουν τον ουδέτερο (ή, αν δεν υπάρχει διαθέσιμος ουδέτερος, ένα άλλο σημείο τους) άμεσα (δηλ. χωρίς ηθελημένη αντίσταση) γειωμένο, ενώ τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη της εγκατάστασης συνδέονται με τον ουδέτερο (ή με το γειωμένο σημείο) μέσω αγωγών προστασίας. Διακρίνονται τρεις ειδικότερες μορφές συνδεσμολογίας του συστήματος σύνδεσης των γειώσεων TN, ανάλογα με τη σχέση του ουδέτερου και του αγωγού προστασίας, ως εξής:

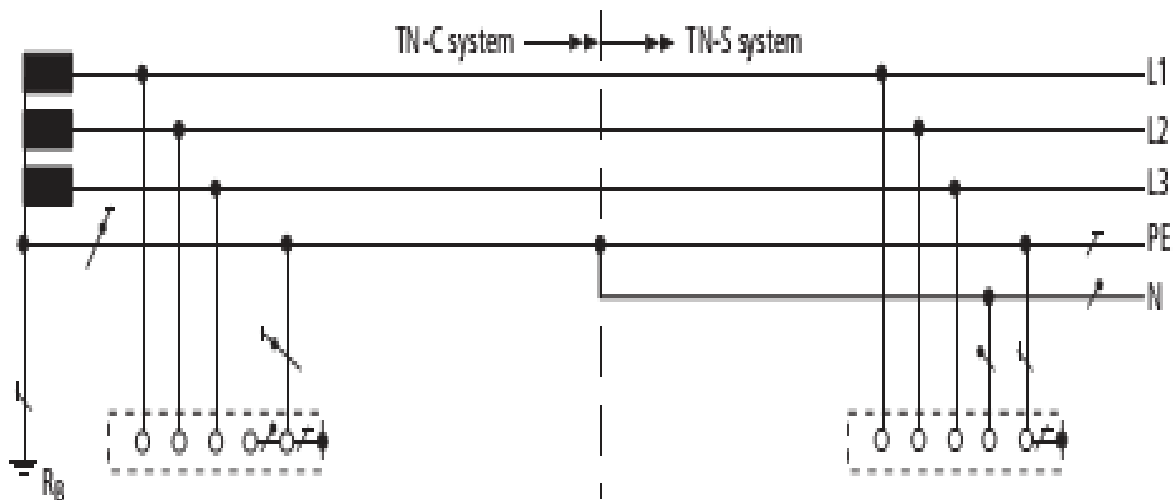
- Σύστημα TN-S, στο οποίο ο ουδέτερος και ο αγωγός προστασίας είναι χωριστοί ολόκληρο το σύστημα
 - Σύστημα TN-C-S, στο οποίο οι λειτουργίες ουδέτερου και αγωγού προστασίας συνδυάζονται σε ένα μόνο αγωγό σε ένα μέρος του συστήματος.
 - Σύστημα TN-C, στο οποίο οι λειτουργίες ουδέτερου και αγωγού προστασίας συνδυάζονται σε ένα μόνο αγωγό σε ολόκληρο το σύστημα.
- Στον τύπο TN – S ο ουδέτερος και ο αγωγός προστασίας είναι ξεχωριστοί σε ολόκληρο το σύστημα.



- Στον τύπο **TN – C** οι λειτουργίες ουδετέρου και αγωγού προστασίας συνδυάζονται σε ένα μόνο αγωγό σε ένα μέρος συστήματος.



- Σύστημα Γείωσης με μετάβαση από **TN – C** σε σύστημα **TN – S**



ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Είναι το στοιχείο ή το σύνολο στοιχείων του συστήματος γείωσης που εξασφαλίζουν την απ' ευθείας ηλεκτρική σύνδεση με τη γη και διαχέουν το ηλεκτρικό ρεύμα στη γη.

ΕΙΔΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΓΕΙΩΣΗΣ

Τα είδη των ηλεκτροδίων γείωσης είναι τα εξής παρακάτω:

- Γειωτής ράβδου.
- Γειωτής ταινίας.
- Γειωτής πλάκας.
- Ακτινικός γειωτής.
- Γειωτής πλέγματος.

ΓΕΙΩΤΗΣ ΡΑΒΔΟΥ

Είναι σωλήνας ονομαστικής διαμέτρου μεγαλύτερης της μίας ίντσας ή μία ράβδος στρόγγυλη ή προφίλ από γαλβανισμένο χάλυβα, π.χ. U,L,T ή I –προφίλ. Η ράβδος καρφώνεται κατακόρυφα ή λοξά ως προς την κατακόρυφο στο έδαφος σε βάθος, π.χ., 2,5 m με σφυρί χεριού, ή με μηχανικό σφυρί. Το κάτω μέρος διαμορφώνεται σαν ακίδα για να οδηγείται καλύτερα στο έδαφος. Η αντίσταση γείωσης είναι περίπου αντιστρόφως ανάλογη τους βάθους. Η αντίσταση δεν εξαρτάται σημαντικά από το πάχος ή τη διάμετρο της ράβδου. Εφ' όσον το επιτρέπει η μηχανική αντοχή, προτείνονται ηλεκτρόδια χαλκού ή επιμολυβδωμένα ηλεκτρόδια, γιατί αντέχουν στη διάβρωση.

ΓΕΙΩΤΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ

Ταινία ή συρματόσχοινο τοποθετείται σε χαντάκι βάθους τουλάχιστον 0.5 m. Το βάθος που προτιμάται είναι 0,7-1,0 m, για να υπάρχει υγρό έδαφος. Η ταινία μπορεί να είναι χάλυβας γαλβανισμένος ή επιχαλκομένος. Χρησιμοποιούνται επίσης χάλκινες ταινίες. Η ταινία μπορεί να τοποθετηθεί ευθύγραμμη ή κυκλικά γύρω από την εγκατάσταση. Η τελευταία γείωση λέγεται γειωτής βρόγχου. Η αντίσταση είναι περίπου αντιστρόφως ανάλογη του μήκους. Για το ίδιο μήκος ταινίας ο ευθύγραμμος γειωτής έχει μικρότερη από τον κυκλικό.

ΓΕΙΩΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

Πλάκα μορφής παραλληλογράμμου, π.χ. $0,5 \times 0,5 \text{ m}^2$, ενταφιάζεται στο έδαφος με την επιφάνεια της κατακόρυφη. Το πάνω μέρος της βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο του $1,0 \text{ m}$. Το υλικό κατασκευής μπορεί να είναι γαλβανισμένος χάλυβας με πάχος μεγαλύτερο των 3 mm ή χαλκός ή μόλυβδος με πάχος μεγαλύτερο των 2 mm .

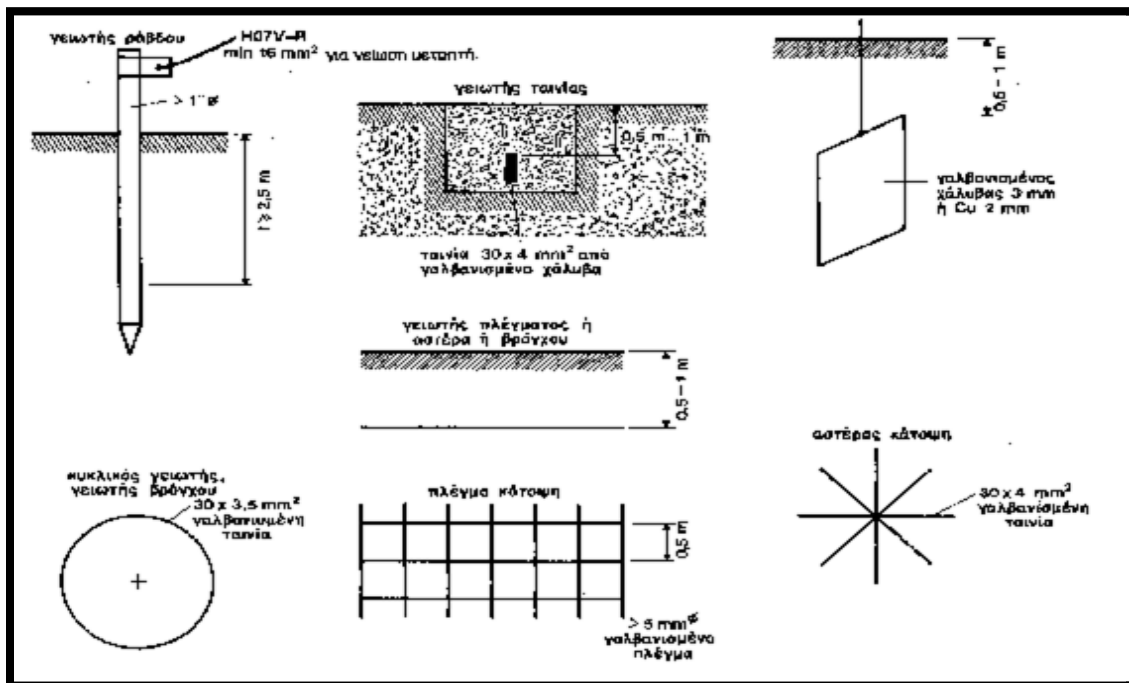
ΓΕΙΩΤΗΣ ΑΚΤΙΝΙΚΟΣ

Ταινίες ή ράβδοι διαμορφώνονται υπό μορφή αστέρα με πολλές ακτίνες. Ο αστέρας βρίσκεται σε οριζόντια θέση, ενταφιασμένος σε βάθος τουλάχιστον $0,8 \text{ m}$. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι όμοια, όπως στον γειωτή ταινίας.

ΓΕΙΩΤΗΣ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ

Πλέγμα από ταινίες με τετραγωνικά ανοίγματα πλάτους $0,7\text{-}2,0 \text{ m}$ τοποθετείται οριζόντια σε βάθος $0,5\text{-}1,0 \text{ m}$. Τα ελάχιστα πάχη είναι όπως στους γειωτές ταινίας. Το πλεονέκτημα των γειωτών πλέγματος είναι ότι, οι βηματικές τάσεις στο έδαφος, επάνω από το πλέγμα, είναι αμελητέες. Επιτρέπονται, προφανώς, και ανοίγματα μικρότερα από $0,7 \text{ m}$. Αύτα, όμως δεν έχουν μικρότερες βηματικές τάσεις απ' ότι πλέγματα με ανοίγματα $0,7 \text{ m}$.

ΜΕΡΙΚΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΑ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΠΑΡΑΚΑΤΩ



ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ



Η Θεμελιακή γείωση είναι ένας γειωτής ταινίας που τοποθετείται στο κάτω μέρος των θεμελίων των κτιρίων, μέσα στο σκυρόδεμα. Η τοποθέτηση γίνεται στην βάση των εξωτερικών τοίχων και είναι ένας κλειστός βρόγχος. Επειδή το έδαφος και το σκυρόδεμα των θεμελίων είναι υγρό όλο το έτος συνήθως, ο θεμελιακός γειωτής έχει σχετικά χαμηλή αντίσταση γείωσης. Τιμές των 2Ω ή μικρότερες δεν είναι σπάνιες.

Ο αγωγός του γειωτή μπορεί να είναι:

- Ταινίες γαλβανισμένου χάλυβα ελάχιστων διαστάσεων 30 mm x 3,5 mm ή 25mm x 4 m. Συνιστάται διαστάσεις 40 x 5 ή 50 x 4.
- Βέργα γαλβανισμένου χάλυβα ελάχιστης διαμέτρου 10 mm. Συνιστάται διάμετρος 12 mm.

Το χαλύβδινο ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο περιμετρικό θεμέλιο του κτηρίου. Σε περιπτώσεις που υπάρχει μόνωση κατά της υγρασίας, πρέπει το ηλεκτρόδιο να τοποθετηθεί προς την πλευρά του εδάφους. Για μεγάλες διαστάσεις των κτηρίων (>10m), συνιστώνται και εγκάρσιες συνδέσεις του περιμετρικού γειωτή. Ο γειωτής πρέπει να περιβάλλεται παντού από δονημένο σκυρόδεμα. Τοποθετείται σε ένα στρώμα πάχους τουλάχιστον 5 cm (συνήθως 6-10 cm), γιατί αλλιώς διαβρώνεται.

Μετά από την εκσκαφή των θεμελίων κατασκευάζεται μία στρώση από σκυρόδεμα πάχους 6-10 cm. Εκεί μέσα τοποθετείται ή μία ταινία με την πλατιά της πλευρά όρθια ή μία χαλύβδινη βέργα κυκλικής διατομής. Ακολούθως τοποθετείται ο οπλισμός των θεμελίων και χύνεται όλο το θεμέλιο. Η όρθια τοποθέτηση της ταινίας εξασφαλίζει μία άνεση στην τοποθέτηση. Η ταινία λυγίζει καλύτερα στις γωνίες του κτηρίου. Το σκυρόδεμα πρέπει να είναι αντοχής B225 ή περιεκτικότητας 300 kg τσιμέντου ανά m³.

Η τοποθέτηση του γειωτή μέσα στο σκυρόδεμα στη βάση των θεμελίων εξασφαλίζει αντοχή στην διάβρωση και στις μηχανικές καταπονήσεις. Επί πλέον, ο γειωτής είναι σε υγρό έδαφος όπου η αγωγιμότητα είναι μεγάλη. Συνιστάται να συνδέεται στον γειωτή ο οπλισμός του σκυροδέματος του κτηρίου.

Παρακάτω θα δούμε μερικά παραδείγματα σύμφωνα με αυτά που αναφέραμε.



Εικόνα 1.



Εικόνα 2.



Εικόνα 3.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Η θεμελιακή γείωση έναντι των συμβατικών τύπων γείωσης παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα:

- Χαμηλή τιμή αντίσταση γείωσης
- Σταθερή τιμή αντίστασης χειμώνα – καλοκαίρι
- Μηχανική προστασία – Αντοχή σε διάβρωση
- Εξάλειψη βηματικών τάσεων
- Ισοδυναμικές συνδέσεις
 - Ευελιξία για εγκατάσταση ΣΑΠ (Συστήματος αντικεραυνικής προστασίας)
 - Χαμηλό κόστος

ΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ !

Υλικά: Συνήθως χρησιμοποιείται στην θεμελιακή γείωση ηλεκτρόδιο υπό μορφή χάλκινης ή χαλύβδινης ταινίας ,με αντίστοιχους σφικτήρες σύνδεσης της με τον οπλισμό, επιμήκυνσης –διασταύρωσης της και τέλος σφικτήρες σύνδεσης της με στρογγυλό αγωγό.



Διασύνδεση οπλισμού - γειωτή

ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ

Η Θεμελιακή γείωση χρησιμοποιείται για την σύνδεση με τον ουδέτερο της εγκατάστασης (σε δίκτυα TN), για την σύνδεση με τον αγωγό προστασίας (σε δικτύα TT), ως γειωσή προστασίας των εγκαταστάσεων επεξεργασίας πληροφοριών, γείωση λειτουργίας των κύριων και συμπληρωματικών ισοδυναμικών συνδέσεων καθώς και των συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας.

ΤΙ ΠΙΝΕΤΑΙ ΑΝ ΚΑΠΟΙΟΣ ΔΕΝ ΚΑΝΕΙ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

Ακόμα κι αν κάποιος δεν κάνει τελικά θεμελιακή γείωση αλλά την κλασσική γείωση (τρίγωνο γειώσεως ή με ταινία κλπ) δεν θέτει απαραίτητως κάποιους σε κίνδυνο, δεν τους ασφαλίζει όμως με τον καλύτερο τρόπο, ούτε σ' όλες τις περιπτώσεις. Σήμερα είναι επί πλέον και παράνομος.

ΣΤΗΝ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΑ:

- ΔΕΗ
- ΟΤΕ
- Η/Υ
- ΕΥΔΑΠ
- ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
- Σωλήνας παροχής καυσίμων με μεθοδική προστασία
- Αντικεραυνική προστασία

Φυσικά το πώς συνδέεται κάθε σύστημα στη ΘΓ απαιτεί τις δικές του οδηγίες και τήρηση προϋποθέσεων. Αυτά ακριβώς εξασφαλίζει η μελέτη εφαρμογής. Ένα ιδιαίτερο είδος αποτελεί η σύνδεση αντιστατικής προστασίας (δεξαμενές καυσίμων κλπ) και φυσικά η αντικεραυνική (ΣΑΠ).

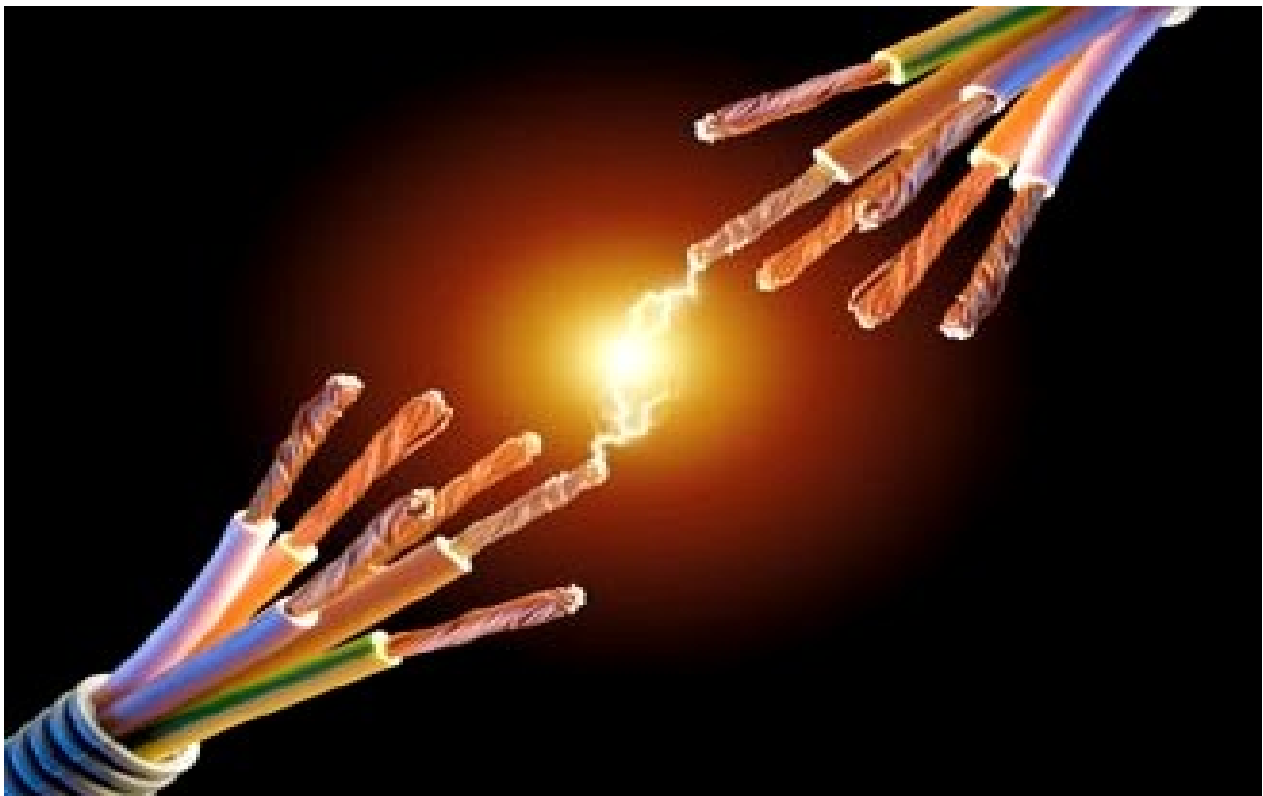
ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Βάσει του προτύπου HD 384 - Καθιερώνεται η ενιαία ισοδυναμική σύνδεση, όπου ενώνει όλα τα μεταλλικά υποσυστήματα μιας κατοικίας, τον αγωγό προστασίας και τον αγωγό γείωσης. Προβλεπόταν και στον παλιό ΚΕΗΕ. Απαίτηση εγκατάστασης ενός κυρίου ακροδέκτη ή ζυγού, στον οποίο πρέπει να συνδέονται οι αγωγοί γείωσης, προστασίας της κύριας ισοδυναμικής σύνδεσης καθώς και οι αγωγοί γείωσης λειτουργίας, εφόσον προβλέπεται.

Σκοπός της είναι ο αποκλεισμός της περίπτωσης να εμφανιστεί επικίνδυνη διαφορά δυναμικού, οπουδήποτε στην εγκατάσταση και η ύπαρξη της θεωρείται και από τη ΔΕΗ ΑΕ κύριας σημασίας. Ωστόσο, λίγες εγκαταστάσεις στην Ελλάδα τη διαθέτουν, οι ηλεκτρολόγοι δεν τη γνωρίζουν σχεδόν και οι κανονισμοί δεν επιμένουν. Η ανοχή αυτή, στηρίχτηκε επί χρόνια στο γεγονός ότι λίγο υπολογίζεται ο κίνδυνος – πιθανότητα καταστροφής μέρους εγκατάστασης, η ευρεία αστοχία του εξοπλισμού κλπ. Η ισοδυναμική σύνδεση είναι, πέραν των άλλων, μορφή καταληκτικής ασφάλειας.

Στην **Ισοδυναμική σύνδεση** συνδέονται τα παρακάτω ξένα αγωγίμα στοιχεία:

- Οι μεταλλικές σωληνώσεις παροχών στο εσωτερικό του κτιρίου.
- Οι μεταλλικές σωληνώσεις κεντρικής θέρμανσης και κλιματισμού.
- Τα μεταλλικά στοιχεία κατασκευής του κτιρίου.
- Ο μεταλλικός οπλισμός σκυροδέματος του κτιρίου.
- Ο μεταλλικός μανδύας (αν υπάρχει) του καλωδίου ηλεκτρικής τροφοδότησης.
- Οι μεταλλικοί μανδύες (αν υπάρχουν) των καλωδιων τηλεπικοινωνίας (με την συγκατάθεση του φορεα).





ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι εγκαταστάσεις πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να συμβάλουν στην ελαχιστοποίηση των κινδύνων που απειλούν τις συσκευές, τα περιουσιακά στοιχεία, αλλά και προπάντων τους ανθρώπους.

Ο μελετητής ηλεκτρολόγος μηχανικός πρέπει να εκπονήσει την μελέτη μιας εγκατάστασης βάση των κανονισμών και ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης πρέπει να κατασκευάσει την ηλεκτρική εγκατάσταση με υπευθυνότητα και επιμέλεια. Ακόμα θα πρέπει να γίνεται χρήση εγκεκριμένων υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών.

Μέτρα Προστασίας

Βάσει του πρότυπου ΕΛΟΤ η περιγραφή του κεφαλαίου στα μέτρα προστασίας αναφέρει ότι: «Τα μέτρα προστασίας μπορούν να εφαρμόζονται είτε στο σύνολο της εγκατάστασης, είτε στα επιμέρους τμήματά της. Αν δεν τηρούνται ορισμένες συνθήκες ενός μέτρου προστασίας, πρέπει να λαμβάνονται συμπληρωματικά μέτρα, ώστε να εξασφαλίζεται με αυτά τα συμπληρωματικά μέτρα ο ίδιος βαθμός ασφαλείας, όπως με την πλήρη τήρηση αυτών των συνθηκών».

Ξεκινώντας από την αρχή θα ξεκινήσουμε να αναλύσουμε όλους του κινδύνους από την χρήση του ηλεκτρισμού. Περιορίζοντας το θέμα μας σε κινδύνους όσο αφορά τις ηλεκτρικές συσκευές, και τέλος και σημαντικό τους κινδύνους που αφορά τον ίδιο τον άνθρωπο.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ

- Η δυναμική καταπόνηση σε βραχυκυκλώματα
- Οι εκρήξεις σε ατμόσφαιρα εκρηκτικών μιγμάτων λόγω σπινθήρων (π.χ. σε περιβάλλον με ατμούς βενζίνης).
- Η πυρκαγιά που προκαλείται από ηλεκτρικό τόξο σε βραχυκυκλώματα ή και στην ομαλή λειτουργία.
- Η πυρκαγιά λόγω κατεστραμμένης μόνωσης. Πυρκαγιά προκαλείται όταν π.χ. δεν μπορεί να απαχθεί επαρκώς η θερμότητα Joule ή απωλειών λόγω υψηλού ρεύματος ή λόγω διάσπασης σε υψηλή τάση.
- Η πυρκαγιά ή έκρηξη λόγω υπερψωμένης θερμοκρασίας λειτουργίας (λαμπτήρες φούρνοι).
- Η ηλεκτροχημική διάβρωση στο συνεχές ρεύμα.



ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ

- Εγκαύματα στο σώμα λόγω επίδρασης του ηλεκτρικού τόξου. Αυτό εμφανίζεται συνήθως σε ατυχήματα σε εγκαταστάσεις ισχύος υψηλής τάσης.
- Επικίνδυνα ρεύματα που ρέουν μέσα από το ανθρώπινο σώμα. Αυτά μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες, ακόμα και τον θάνατο.

Ο κίνδυνος που εμφανίζεται πιο συχνά και αποτελεί βάση για τα μέτρα προστασίας κατά της ηλεκτροπληξίας είναι ο κίνδυνος όσο αφορά τον άνθρωπο, και με αυτό θα συνεχίσουμε παρακάτω. Οι κανονισμοί και η κατασκευή των εγκαταστάσεων των συσκευών επηρεάζονται στο μεγαλύτερο μέρος τους από την θεώρηση του παραπάνω κινδύνου της ηλεκτρολογίας.

ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

Επειδή το θέμα αφορά την προστασία της ανθρώπινης ζωής και επηρεάζει σημαντικά την κατασκευή των συσκευών και γενικά την οικονομία, έχουν γίνει αρκετές μελέτες, από την ομάδα εργασίας της διεθνούς ηλεκτροτεχνικής ένωσης. Έτσι τα αποτελέσματα ή πορίσματα που αναφερθούν παρακάτω είναι διεθνώς αποδεκτά.

Πίνακας 2.1. Επίδραση του ρεύματος στον ανθρώπινο οργανισμό (Καταπόνηση σε χρόνους τάξης 1sec)

Ρεύμα 50 Hz Ενεργός τιμή σε mA.	0.5	10	0.5 έως 25	25 έως 80	80 έως 3000	>3000
Τάση επαφής που προκαλεί το ρεύμα.			Έως 50	50 έως 100	100 έως 3000	>3000
Όριο αίσθησης.						
Όριο αδυναμίας να ελευθερωθεί το χέρι. Ασφυξία.						
Σύσπαση μυών.						
Πόνος .						
Μαρμαρυγή με περιόδους κανονικής λειτουργίας.						
Θανατηφόρα επικίνδυνη μαρμαρυγή.						
Θανατηφόρα επικίνδυνα εγκαύματα.						

*Η αντίδραση μπορεί να επέλθει σε πολύ δυσμενείς συνθήκες

*Αντίδραση σε συνηθισμένες συνθήκες

Η επίδραση του ρεύματος στον άνθρωπο διαμορφώνεται από τους παρακάτω παράγοντες:

- i. Ένταση του ρεύματος
- ii. Χρονική διάρκεια του ρεύματος
- iii. Δρόμος του ρεύματος δια του σώματος
- iv. Συχνότητα ή μορφή του ρεύματος, (εναλλασσόμενο, συνεχές, κρουστικό ρεύμα).

Υποκειμενικοί παράγοντες συμπροσδιορίζουν το αποτέλεσμα μιας ηλεκτροπληξίας. Υπάρχουν δηλαδή λιγότερο και περισσότερο ανθεκτικά άτομα. Επίσης η φυσική και η ψυχική κατάσταση παίζουν ρόλο. Έτσι τα αποτελέσματα όλων των ερευνών υπόκεινται σε μεγάλες στατιστικές διακυμάνσεις. Ο προηγούμενος πίνακας (2.1) δίνει γενικά για διάφορα ρεύματα τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Πίνακας 2.2 Αντίσταση του ανθρώπινου σώματος για διάφορους δρόμους του ρεύματος.

Δρόμος	Σχετική αντίσταση F_1	Δρόμος	Σχετική αντίσταση F_1
Ένα χέρι – δύο πόδια	1	Ένα χέρι – πλάτη	0.67
Δύο χέρια – δύο πόδια	0.67	Δύο χέρια – πλάτη	0.33
Αρίστερο (δεξιό) χέρι – αριστερό (δεξιό) πόδι	1.33	Ένα χέρι – στήθος	0.60
Δύο χέρια – ένα πόδι	(1.0)	Δύο χέρια – στήθος	0.31
Αριστερό ή δεξιό χέρι – οπίσθια	0.4	Χέρι – χέρι	1.33
Δύο χέρια – οπίσθια	(0.4)		

Επίδραση του εναλλασόμενου ρεύματος

Στο διάγραμμα ρεύματος και χρόνου του παραπάνω σχήματος παρουσιάζονται 4 περιοχές επιδράσεων του ρεύματος στον οργανισμό. Βλέπουμε ότι κάτω από 0.5mA δεν γίνεται αντιληπτό το ρεύμα (περιοχή 1), όσο μεγάλος και να είναι ο χρόνος. Στην περιοχή 2 το ρεύμα γίνεται μεν αντιληπτό αλλά δεν συνήθως φυσιοπαθολογικές ζημιές. Στην περιοχή 3 υπάρχει κίνδυνος ασφυξίας αλλά όχι μαρμαρυγής. Ο παθών μπορεί να μην είναι σε θέση να απελευθερωθεί από τον ηλεκτροφόρο αγωγό. Η περιοχή 4 είναι εξαιρετικά επικίνδυνη γιατί προκαλεί μαρμαρυγή.

Πίνακας 2.3. Συντελεστής ρεύματος καρδιάς F2

Δρόμος	Συντελεστής F2	Δρόμος	Συντελεστής F2
Αριστερό χέρι – ένα ή δύο πόδια και δύο χέρια – δύο πόδια	1.0	Αριστερό χέρι – πλάτη	0.7
Χέρι – χέρι	0.4	Δεξί χέρι – στήθος	1.3
Δεξί χέρι – ένα ή δύο πόδια	0.8	Αριστερό χέρι – στήθος	1.5
Δεξί χέρι – πλάτη	0.3	Οπίσθια – δύο χέρια ή ένα χέρι δεξί ή αριστερό	0.7

Επίδραση του συνεχούς ρεύματος

Υπάρχουν 4 περιοχές (ζώνες) επίδρασης του συνεχούς ρεύματος στον άνθρωπο σύμφωνα με το παραπάνω πίνακα. Αυτές ισχύουν ανεξάρτητα από την ηλικία και το βάρος. Το συνεχές ρεύμα γίνεται αντιληπτό σε ένταση άνω των 2 mA, το ρεύμα προκαλεί συστολή των μυών όχι όμως οργανική βλάβη, μόνο αν αυτό μεταβληθεί απότομα, δηλαδή κατά την επαφή ή κατά την διακοπή της επαφής. Στη ζώνη 3 είναι πιθανές οι καρδιακές διαταραχές. Λόγω έλλειψης δεδομένων τα όρια μεταξύ των περιοχών 2 και 3 είναι ασαφή. Στην ζώνη 4 (άνω των 150 – 500 mA) υπάρχει κίνδυνος μαρμαρυγής.

Το συνεχές ρεύμα είναι πιο ακίνδυνο από ότι ένα εναλλασόμενο ρεύμα, με τιμή μεγίστου ίση με αυτή του συνεχούς.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ

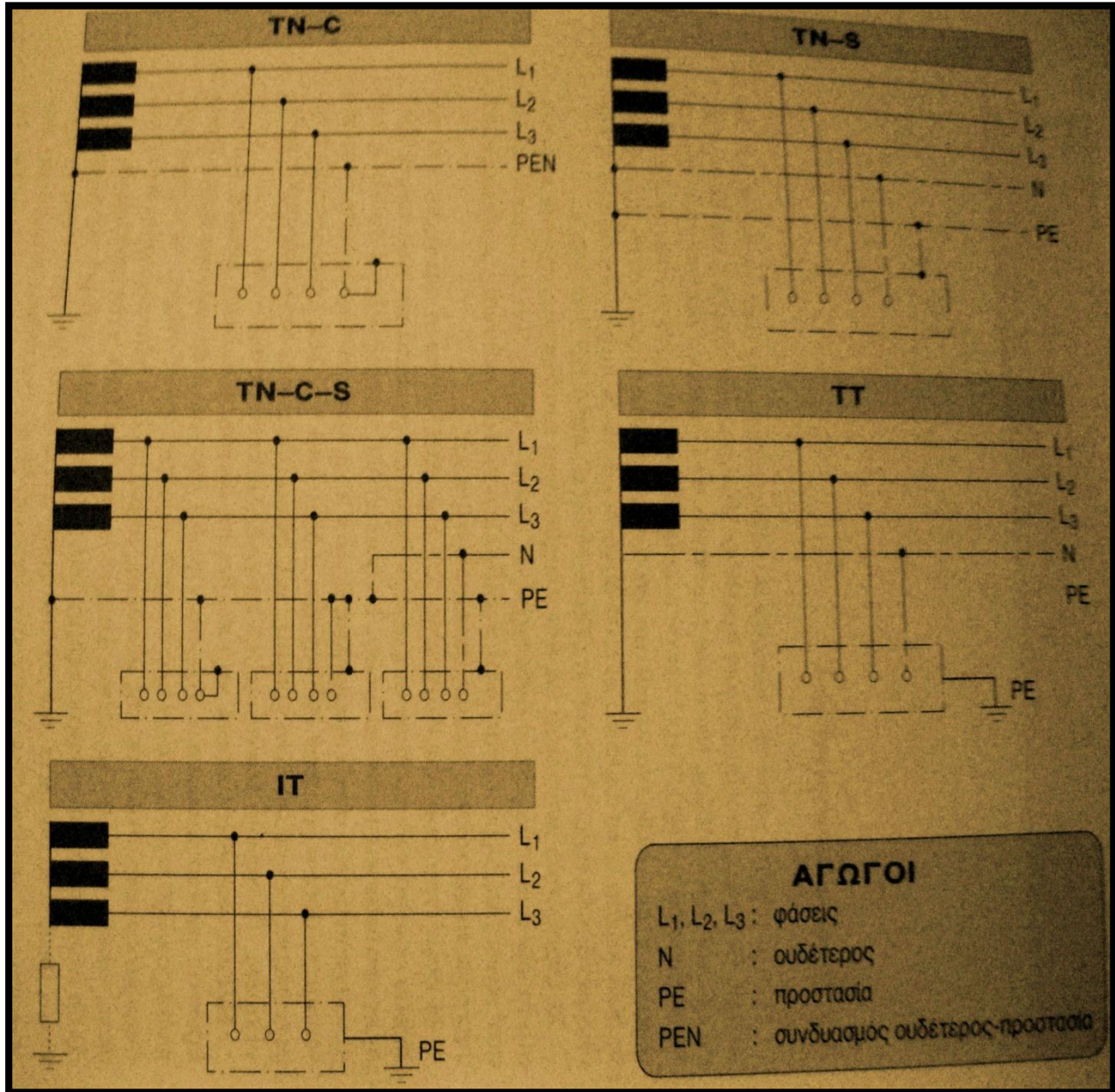
Η προστασία κατά της ηλεκτροπληξίας εξαρτάται από την δομή του δικτύου. Οι τρόποι προστασίας είναι διαφορετικοί στο δημόσιο δίκτυο, που τροφοδοτεί καταναλωτές Χαμηλής Τάσης, από ότι σε δίκτυο Χαμηλής Τάσης σε ένα εργοστάσιο με υγρό περιβάλλον.

Η δομή του δικτύου διανομής Χαμηλής Τάσης της ΔΕΗ είναι η αφετηρία για τον προσδιορισμό των τρόπων και μέσων προστασίας κατά της ηλεκτροπληξίας σε εγκαταστάσεις καταναλωτών. Το δίκτυο Χ.Τ. τροφοδοτείται συνήθως από μετασχηματιστές συνδεσμολογίας Dyn ή Yzn (συνδεσμολογίες μετασχηματιστών), με αγείωτη την μέση τάση και γειωμένο ουδέτερο στην Χ.Τ. Από τον μετασχηματιστή ξεκινούν μία ή περισσότερες ασφαλισμένες γραμμές και διακλαδίζονται ακτινικά στους καταναλωτές. Τα δίκτυα διανομής στην Ελλάδα είναι ακτινικά.

Ηλεκτροπληξία μπορεί να επέλθει με άμεση ή έμμεση επαφή του ανθρώπου με ένα κύκλωμα. Άμεση επαφή όταν ακουμπήσει όταν ακουμπήσει κανείς ηλεκτροφόρο αγωγό. Έμμεση επαφή έχουμε όταν λόγω καταστροφής της μόνωσης μεταλλικά, αγείωτα μέρη τεθούν υπό τάση, οπότε η επαφή με αυτά μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία. Μια άλλη έμμεση επαφή, μπορεί να προκύψει όταν, μετά από σφάλμα στην εγκατάσταση, τα ρεύματα που ρέουν στην γη μπορούν να προκαλέσουν μεγάλες πτώσεις τάσης στο έδαφος. Έτσι ένα άτομο που πατάει στο έδαφος, υποβάλλεται σε μια τάση μεταξύ των δύο ποδιών του, την βηματική τάση που μπορεί να προκαλέσει ηλεκτροπληξία.

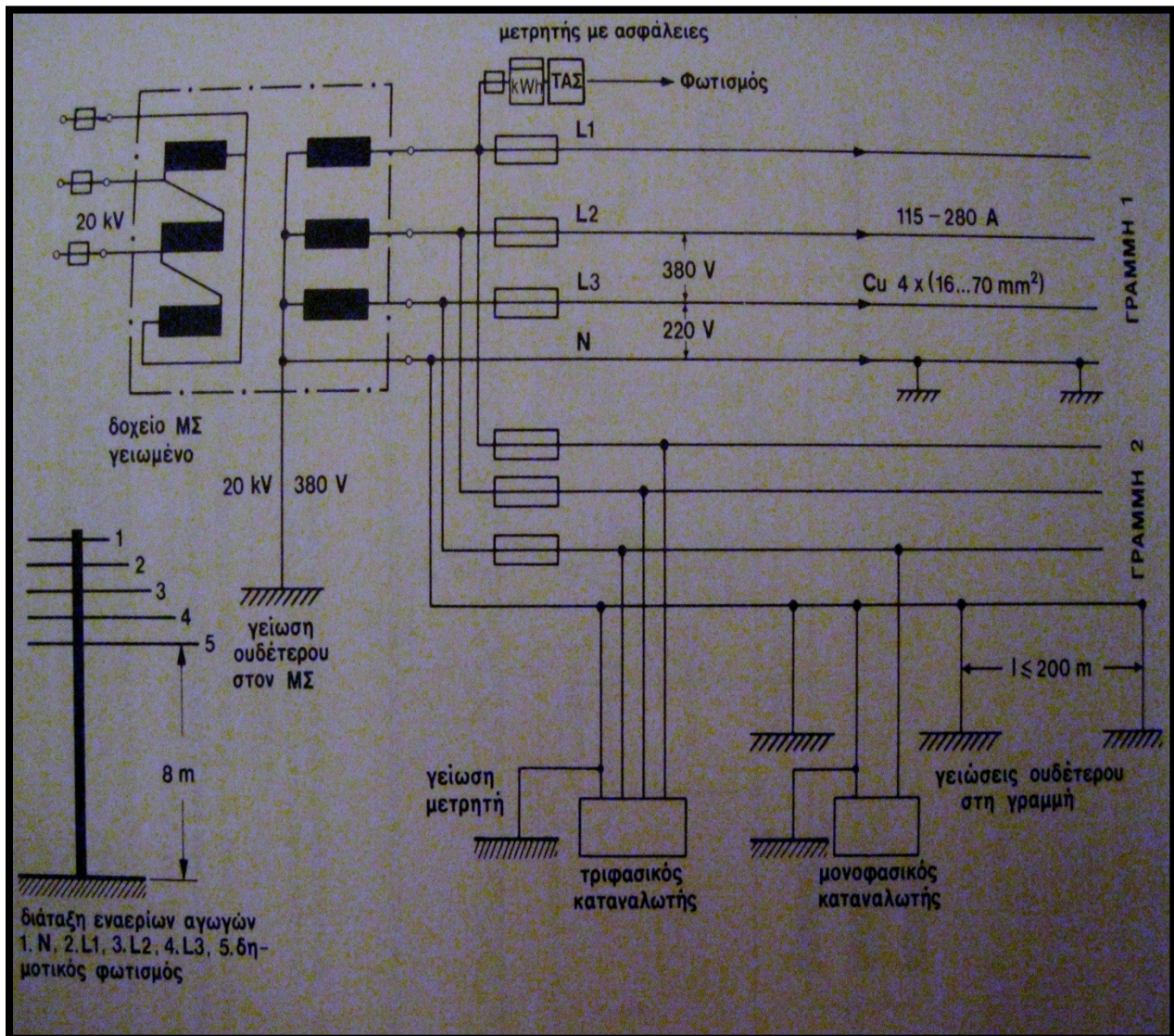


Εικόνα 1.



Δομές δικτύων για μελέτες προστασίας

Εικόνα 2.

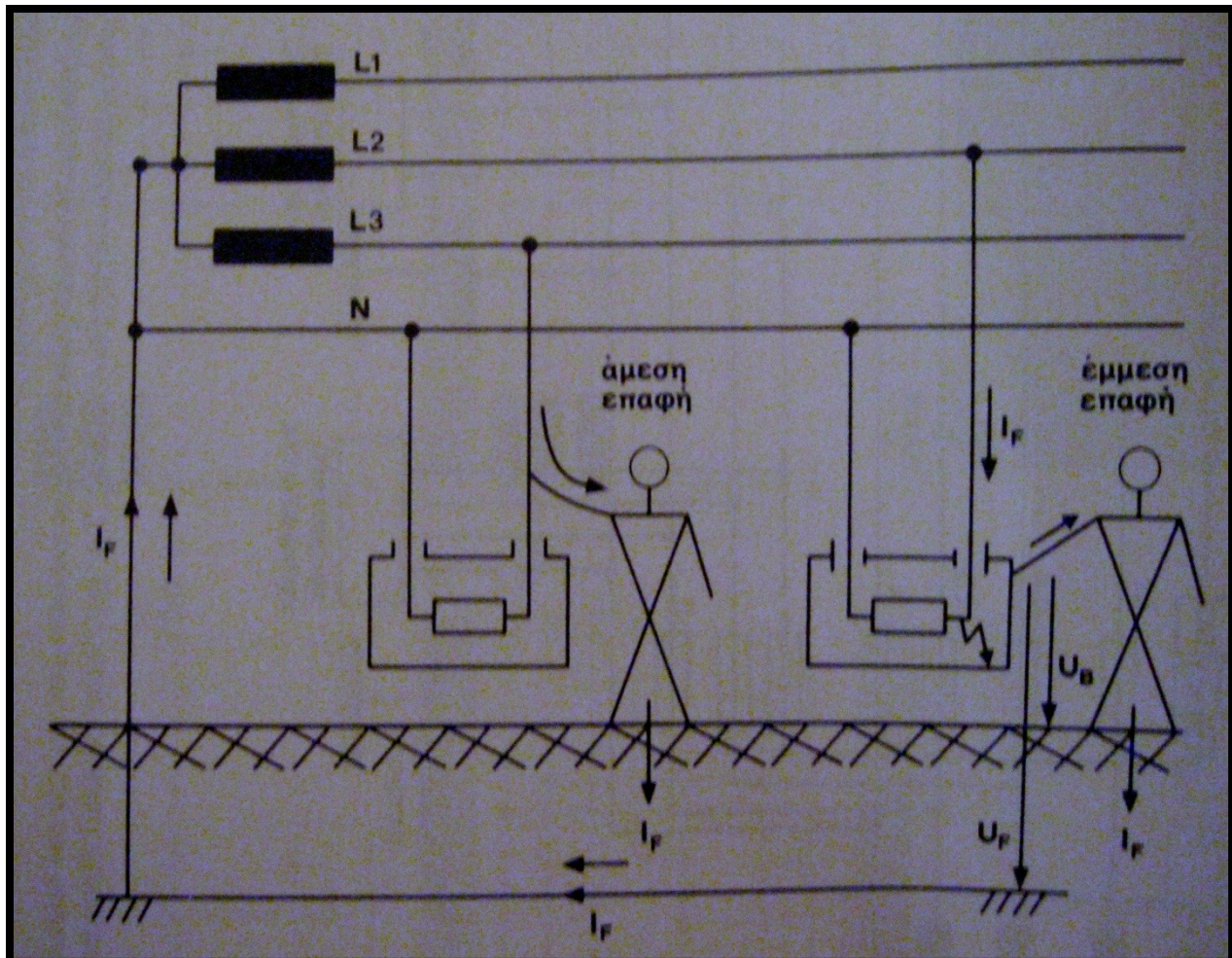


Δομή του δημόσιου δικτύου διανομής χαμηλής τάσης, ΜΣ π.χ Dyn - 11, υποβιβάζουν την τάση από 20 kV στα 380 V. Ο ουδέτερος γείωνεται στον αστέρα του ΜΣ και κατά κανόνα ανά 200m κατά μήκος της διαδρομής του.

Τρείς είναι οι τάσεις που δικαίρονται σε σφάλματα.

- **Τάση σφάλματος U_f** , είναι η τάση του μεταλλικού περιβλήματος μιας συσκευής ως προς το σημείο δυναμικού, δηλαδή το δυναμικό σε άπειρο βάθος στην γη ή άπειρη απόσταση από την εγκατάσταση π.χ. 100m.
- **Τάση επαφής U_b** , είναι η τάση που εφαρμόζεται στο ανθρώπινο σώμα, δηλαδή είναι ένα μέρος της τάσης σφάλματος.

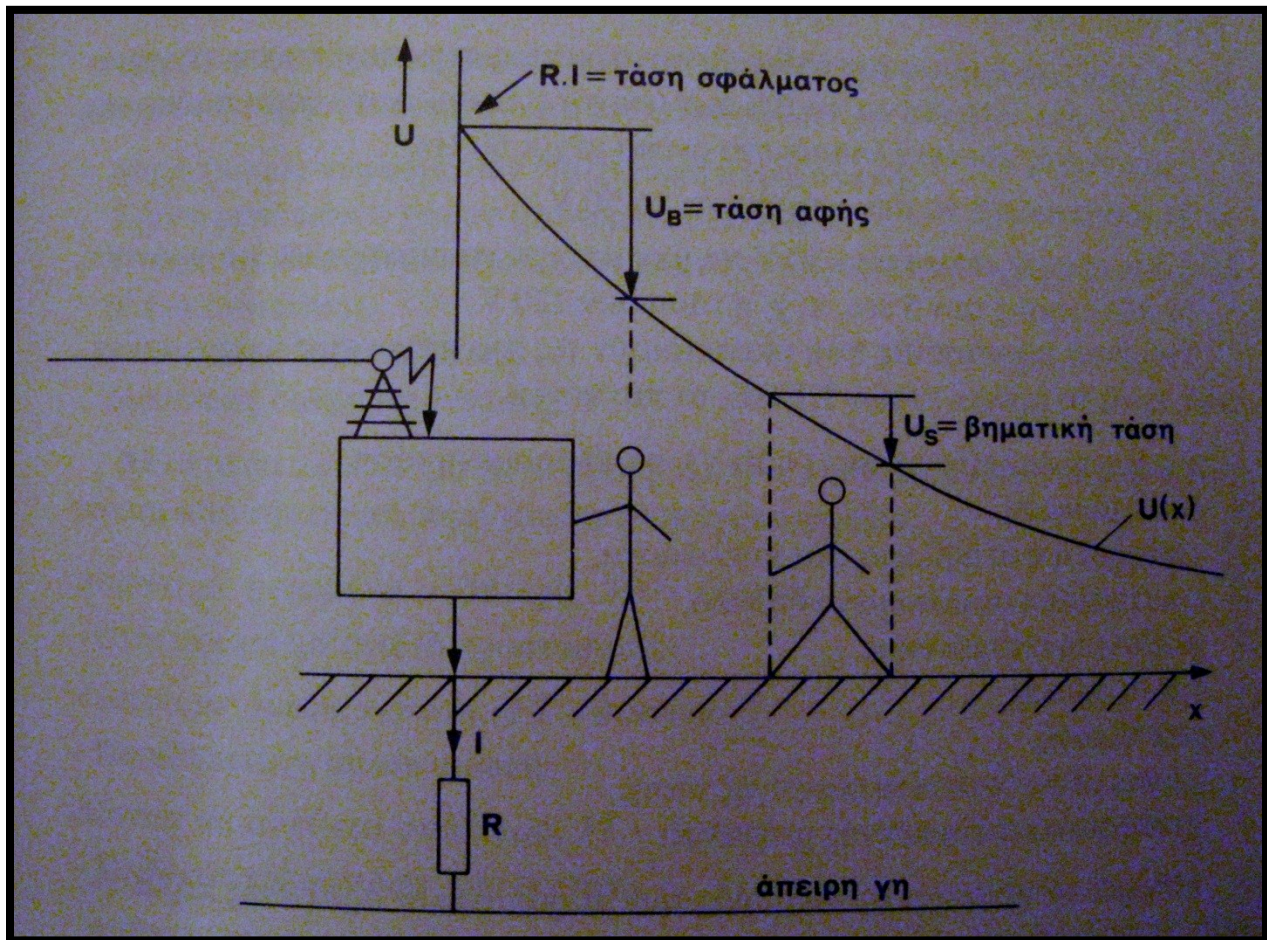
Εικόνα 3.



Ηλεκτροπληξία με άμεση και έμμεση επαφή

- **Βηματική τάση U_s** , είναι η τάση που εφαρμόζεται μεταξύ των ποδιών ενός ανθρώπου για ένα βήμα ενός μέτρου, στη διεύθυνση μέγιστης μεταβολής δυναμικού.

Εικόνα 4.



*Κατανομή του δυναμικού μετα απο υπερπήδηση υψηλής τάσης σε γειωμένο ΜΣ.
Δημιουργούνται τάσεις επαφής, και βηματικές τάσεις.*

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι κανονισμοί προστασίας προσδιορίζουν τα εξής:

Οι συσκευές και οι συνδεσμολογίες τους πρέπει να εξασφαλίζουν προστασία κατά επικίνδυνων ρευμάτων που ρέουν σε ανθρώπους. Αυτό τόσο σε άμμεση όσο και σε έμμεση επαφή. Προστασία κατά της άμμεσης και έμμεσης επαφής προσφέρουν:

- Η υποβιβασμένη τάση λειτουργίας ή επαφής.
- Περιορισμός της ενέργειας εκφόρτισης σε πυκνωτές σε 350 mJ.

Μέσα κατά της άμμεσης επαφής προσφέρουν:

- Επαρκώς ισχυρή μόνωση των ενεργών αγωγών (διπλή μόνωση)
- Περιβλήματα
- Περιφράξεις
- Διακόπτης διαφυγής ρεύματος σαν πρόσθετη προστασία.

Μέσα προστασίας κατά της έμμεσης επαφής

Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν για τον κίνδυνο άμμεσης επαφής. Επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω μέσα:

- Διαχωρισμός κυκλωμάτων (γαλβανική απομόνωση).
- Χρήση μονωμένου χώρου (μονωμένου δαπέδου).
- Τοπικά ισοδυναμικό περιβάλλον (δάπεδο, τοίχοι, περιβλήματα ενώνονται σε ένα δυναμικό)
- Διακόπτες διαφυγής τάσης
- Διακόπτες διαφυγής έντασης.

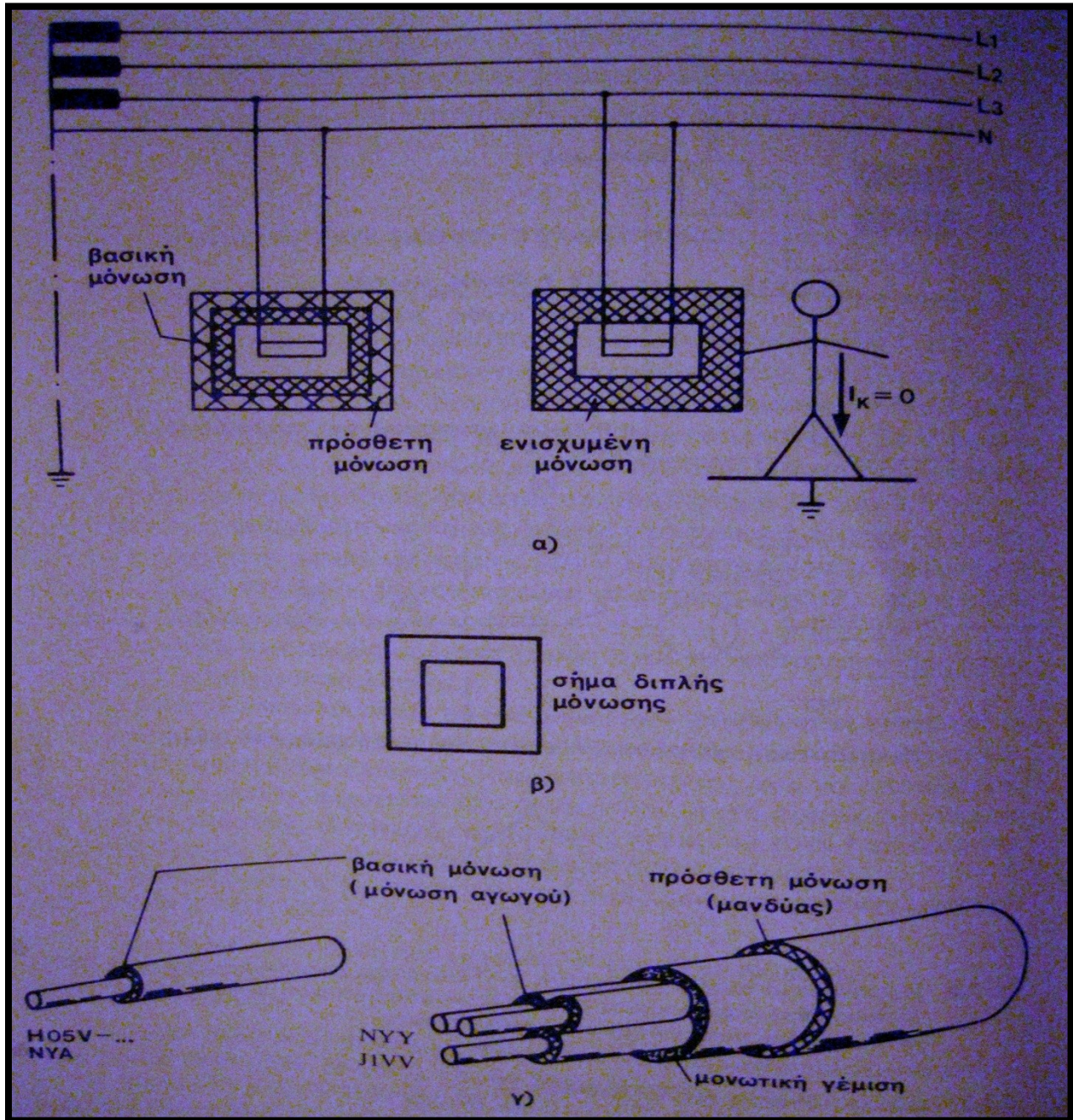
Άλλα μέσα που μπορούν να εξασφαλίσουν την προστασία και που εξαρτώνται από την ειδική δομή του δικτύου έχουν ως εξής:

- Δίκτυα με γειωμένο ουδέτερο TN (ουδετέρωση με αγωγό προστασίας)
- Δίκτυα με άμεση γείωση TT (προβλέπεται η άμεση γείωση)
- Δίκτυα με αγείωτο ουδέτερο IT (επίβλεψη της μόνωσης δικτύου)

Για τα παραπάνω δίκτυα (TN, TT, IT) αναφερθήκαμε αναλυτικότερα στο πρώτο κεφάλαιο, αλλά θα μιλήσουμε και στη συνέχεια για τομείς που αφορούν το κεφάλαιο των μέτρων προστασίας.

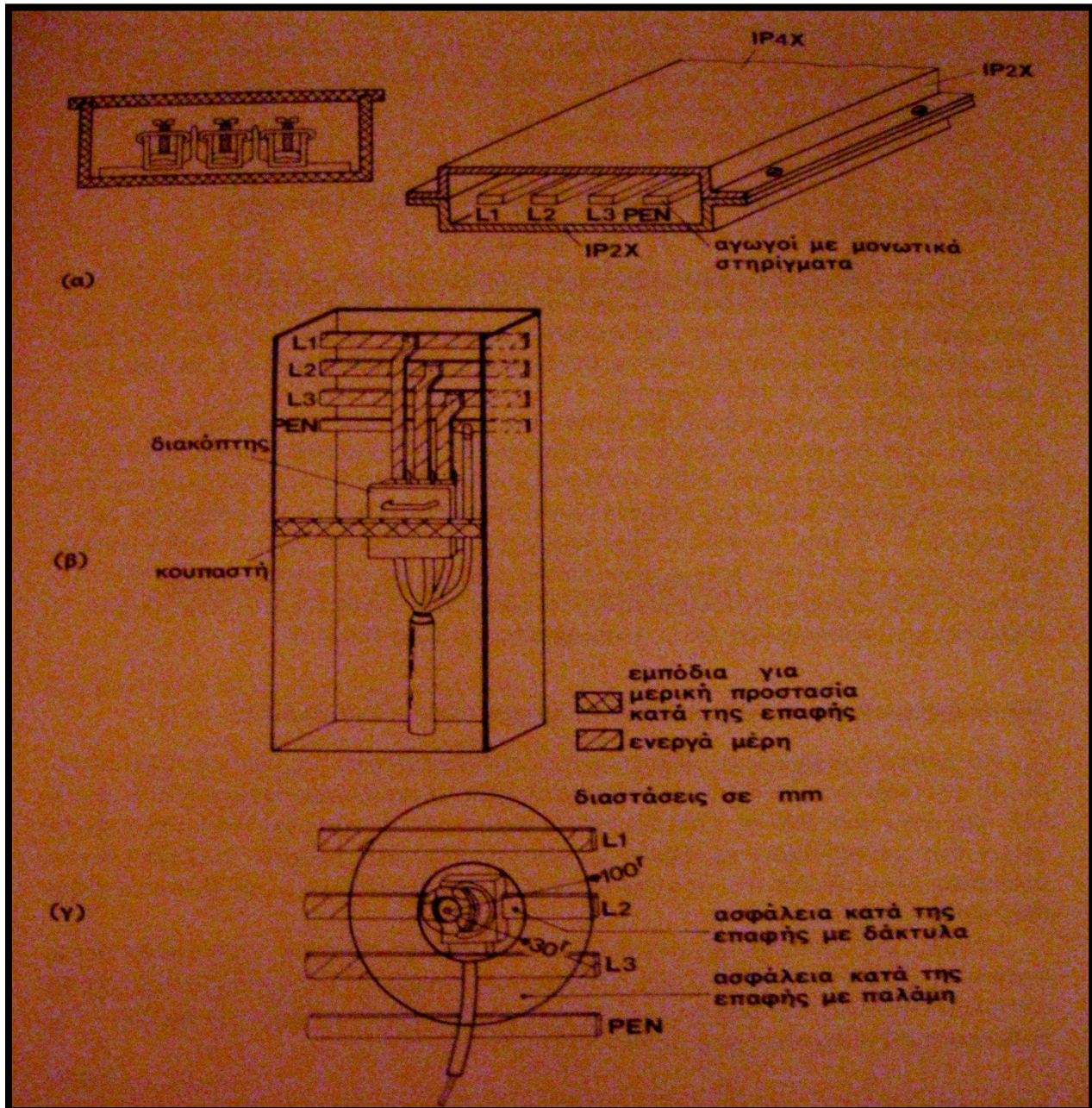
Παραδείγματα διπλής μόνωσης ως μέθοδος προστασίας

Εικόνα 5



- A. Προστασία με διπλή μόνωση
- B. Σήμα που φέρουν συσκευές διπλής μόνωσης
- Γ. Διπλή μόνωση σε καλώδια

Εικόνα 6.



Προστασία με καλύμματα ή κάγκελα:

A. Καλυμμένοι ζυγοί με μονωτικό περίβλημα

B. Κάγκελο σε κυψέλη χαμηλής τάσης

Γ. Περιοχές προστασίας

Προστασία έναντι χαμηλής τάσης

Σε παρακάτω κεφάλαια θα μιλήσουμε για ενότητες όπως αναφέρονται στον ΕΛΟΤ

Η χρησιμοποίηση μιας από τις δύο πολύ χαμηλές τάσεις SELV ή PELV αποτελεί μέτρο προστασίας συγχρόνως έναντι άμεσης και έναντι έμμεσης επαφής. (Οι συμβολισμοί SELV, PELV και FELV αποτελούν ονομασίες των τάσεων.)

1. SELV: Safety extra-low voltage (Πολύ χαμηλή τάση ασφαλείας)
2. PELV: Protective extra-low voltage (Πολύ χαμηλή τάση προστασίας)
3. FELV: Functional extra-low voltage (Λειτουργική πολύ χαμηλή τάση)

Απαιτήσεις για τις τάσεις SELV και PELV

Η προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας θεωρείται ότι εξασφαλίζεται όταν ικανοποιούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις: η ονομαστική τάση δεν υπερβαίνει τα 50V (ενδεικνύμενη τιμή) για το εναλλασσόμενο ρεύμα ή τα 120V για το συνεχές ρεύμα.

Πηγές SELV και PELV

- Ένας μετασχηματιστής απομόνωσης ασφαλείας
- Μία πηγή που παρέχει ένα βαθμό ασφαλείας, ισοδύναμο προς εκείνον που παρέχεται από τον μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας. (π.χ. ένα ζεύγος κινητήρα - γεννήτριας, εφ' όσον ο διαχωρισμός μεταξύ των τυλιγμάτων των είναι ισοδύναμος με εκείνον του μετασχηματιστή απομόνωσης).
 - Μία ηλεκτροχημική πηγή (π.χ. μια συστοιχία ηλεκτρικών συσσωρευτών), που είναι ανεξάρτητη από ηλεκτρική τροφοδότηση, ή που έχει προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό προς τα κυκλώματα υψηλότερης τάσης ή προς τα κυκλώματα FELV.
 - Άλλες πηγές ανεξάρτητες από οποιαδήποτε ηλεκτρική τροφοδότηση (π.χ. γεννήτρια κινούμενη από μια μηχανή εσωτερικής καύσης)
 - Ηλεκτρονικές διατάξεις σύμφωνες με τα αντίστοιχα Πρότυπα, στις οποίες έχουν ληφθεί ειδικά μέτρα, ώστε, ακόμη και στην περίπτωση εσωτερικού σφάλματος, η τάση στους ακροδέκτες εξόδου να αποκλείεται να υπερβεί τα όρια των απαιτήσεων για SELV και PELV που μιλήσαμε παραπάνω.

ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

Σύστημα TN

Όλα τα εκτεθειμένα αγωγή μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης πρέπει να συνδέονται, μέσω αγωγών προστασίας, προς τον κύριο ακροδέκτη γείωσης. Αυτός πρέπει να συνδέεται προς το γειωμένο αγωγό του συστήματος τροφοδότησης, ο οποίος πρέπει να είναι συνδεδεμένος προς τη γη στον - ή κοντά στον - υποσταθμό (μετασχηματιστή), ή στο σταθμό παραγωγής (γεννήτρια), που τροφοδοτεί το σύστημα.

Γενικά γειωμένος αγωγός του συστήματος τροφοδότησης είναι ο ουδέτερος. Αν ο ουδέτερος κόμβος δεν είναι διαθέσιμος ή δεν είναι προσιτός, πρέπει να γειωθεί ένας αγωγός φάσης. Σε καμιά περίπτωση αγωγός φάσης, έστω και γειωμένος, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αγωγός PEN.

- ✚ Το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, στο οποίο ο ίδιος αγωγός μπορεί να χρησιμοποιείται ταυτόχρονα και ως αγωγός προστασίας και ως ουδέτερος, μπορεί να εφαρμόζεται μόνο στα τμήματα των εγκαταστάσεων με σταθερές ηλεκτρικές γραμμές.
- ✚ Το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-S, στο οποίο ο αγωγός προστασίας είναι χωριστός από τον ουδέτερο αγωγό, εφαρμόζεται τόσο στα τμήματα των εγκαταστάσεων που έχουν μόνο σταθερές γραμμές, όσο και σε εκείνα στα οποία υπάρχουν και κινητές γραμμές.
- ✚ Στην ίδια εγκατάσταση μπορούν να εφαρμόζονται τα δύο συστήματα σύνδεσης των γειώσεων TN-C και TN-S (σύστημα TN-C-S), αλλά πάντοτε το σύστημα TN-C πρέπει να βρίσκεται προς την πλευρά της πηγής και το σύστημα TN-S προς την πλευρά του φορτίου.

Πίνακας 2.4. Ονομαστικές τάσεις και μέγιστος χρόνος διακοπής, σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN

U _o (V)	Χρόνος διακοπής(s)
127	0.8
230	0.4
400	0.2
>400	0.1

Σύστημα TT

Όλα τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη που προστατεύονται από την ίδια διάταξη προστασίας πρέπει να συνδέονται, μέσω αγωγών προστασίας, προς ένα ηλεκτρόδιο γείωσης, κοινό για όλα αυτά τα μέρη. Αν περισσότερες διατάξεις προστασίας είναι συνδεδεμένες σε σειρά, αυτή η απαίτηση ισχύει χωριστά για όλα τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη που προστατεύονται από την ίδια διάταξη.

Ο ουδέτερος αγωγός, ή, αν δεν υπάρχει, ένας αγωγός φάσης κάθε υποσταθμού μετασχηματισμού ή σταθμού γεννητριών, πρέπει να είναι γειωμένος.

Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TT, είναι δεκτή η χρησιμοποίηση των ακόλουθων διατάξεων προστασίας που πρέπει να λειτουργούν.

Πρέπει να πληροúται η ακόλουθη συνθήκη:

$$R_A \times I_a \leq 50V$$

R_A είναι το άθροισμα των αντιστάσεων του ηλεκτροδίου γείωσης και του αγωγού προστασίας

I_a είναι το ρεύμα που εξασφαλίζει την αυτόματη λειτουργία της διάταξης προστασίας ως εξής:

- Αν η διάταξη προστασίας είναι μία διάταξη διαφορικού ρεύματος (ακαριαίας λειτουργίας ή με χρονική καθυστέρηση), I_a είναι το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας της
- Αν η διάταξη προστασίας είναι μία διάταξη υπερεντάσεων
 1. για τις διατάξεις ακαριαίας λειτουργίας, I_a είναι το ρεύμα που εξασφαλίζει την ακαριαία λειτουργία
 2. για τις διατάξεις με χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας αντίστροφου χρόνου, I_a είναι το ρεύμα που εξασφαλίζει την αυτόματη λειτουργία με χρόνο 5s το πολύ.

Σύστημα IT

Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων IT οι ενεργοί αγωγοί είτε δεν έχουν καμία σύνδεση προς τη γη, είτε συνδέονται προς αυτήν μέσω μιας σύνθετης αντίστασης μεγάλης τιμής, ώστε, σε περίπτωση σφάλματος προς τη γη, το ρεύμα σφάλματος να είναι πολύ μικρό. Στη δεύτερη αυτή περίπτωση το σημείο που συνδέεται προς τη γη είναι ο ουδέτερος κόμβος. Αν δεν υπάρχει ουδέτερος κόμβος, ή αν αυτός δεν είναι προσιτός, συνδέεται προς τη γη ένας τεχνητός κόμβος που δημιουργείται για αυτό το σκοπό ή, εναλλακτικά, ένας αγωγός φάσης.

Η σύνδεση προς τη γη, είτε πρόκειται για τον ουδέτερο κόμβο, είτε για έναν αγωγό φάσης, γίνεται με την παρεμβολή μιας σύνθετης αντίστασης κατάλληλης τιμής. Στην περίπτωση τεχνητού ουδέτερου, η σύνδεση προς τη γη μπορεί να γίνει απευθείας, αν η διάταξη σύνθετων αντιστάσεων που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία του, παρουσιάζει ομοιογενή αντίσταση αρκετά υψηλής τιμής.

Τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη της εγκατάστασης γειώνονται, μέσω αγωγών προστασίας, είτε ατομικά, είτε κατά ομάδες, είτε όλα μαζί.

Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων IT είναι δεκτές οι ακόλουθες διατάξεις προστασίας:

- διατάξεις επιτήρησης της μόνωσης
- διατάξεις προστασίας έναντι υπερεντάσεων
- διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος

Η αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης στην περίπτωση ενός σφάλματος προς τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη ή προς ένα αγωγό προστασίας ή προς τη γη, δεν είναι επιβεβλημένη, αν τηρείται η παρακάτω συνθήκη:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

R_A είναι το άθροισμα των αντιστάσεων γείωσης των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών (αντιστάσεις του ηλεκτροδίου και των αγωγών προστασίας)

I_d είναι το ρεύμα σφάλματος αμελητέας σύνθετης αντίστασης μεταξύ ενός αγωγού φάσης και ενός εκτεθειμένου αγωγίμου μέρους ή ενός αγωγού προστασίας. Η τιμή του I_d ορίζεται από τα ρεύματα διαρροής (εξαιτίας της χωρητικής ζεύξης προς τη γη) και, στην περίπτωση που το σύστημα είναι συνδεδεμένο προς τη γη, από τη συνολική αντίσταση γείωσής του.

Η τροφοδότηση πρέπει να διακόπτεται αυτομάτως στην περίπτωση ενός δεύτερου σφάλματος προς τη γη. Οι συνθήκες διακοπής εξαρτώνται από τον τρόπο γείωσης των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών

- 1. Αν τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη είναι γειωμένα ατομικά ή κατά ομάδες, πρέπει να τηρείται η συνθήκη που ορίστηκε στην παράγραφο 413.1.4.3 για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TT**

2. Αν τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη είναι γειωμένα όλα μαζί:

- αν ο ουδέτερος δεν διανέμεται, πρέπει να ισχύει η συνθήκη:
 $U / I_{\alpha} \geq Z_s$
- αν ο ουδέτερος διανέμεται, πρέπει να ισχύει η συνθήκη:
 $U_0 / I_{\alpha} \geq Z's$

U₀ είναι η ονομαστική τάση μεταξύ φάσης και ουδετέρου, ενδεικνύμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος

U είναι η ονομαστική τάση μεταξύ φάσεων, ενδεικνύμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος

Z_s είναι η σύνθετη αντίσταση του βρόχου του σφάλματος, ο οποίος περιλαμβάνει τον αγωγό φάσης και τον αγωγό προστασίας του κυκλώματος

Z's είναι η σύνθετη αντίσταση του βρόχου του σφάλματος, ο οποίος περιλαμβάνει τον ουδέτερο αγωγό και τον αγωγό προστασίας του κυκλώματος

I_α είναι το ρεύμα που προκαλεί τη λειτουργία της διάταξης προστασίας σε ένα χρόνο t που είναι ίσος ή μικρότερος από: το χρόνο που ορίζεται στον Πίνακα 2.5. στις περιπτώσεις που ορίζονται για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN

Πίνακας 2.5 Ονομαστικές τάσεις και μέγιστος χρόνος διακοπής στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων IT (δεύτερο σφάλμα)

Ονομαστική τάση της εγκατάστασης U ₀ /U (V)	Χρόνος διακοπής (s)	
	Μη διανεμόμενος ουδέτερος	Διανεμόμενος ουδέτερος
230 / 400	0.4	0.8
400 / 690	0.2	0.4
580 / 1000	0.1	0.2

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ

Τα πρόσωπα, καθώς και τα μόνιμα εγκατεστημένα υλικά και εν γένει αντικείμενα που γειτνιάζουν με ηλεκτρολογικά υλικά, πρέπει να προστατεύονται από δυσμενείς επιδράσεις που μπορούν να προκληθούν από τη θερμότητα που αναπτύσσεται ή από την ακτινοβολία που εκπέμπεται από τα ηλεκτρολογικά υλικά. Ειδικότερα πρέπει να αποτρέπεται:

- ❖ η καύση, η ανάφλεξη ή η αποσύνθεση υλικών.
- ❖ ο κίνδυνος εγκαυμάτων.
- ❖ η δυσμενής επίδραση στην ασφαλή λειτουργία.

Προστασία έναντι πυρκαγιάς και θερμικών επιδράσεων

Το ηλεκτρολογικό υλικό δεν πρέπει να δημιουργεί κίνδυνο πυρκαγιάς για παρακείμενα υλικά.

Κατά την εγκατάσταση και τη λειτουργία του ηλεκτρολογικού υλικού, επιπλέον από όσα αναφέρονται σε αυτό το Τμήμα, πρέπει να τηρούνται οι τυχόν υπάρχουσες σχετικές οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή του υλικού.

Όταν μόνιμα εγκατεστημένο ηλεκτρολογικό υλικό μπορεί να αποκτήσει επιφανειακή θερμοκρασία, η οποία θα μπορούσε να δημιουργήσει κίνδυνο πυρκαγιάς ή δυσμενείς επιδράσεις σε παρακείμενα υλικά, πρέπει να εφαρμόζεται μια από τις ακόλουθες μεθόδους εγκατάστασης:

- ❖ εγκατάσταση επάνω ή μέσα σε υλικά που αντέχουν τέτοιες θερμοκρασίες και που έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα,
- ❖ παρεμβολή διαφραγμάτων από υλικά που αντέχουν τέτοιες θερμοκρασίες και τα οποία έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα, μεταξύ των ηλεκτρολογικών υλικών και των στοιχείων κατασκευής του κτιρίου,
- ❖ εγκατάσταση σε επαρκή απόσταση από κάθε υλικό στο οποίο τέτοιες θερμοκρασίες θα μπορούσαν να έχουν επιβλαβείς θερμικές επιδράσεις, έτσι ώστε να επιτρέπεται η ασφαλής διάχυση της θερμότητας, με χρησιμοποίηση μέσων στήριξης τα οποία έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα.

Το μόνιμα συνδεδεμένο ηλεκτρολογικό υλικό που είναι δυνατόν να δημιουργεί, κατά την κανονική χρήση του, ηλεκτρικά τόξα ή σπινθήρες, πρέπει :

- ❖ είτε να περιβάλλεται ολοκληρωτικά από υλικά ανθεκτικά έναντι ηλεκτρικού τόξου

- ❖ είτε να διαχωρίζεται από τα στοιχεία κατασκευής του κτιρίου στα οποία τα τόξα ή οι σπινθήρες θα ήταν δυνατόν να έχουν βλαπτική επίδραση, με διαφράγματα από υλικό ανθεκτικό έναντι ηλεκτρικού τόξου
- ❖ είτε να εγκαθίσταται σε επαρκή απόσταση από τα στοιχεία κατασκευής του κτιρίου στα οποία τα τόξα ή οι σπινθήρες θα ήταν δυνατόν να έχουν βλαπτική επίδραση, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης σβέση του τόξου ή των σπινθήρων.

Τα ανθεκτικά έναντι τόξου υλικά που χρησιμοποιούνται ως μέσα προστασίας πρέπει να είναι άκαυστα, να έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα και να έχουν αρκετό πάχος ώστε να έχουν την απαιτούμενη αντοχή για τις συνθήκες που επικρατούν στο συγκεκριμένο χώρο.

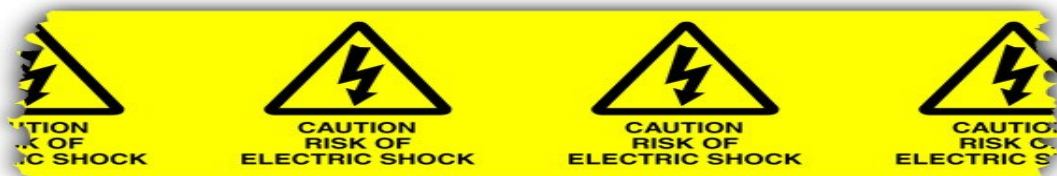
Το μόνιμα εγκατεστημένο ηλεκτρολογικό υλικό που προκαλεί εστίαση ή συγκέντρωση θερμότητας πρέπει να βρίσκεται σε επαρκή απόσταση από οποιοδήποτε μόνιμα εγκαταστημένο αντικείμενο ή στοιχείο κατασκευής του κτιρίου, έτσι ώστε το αντικείμενο ή στοιχείο να μη μπορεί, υπό κανονικές συνθήκες, να αποκτήσει επικίνδυνη θερμοκρασία.

Όταν το ηλεκτρολογικό υλικό που είναι εγκατεστημένο στον ίδιο χώρο περιλαμβάνει σημαντική ποσότητα αναφλέξιμου υγρού πρέπει να λαμβάνονται μέτρα, ώστε να εμποδιστεί η εξάπλωση του καιγόμενου υγρού και των προϊόντων της καύσης του υγρού (φλόγας, καπνού, τοξικών αερίων) σε άλλους χώρους του κτιρίου.

Παραδείγματα τέτοιων μέτρων είναι :

1. ένα φρεάτιο αποστράγγισης για τη συλλογή των διαρροών του υγρού και την ασφαλή σβέση τους σε περίπτωση φωτιάς,
2. η εγκατάσταση του υλικού σε επαρκώς πυρίμαχο θάλαμο και η πρόβλεψη κατωφλίων ή άλλων μέσων για την παρεμπόδιση της εξάπλωσης του καιγόμενου υγρού σε άλλους χώρους του κτιρίου, με εξαερισμό του θαλάμου αποκλειστικά προς το εξωτερικό του κτιρίου.

Τα υλικά των περιβλημάτων που τοποθετούνται γύρω από το ηλεκτρολογικό υλικό κατά την εγκατάστασή του, πρέπει να αντέχουν στην υψηλότερη θερμοκρασία που είναι πιθανό να παραχθεί από αυτό το υλικό



ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΕΓΚΑΥΜΑΤΑ

Τα προσιτά μέρη του ηλεκτρολογικού υλικού, που βρίσκονται μέσα στο χώρο προσέγγισης δεν επιτρέπεται να φθάνουν σε θερμοκρασία που είναι πιθανό να προξενήσει εγκαύματα σε πρόσωπα. Τα επιτρεπόμενα όρια ορίζονται στον Πίνακα 2.6. Όλα τα μέρη της εγκατάστασης τα οποία σε κανονική χρήση είναι πιθανό να φθάσουν, ακόμη και για σύντομες περιόδους, σε θερμοκρασίες που υπερβαίνουν τα όρια που καθορίζονται στον Πίνακα 2.6 πρέπει να προστατεύονται έτσι, ώστε να εμποδίζεται κάθε τυχαία επαφή.

Οι τιμές του Πίνακα 2.6 δεν ισχύουν όταν πρόκειται για εξοπλισμό που είναι σύμφωνος με τα αντίστοιχα Πρότυπα, όταν στα Πρότυπα αυτά ορίζονται άλλες μέγιστες θερμοκρασίες.

Πίνακας 2.6 Όρια θερμοκρασίας σε κανονική χρήση για προσιτά μέρη εξοπλισμού στο χώρο προσέγγισης

Προσιτά μέρη	Υλικά προσιτών επιφανειών	Μέγιστες θερμοκρασίες °C
Όργανα χειρισμού που προβλέπεται να κρατούνται στο χέρι (π.χ. χειριστήρια, χειρολαβές)	Μεταλλικά	55
	Μη μεταλλικά	65
Μέρη που προβλέπεται να εγγίζονται, αλλά όχι να κρατούνται στο χέρι	Μεταλλικά	70
	Μη μεταλλικά	80
Μέρη που δεν προβλέπεται να εγγίζονται κατά την κανονική λειτουργία	Μεταλλικά	80
	Μη μεταλλικά	90

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΕΩΝ

Συστήματα θέρμανσης με τεχνητή κυκλοφορία αέρα

Τα συστήματα θέρμανσης με τεχνητή κυκλοφορία αέρα, με εξαίρεση τους θερμοσυσσωρευτές, πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε τα θερμαντικά στοιχεία τους να μη μπορούν να ενεργοποιηθούν παρά μόνο αφού έχει αποκατασταθεί η προκαθορισμένη παροχή του αέρα και να απενεργοποιούνται όταν η παροχή του αέρα μειωθεί ή σταματήσει. Επιπρόσθετα, πρέπει να έχουν δύο διατάξεις περιορισμού της θερμοκρασίας, ανεξάρτητες μεταξύ τους, οι οποίες θα εμποδίζουν την υπέρβαση των επιτρεπόμενων θερμοκρασιών στους αεραγωγούς.

Το πλαίσιο και το περίβλημα των θερμαντικών στοιχείων πρέπει να είναι από άκαυστο υλικό.

Συσκευές παραγωγής θερμού νερού ή ατμού

Όλες οι συσκευές παραγωγής θερμού νερού ή ατμού πρέπει να είναι έτσι μελετημένες και κατασκευασμένες, ώστε να προστατεύονται έναντι υπερθέρμανσης σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας. Με εξαίρεση τις συσκευές που είναι πλήρως σύμφωνες με το αντίστοιχο Πρότυπο, η προστασία πρέπει να εξασφαλίζεται με μια κατάλληλη διάταξη χωρίς αυτόματη επαναφορά, που θα λειτουργεί ανεξάρτητα από το θερμοστάτη.

Αν η συσκευή δεν είναι τύπου ελεύθερης ροής, πρέπει επίσης να είναι εφοδιασμένη με διάταξη που θα περιορίζει την πίεση του νερού.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΕΩΝ

Οι ενεργοί αγωγοί πρέπει να προστατεύονται με μία ή περισσότερες διατάξεις αυτόματης διακοπής της τροφοδότησης, έναντι υπερφορτίσεων και έναντι βραχυκυκλωμάτων.

Προστασία έναντι υπερφορτίσεων

Πρέπει να προβλέπονται διατάξεις προστασίας οι οποίες θα διακόπτουν οποιοδήποτε ρεύμα υπερφόρτισης διαρρέει τους αγωγούς του κυκλώματος, πριν το ρεύμα αυτό μπορέσει να προκαλέσει ανύψωση της θερμοκρασίας ικανή να προξενήσει βλάβη στη μόνωση, στις συνδέσεις, στους τερματισμούς ή στο περιβάλλον των αγωγών.

Επιλογή των διατάξεων προστασίας σε συσχετισμό με τους προστατευόμενους αγωγούς

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας μιας διάταξης η οποία προστατεύει μια γραμμή έναντι υπερφόρτισης, πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες συνθήκες:

$$1) I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_z \leq 1,45 \times I_z$$

I_B είναι το ρεύμα κανονικής λειτουργίας του κυκλώματος

I_z είναι το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα της γραμμής

I_n είναι το ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας. (Σημειώνεται ότι για ρυθμιζόμενες διατάξεις προστασίας, I_n είναι το επιλεγόμενο ρεύμα ρύθμισης).

I_z είναι το ρεύμα που εξασφαλίζει την αποτελεσματική λειτουργία της διάταξης προστασίας στο συμβατικό χρόνο

Προστασία έναντι ρευμάτων βραχυκυκλώματος

Πρέπει να προβλέπονται διατάξεις προστασίας οι οποίες θα διακόπτουν κάθε ρεύμα βραχυκυκλώματος που διαρρέει τους αγωγούς, πριν αυτό το ρεύμα δημιουργήσει κινδύνους, λόγω θερμικών ή μηχανικών αποτελεσμάτων στους αγωγούς και στις συνδέσεις.

Κάθε ρεύμα που προκαλείται από βραχυκύκλωμα σε οποιοδήποτε σημείο του κυκλώματος πρέπει να διακόπτεται σε χρόνο που δεν υπερβαίνει αυτόν που φέρνει τους αγωγούς στην επιτρεπόμενη οριακή θερμοκρασία.

Για βραχυκυκλώματα διάρκειας μέχρι 5s, ο χρόνος t που απαιτείται ώστε ένα δεδομένο ρεύμα βραχυκυκλώματος να ανυψώσει τη θερμοκρασία των αγωγών από τη μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας μέχρι την οριακή θερμοκρασία, μπορεί να υπολογισθεί κατά προσέγγιση από τον ακόλουθο τύπο:

$$\sqrt{t} = k \times S / I$$

t είναι η διάρκεια σε s

S είναι η διατομή σε mm²

I είναι η ενδεικνύμενη τιμή του ρεύματος βραχυκυκλώματος σε A

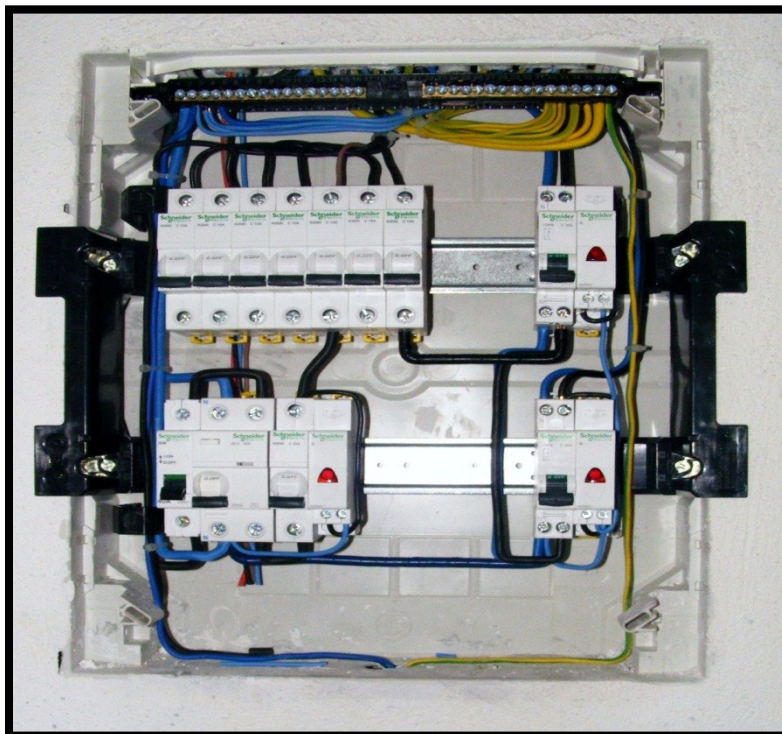
$k = 115$ για τους χάλκινους αγωγούς με μόνωση PVC

$= 135$ για τους χάλκινους αγωγούς με μόνωση ελαστικού γενικής χρήσης, ή βουτυλίου ή πολυαιθυλενίου διασταυρωμένου δεσμού, ή αιθυλενίου – προπυλενίου

$= 74$ για τους αγωγούς από αλουμίνιο με μόνωση PVC.

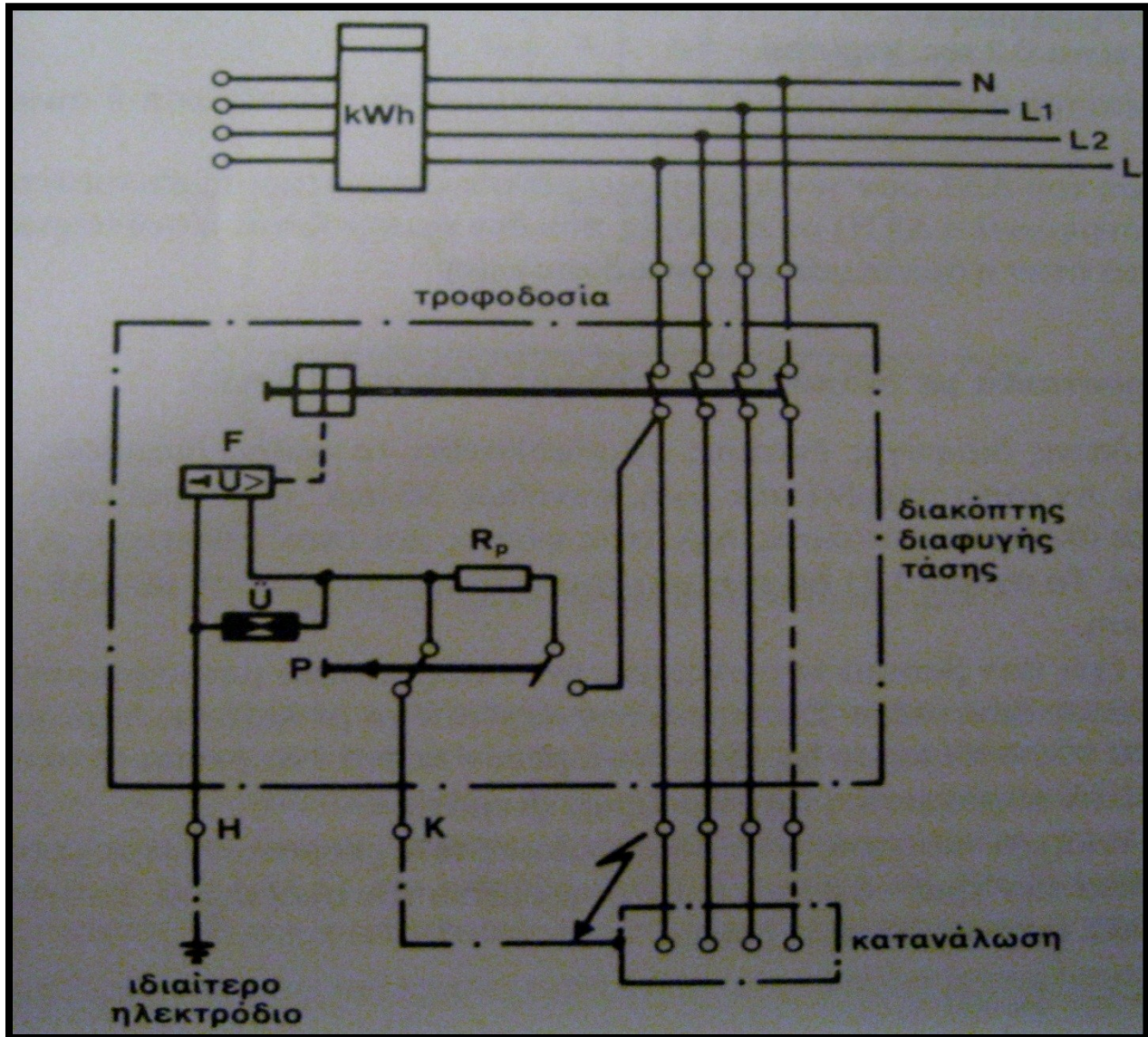
$= 87$ για τους αγωγούς από αλουμίνιο με μόνωση ελαστικού γενικής χρήσης, ή βουτυλίου, ή πολυαιθυλενίου διασταυρωμένου δεσμού, ή αιθυλενίου – προπυλενίου.

$= 115$ για τις συνδέσεις χάλκινων αγωγών με κόλληση από κασσίτερο (αντίστοιχη θερμοκρασία 1600 C).



ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΔΔΤ)

Ο διακόπτης διαφυγής τάσης παρακολουθεί την τάση ως προς την γη των μεταλλικών περιβλημάτων όπου είναι συνδεδεμένος και αν αυτή υπερβεί τα 50 V τότε αποσυνδέει το κύκλωμα σε όλους τους πόλους.(φάσεις και ουδέτερο αν υπάρχει).



Διακόπτης διαφυγής τάσης ΔΔΤ

F = πηνίο τάσης, H = βοηθητική γείωση, K = σύνδεση προστασίας με το περίβλημα, P = διακόπτης δοκιμής, R_p = αντίσταση δοκιμής, U = προστασία έναντι υπέρτασης, με βαρύστορα.

Το γειωμένο άκρο του ΔΔΤ συνδέεται με ιδιαίτερο ηλεκτρόδιο γείωσης, που δεν πρέπει να είναι συνδεδεμένο με την γείωση του ουδέτερου του ΜΣ. Επίσης οι δύο γειώσεις δεν πρέπει να αλληλοεπηρεάζονται. Για αυτό απαιτείται μεταξύ τους μια απόσταση 20 μετρών περίπου. Για την γείωση αρκεί ένας γειωτής ράβδου με διάμετρο 12.5mm και μήκος 1.5 m ή μια πλάκα με διαστάσεις 0.5 x 0.5 m² ή μια ταινία με 10 m μήκος. Η ταινία ή η πλάκα βρίσκονται σε βάθος 1,0 m.

Ο χρόνος αποσύνδεσης της τάσης των 50 v πρέπει να είναι μερικά δέκατα του δευτερολέπτου.

- Για τάση σφάλματος 25 v και αντίσταση γείωσης 200 Ω ο χρόνος απόζευξης είναι το πολύ 0.2 sec
- Για τάση σφάλματος 50 v και αντίσταση γείωσης 500 Ω ο χρόνος απόζευξης είναι 0.2 sec περίπου.

Επιτρέπεται η χρήση του ΔΔΤ σε συνδυασμό με ουδετέρωση ή άμεση γείωση.

Η χρήση του ΔΔΤ σαν (γενική) κύρια μέθοδος προστασίας επιτρέπεται μόνο (αν συμφωνεί η ΔΕΗ) σε περιοχές που δεν εφαρμόζεται η ουδετέρωση και μάλιστα όταν η άμεση γείωση είναι δαπανηρή.

ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ (ΔΔΕ)

Ο διακόπτης διαφυγής έντασης παρακολουθεί το ρεύμα διαρροής ως προς την γη. Αν αυτό υπερβεί μια τιμή, συνήθως 30 mA τότε αποζεύγει το κύκλωμα σε όλους τους πόλους, δηλαδή στις φάσεις και στον ουδέτερο, σε 0.2 s περίπου. Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει μια τριφασική κατάσταση με ΔΔΕ και άμεση γείωση.

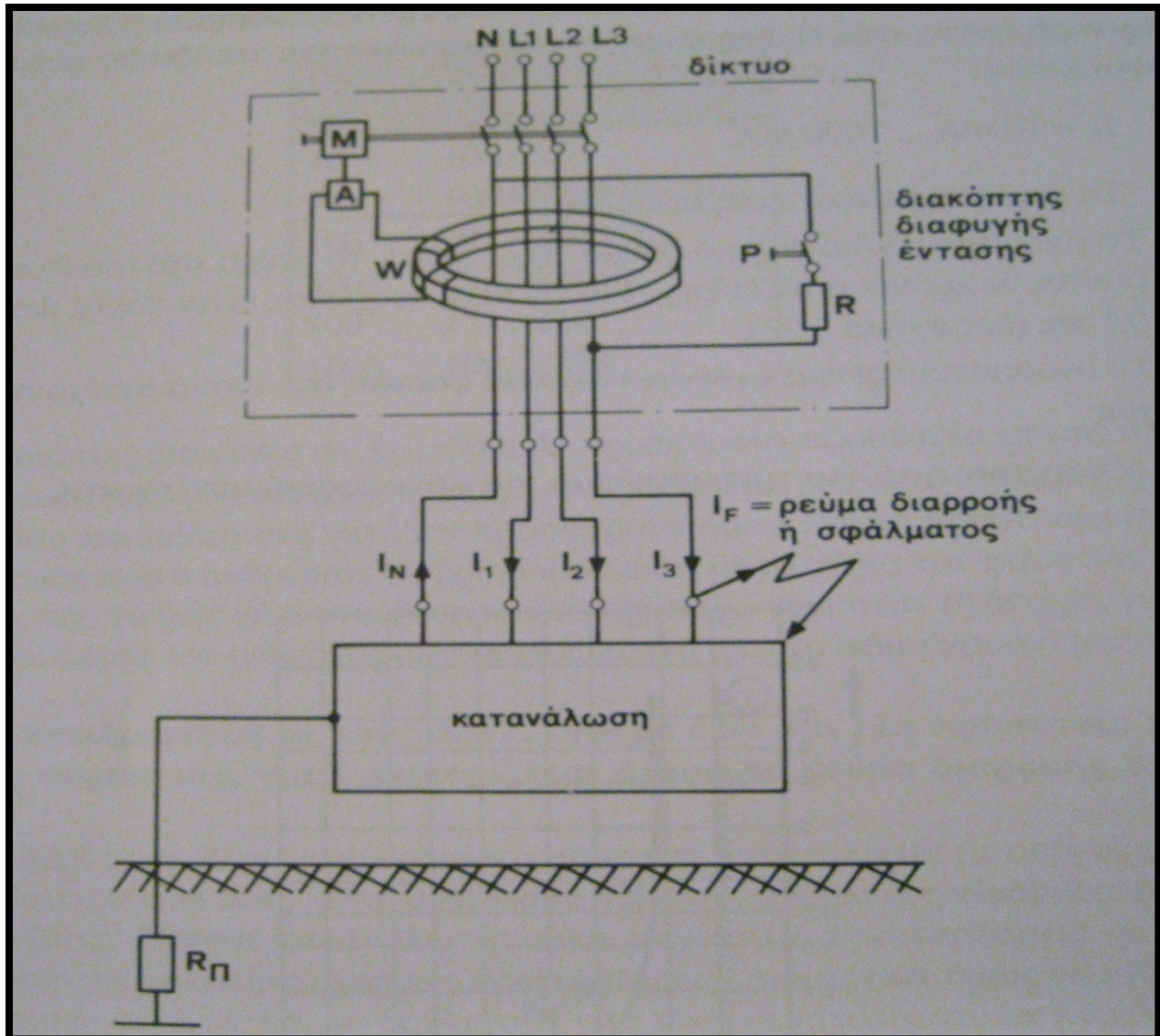
Ο ΔΔΕ έχει σαν βασικό του στοιχείο ένα αθροιστικό μετασχηματιστή ρεύματος τύπου δακτυλίου. Στο πρωτεύον περνούν τα ρεύματα των φάσεων I_1, I_2, I_3 και του ουδέτερου I_N . Στο δευτερεύον περνάει ένα ρεύμα ανάλογο του αλγεβρικού αθροίσματος των τεσσάρων ρευμάτων.

Αν δεν υπάρχει διαρροή, τότε το άθροισμα των ρευμάτων είναι 0, γιατί το ρεύμα των τριών φάσεων επιστρέφει μέσω του ουδέτερου. Το δευτερεύον του μετασχηματιστή έντασης δεν έχει ρεύμα.

$$I_1 + I_2 + I_3 - I_N = 0$$

Αν υπάρχει σφάλμα ως προς τη γη, το άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδέτερου είναι ίσο με το ρεύμα σφάλματος I_F .

$$I_1 + I_2 + I_3 - I_N = I_F$$



Διακόπτης Διαφυγής Έντασης

Ο ΔΔΕ επιτρέπεται να μπαίνει σαν γενικό μέτρο προστασίας σε δίκτυα με άμεση γείωση, όπου η απαιτούμενη μικρή αντίσταση γείωσης δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Αυτό εφόσον το επιτρέψει η ΔΕΗ.

Στη μέθοδο της άμεσης γείωσης η αντίσταση γείωσης θα πρέπει να είναι μικρότερη των 1.25 Ω. Με ΔΔΕ 30 mA, η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης είναι

$$R = U_B / I_{\Delta\Gamma} = 50 / 30 \text{ mA} = 1.66 \text{ k}\Omega$$

Επίσης ο ΔΔΕ επιτρέπεται να μπαίνει σε δίκτυα με γενική προστασία την ουδετέρωση.

Οι ΔΔΕ που προσφέρονται στο εμπόριο είναι ρυθμισμένοι για απόζευξη ρευμάτων σφάλματος

$$I_f = 10mA \dots 1000mA$$

Τα χαρακτηριστικά τους είναι δύο.

1. Το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα $I_{\Delta N}$:είναι το ρεύμα που αναφέρονται οι χρόνοι απόζευξης.
2. Το ονομαστικό ρεύμα I_N είναι το ρεύμα φάσεων στο οποίο αντέχουν συνεχώς.

Υπάρχουν διακόπτες διαφυγής έντασης για μονοφασικά και τριφασικά κυκλώματα.



ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΜΕΙΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΤΑΣΗΣ

Όταν μια μείωση της τάσης, ή η απώλεια και η εν συνεχεία επαναφορά της, θα μπορούσε να συνεπάγεται επικίνδυνες καταστάσεις για πρόσωπα ή πράγματα, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας. Επίσης μέτρα προστασίας πρέπει να λαμβάνονται όταν ένα μέρος της εγκατάστασης ή των συσκευών μπορεί να υποστεί βλάβη από μια μείωση της τάσης. Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας έναντι μείωσης της τάσης εάν η βλάβη στην εγκατάσταση ή την συσκευή θεωρείται αποδεκτό ενδεχόμενο, αρκεί να μην προκαλείται κίνδυνος σε πρόσωπα.

Οι διατάξεις προστασίας έναντι μειώσεων της τάσης μπορεί να έχουν χρονική καθυστέρηση, εάν η λειτουργία της συσκευής που προστατεύουν επιτρέπει χωρίς κίνδυνο μια διακοπή, ή μια μείωση της τάσης, μικρής διάρκειας. Εάν γίνεται χρήση επαφών, η καθυστέρηση στο άνοιγμα και επανακλείσιμό τους, που είναι δυνατόν να προβλέπεται για λειτουργικούς λόγους, δεν πρέπει να παρακωλύει το στιγμιαίο άνοιγμά τους από τις διατάξεις προστασίας.

Τα χαρακτηριστικά των διατάξεων προστασίας έναντι μειώσεων της τάσης, πρέπει να είναι συμβατά με τις απαιτήσεις των Προτύπων τις αναφερόμενες στην εκκίνηση και στη λειτουργία των προστατευόμενων συσκευών. Στις περιπτώσεις που η επαναφορά μιας διάταξης προστασίας ενδέχεται να δημιουργήσει επικίνδυνη κατάσταση, η επαναφορά δεν πρέπει να είναι αυτόματη.

ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ

Το Κεφάλαιο αυτό έχει ως αντικείμενο τα μέτρα μη αυτόματης απομόνωσης και διακοπής, τα οποία έχουν προορισμό την πρόληψη ή την εξάλειψη των κινδύνων που είναι δυνατόν να εμφανισθούν στην εγκατάσταση, στις συσκευές ή στα μηχανήματα που τροφοδοτούνται με ηλεκτρική ενέργεια.

Απομόνωση

Εκτός από την απομόνωση που επιβάλλεται να είναι δυνατή για ολόκληρη την εγκατάσταση ή για ολόκληρο το τμήμα της που βρίσκεται σε ιδιαίτερο κτίριο, για κάθε κύκλωμα που απαιτείται να μπορεί να απομονώνεται χωριστά από τα υπόλοιπα, πρέπει να προβλέπεται διάταξη απομόνωσης. Η διάταξη αυτή πρέπει να απομονώνει όλους τους ενεργούς αγωγούς με τις εξαιρέσεις που αναφέρονται παρακάτω.

Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποκλείεται η χωρίς πρόθεση θέση υπό τάση των γραμμών και των συσκευών.

Για το σκοπό αυτό μπορούν να λαμβάνονται ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα μέτρα:

1. κλείδωμα της διάταξης
2. προειδοποιητικές πινακίδες
3. η εγκατάσταση σε χώρο ή περίβλημα που μπορεί να κλειδώνεται

4. Ως συμπληρωματικό μέτρο μπορεί να χρησιμοποιείται η γείωση ή /και η βραχυκύκλωση

Όταν ένα κύκλωμα ή ένα τμήμα κυκλώματος ή μια συσκευή έχει την δυνατότητα να τροφοδοτείται από περισσότερα του ενός σημεία ή από περισσότερες της μιας πηγές, πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα απομόνωσης από κάθε μία από τις δυνατές τροφοδοτήσεις και πρέπει να υπάρχουν προειδοποιητικές πινακίδες, με τις οποίες θα επισημαίνεται η ανάγκη απομόνωσης όλων αυτών των τροφοδοτήσεων. Δεν είναι απαραίτητη η τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων αν υπάρχει διάταξη αλληλομανδάλωσης, που θα εξασφαλίζει την ταυτόχρονη απομόνωση όλων των δυνατών τροφοδοτήσεων.

Διακοπή για μηχανική συντήρηση

Διατάξεις διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδότησης πρέπει να προβλέπονται, όπου η μηχανική συντήρηση των μηχανημάτων ή συσκευών μπορεί να συνεπάγεται κινδύνους πρόκλησης σωματικών βλαβών.

- Μηχανήματα ή συσκευές που εμπίπτουν στην πιο πάνω κατηγορία θεωρούνται τόσο οι περιστρεφόμενες μηχανές όσο και τα συστήματα που περιλαμβάνουν θερμαινόμενα στοιχεία ή ηλεκτρομαγνητικό εξοπλισμό και τροφοδοτούνται με ηλεκτρική ενέργεια
- Μηχανήματα ή συσκευές που τροφοδοτούνται από μη ηλεκτρική πηγή ενέργειας, όπως υδραυλικά συστήματα, συστήματα πεπιεσμένου αέρα, ατμού κλπ δεν καλύπτονται από αυτόν τον κανόνα. Η διακοπή της ενδεχομένως υπάρχουσας ηλεκτρικής τροφοδότησης μπορεί να μην αποτελεί επαρκές μέτρο ασφαλείας.

Η χωρίς πρόθεση θέση σε λειτουργία των μηχανημάτων ή συσκευών κατά τη διάρκεια της μηχανικής συντήρησής τους πρέπει να αποκλείεται με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, εκτός αν τα μέσα διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδότησης βρίσκονται διαρκώς υπό την επιτήρηση ειδικευμένου προσωπικού.

Για το σκοπό αυτό μπορούν να λαμβάνονται ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα μέτρα:

- προειδοποιητικές πινακίδες
- εγκατάσταση σε χώρο ή περίβλημα που μπορεί να κλειδώνεται
- κλείδωμα της διάταξης
- Ως συμπληρωματικό μέτρο μπορεί να χρησιμοποιείται η γείωση ή /και η βραχυκύκλωση.

Επείγουσα διακοπή-Επείγουσα στάση (κράτηση)

Για κάθε τμήμα της εγκατάστασης, για το οποίο μπορεί να είναι αναγκαία η διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδότησής του ώστε να αποτραπεί ένας απρόβλεπτος κίνδυνος, πρέπει να προβλέπονται μέσα επείγουσας διακοπής. Όταν υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, η διάταξη επείγουσας διακοπής πρέπει να διακόπτει την τροφοδότηση όλων των ενεργών αγωγών με τις εξαιρέσεις παραπάνω.

Τα μέσα επείγουσας διακοπής και επείγουσας στάσης (κράτησης) πρέπει να ενεργούν όσο το δυνατόν απευθείας στους αγωγούς τροφοδότησης. Η διάταξη πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η διακοπή της τροφοδότησης να προκαλείται με μια μόνο κίνηση. Η διάταξη της επείγουσας διακοπής πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η λειτουργία της να μη μπορεί να προκαλέσει έναν άλλον κίνδυνο, ούτε να παρεμποδίζει την ολοκλήρωση των ενεργειών για την εξάλειψη του κινδύνου.

Λειτουργικός χειρισμός

Για κάθε στοιχείο κυκλώματος που χρειάζεται να υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού χωριστά από τα υπόλοιπα τμήματα της εγκατάστασης, πρέπει να προβλέπεται μια διάταξη λειτουργικού χειρισμού. Οι διατάξεις λειτουργικού χειρισμού δεν είναι απαραίτητο να διακόπτουν όλους τους ενεργούς αγωγούς του κυκλώματος. Δεν επιτρέπεται όμως η τοποθέτηση μονοπολικής διάταξης χειρισμού στον ουδέτερο αγωγό.

Γενικά, κάθε συσκευή κατανάλωσης, για την οποία χρειάζεται να υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού της, πρέπει να ελέγχεται από μια κατάλληλη διάταξη χειρισμού. Μια κοινή διάταξη χειρισμού μπορεί να προβλέπεται για περισσότερες συσκευές, αν αυτές προορίζονται να λειτουργούν συγχρόνως. Οι ρευματοδότες και ρευματολήπτες μπορούν να χρησιμοποιούνται ως μέσα λειτουργικού χειρισμού, αν το ονομαστικό ρεύμα τους είναι το πολύ 16Α.

Βοηθητικά κυκλώματα χειρισμού

Τα βοηθητικά κυκλώματα χειρισμού πρέπει να μελετώνται, εγκαθίστανται και προστατεύονται κατά τρόπο που να περιορίζονται όσο είναι δυνατόν οι κίνδυνοι που μπορεί να προκληθούν από ένα σφάλμα μεταξύ του βοηθητικού κυκλώματος χειρισμού και άλλων αγωγίμων μερών, με πιθανό αποτέλεσμα μια λανθασμένη λειτουργία της ελεγχόμενης συσκευής (π.χ. ένας ανεπιθύμητος χειρισμός.)

Κυκλώματα χειρισμού κινητήρων

Τα κυκλώματα χειρισμού κινητήρων πρέπει να έχουν μελετηθεί έτσι, ώστε να παρεμποδίζεται η αυτόματη εκκίνηση ενός κινητήρα μετά από ένα σταμάτημά του οφειλόμενο σε μια μείωση ή διακοπή της τάσης, αν αυτή η εκκίνηση είναι δυνατόν να προκαλέσει κίνδυνο.

Όταν προβλέπεται πέδηση ενός κινητήρα με ανάστροφο ρεύμα, πρέπει να ληφθούν τα μέτρα εκείνα που χρειάζονται για να αποφευχθεί η αναστροφή της φοράς περιστροφής,

αν αυτή είναι δυνατό να προκαλέσει κίνδυνο. Όταν η ασφάλεια εξαρτάται από τη φορά περιστροφής ενός κινητήρα, πρέπει να ληφθούν μέτρα για να αποκλείεται η λειτουργία με ανάστροφη φορά, η οποία θα μπορούσε να προκληθεί, π.χ., από τη διακοπή τροφοδότησης μιας φάσης.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Το Τμήμα αυτό καλύπτει:

- ✚ την επιλογή του υλικού και την κατασκευή των εγκαταστάσεων σε χώρους όπου υπάρχουν κίνδυνοι πυρκαγιάς οφειλόμενοι στη φύση των υλικών που υφίστανται κατεργασία ή αποθηκεύονται σ' αυτούς. Πρόκειται για χώρους παραγωγής, κατεργασίας ή αποθήκευσης εύφλεκτων υλικών λαμβανόμενης υπόψη και της συσσώρευσης σκόνης, όπως: αχυρώνες, ξυλουργεία, χαρτοποιεία, υφαντουργεία ή παρόμοιοι χώροι.

Σημείωση: Η φύση και οι επιτρεπόμενες ποσότητες εύφλεκτων υλικών, καθώς και η επιφάνεια ή ο όγκος των χώρων αυτών μπορεί να καθορίζεται από τις αρμόδιες αρχές.

- ✚ την επιλογή του υλικού και την κατασκευή των εγκαταστάσεων σε χώρους κατασκευασμένους κυρίως από εύφλεκτα υλικά.
- ✚ την επιλογή του υλικού και την κατασκευή των εγκαταστάσεων σε χώρους με πολύτιμα ή αναντικατάστατα υλικά.

Το ηλεκτρολογικό υλικό πρέπει να επιλέγεται και να τοποθετείται έτσι ώστε η θερμοκρασία του κατά την κανονική λειτουργία και η προβλεπόμενη υπερύψωσή της σε περίπτωση σφάλματος να μη γίνονται αιτίες πυρκαγιάς, λαμβανομένων υπόψη και των εξωτερικών επιδράσεων. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με την επιλογή κατάλληλου υλικού και κατάλληλου τρόπου εγκατάστασής του, είτε με τη λήψη πρόσθετων μέτρων προστασίας κατά την κατασκευή της εγκατάστασης. Δεν χρειάζονται πρόσθετα μέτρα, όταν η επιφανειακή θερμοκρασία του υλικού δεν μπορεί να επιφέρει ανάφλεξη των γειτονικών προς αυτό εύφλεκτων ουσιών.

Χώροι με κίνδυνο πυρκαγιάς οφειλόμενο στη φύση των υλικών που υφίστανται κατεργασία ή που αποθηκεύονται σ' αυτούς

Οι ηλεκτρικές γραμμές που τροφοδοτούν ή που διέρχονται από τέτοιους χώρους πρέπει να προστατεύονται έναντι υπερφορτίσεων και έναντι βραχυκυκλωμάτων με διατάξεις προστασίας τοποθετημένες μεταξύ της αρχής του κυκλώματος και των χώρων αυτών. Οι ηλεκτρικές γραμμές που εκκινούν από τέτοιους χώρους πρέπει να

προστατεύονται έναντι υπερφορτίσεων και έναντι βραχυκυκλωμάτων με διατάξεις προστασίας τοποθετημένες στην αρχή αυτών των κυκλωμάτων.

- ✚ Αγωγοί PEN δεν επιτρέπονται, εκτός αν ανήκουν σε ηλεκτρικές γραμμές που διέρχονται από τέτοιους χώρους χωρίς να τους τροφοδοτούν.
- ✚ Κάθε ουδέτερος αγωγός πρέπει να έχει μια διάταξη απομόνωσής του
- ✚ Γυμνοί αγωγοί δεν επιτρέπονται. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για να αποφεύγονται ηλεκτρικά τόξα ή σπινθήρες ή η δημιουργία θερμών σωματιδίων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ανάφλεξη σε παρακείμενα εύφλεκτα υλικά.
- ✚ Όταν χρησιμοποιούνται εύκαμπτα καλώδια πρέπει να επιλέγονται καλώδια υψηλής
- ✚ Οι διατάξεις διακοπής πρέπει να εγκαθίστανται έξω από αυτούς τους χώρους,
- ✚ Κινητήρες που ελέγχονται αυτόματα ή εξ αποστάσεως ή που δεν βρίσκονται υπό συνεχή επίβλεψη, πρέπει να προστατεύονται από υπερθέρμανση με διάταξη προστασίας έναντι υπερφορτίσεων που η επαναφορά της θα είναι χειροκίνητη ή με μια διάταξη ισοδύναμης προστασίας. Κινητήρες με εκκίνηση αστέρα-τριγώνου πρέπει να προστατεύονται από υπερθέρμανση στη σύνδεση αστέρα.

Μόνο φωτιστικά σώματα με περιορισμένη επιφανειακή θερμοκρασία επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται. Σε θέσεις όπου μπορεί να υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς λόγω σκόνης ή/και ινών, τα φωτιστικά σώματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα έτσι, ώστε, σε περίπτωση σφάλματος, η θερμοκρασία στην επιφάνειά τους να είναι περιορισμένη και η σκόνη ή οι ίνες να μη συσσωρεύονται σε επικίνδυνες ποσότητες.

Η θερμοκρασία της επιφάνειας θα περιορίζεται σε:

- 90 οC σε κανονική λειτουργία.
- 115 οC σε συνθήκες σφάλματος.

Εάν δεν δίνονται οδηγίες από τον κατασκευαστή, μικρά τοπικά φωτιστικά σώματα ή προβολείς πρέπει να απέχουν από εύφλεκτα υλικά:

- 0,5 m μέχρι 100 W
- 0,8 m από 100 μέχρι 300 W.
- 1,0 m από 300 μέχρι 500 W

- ✚ Οι λαμπτήρες και τα άλλα εξαρτήματα των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να προστατεύονται από πιθανές μηχανικές καταπονήσεις. Τα προστατευτικά μέσα δεν πρέπει να στηρίζονται στις λυχνιολαβές, εκτός αν αποτελούν μέρος της συνολικής κατασκευής του φωτιστικού σώματος. Εξαρτήματα όπως π.χ. λαμπτήρες ή θερμά στοιχεία δεν πρέπει να μπορούν να πέσουν έξω από το φωτιστικό σώμα.
- ✚ Όπου χρησιμοποιούνται συστήματα θέρμανσης ή αερισμού, η σκόνη που μπορεί να περιέχεται στις αντίστοιχες συσκευές και η θερμοκρασία του εξερχόμενου αέρα δεν πρέπει να αποτελούν κίνδυνο πυρκαγιάς για αυτούς τους χώρους. Οι θερμοστάτες πρέπει να έχουν μόνο χειροκίνητη επαναφορά.
- ✚ Οι συσκευές θέρμανσης πρέπει να τοποθετούνται σε άφλεκτα στηρίγματα.
- ✚ Οι συσκευές θέρμανσης που είναι τοποθετημένες κοντά σε αναφλέξιμα υλικά πρέπει να είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα φράγματα που δεν θα επιτρέπουν την ανάφλεξη αυτών των υλικών. Οι θερμοσυσσωρευτές πρέπει να είναι κατάλληλου τύπου ώστε να μην επιτρέπουν την ανάφλεξη εύφλεκτης σκόνης ή/και ινών από τον θερμαινόμενο πυρήνα τους.
- ✚ Τα περιβλήματα των ηλεκτροθερμικών συσκευών, όπως αντιστάσεις, θερμάστρες κλπ δεν πρέπει να αποκτούν θερμοκρασίες ανώτερες από αυτές που προαναφέραμε.. Αυτές οι συσκευές πρέπει να σχεδιάζονται ή να εγκαθίστανται έτσι, ώστε να εμποδίζουν κάθε συσσώρευση υλικών που είναι δυνατόν να περιορίζουν τη διάχυση της θερμότητας.

Χώροι κατασκευασμένοι από εύφλεκτα υλικά

Όλα τα μέρη του κτιρίου πρέπει να προφυλάσσονται από ανάφλεξη που μπορεί να προκληθεί από το ηλεκτρολογικό υλικό. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί:

- με την πρόληψη της πυρκαγιάς εξαιτίας σφάλματος της μόνωσης
- με τον κατάλληλο σχεδιασμό, επιλογή και εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού υλικού.

Επιλογή και εγκατάσταση του υλικού σε κοίλα τοιχώματα

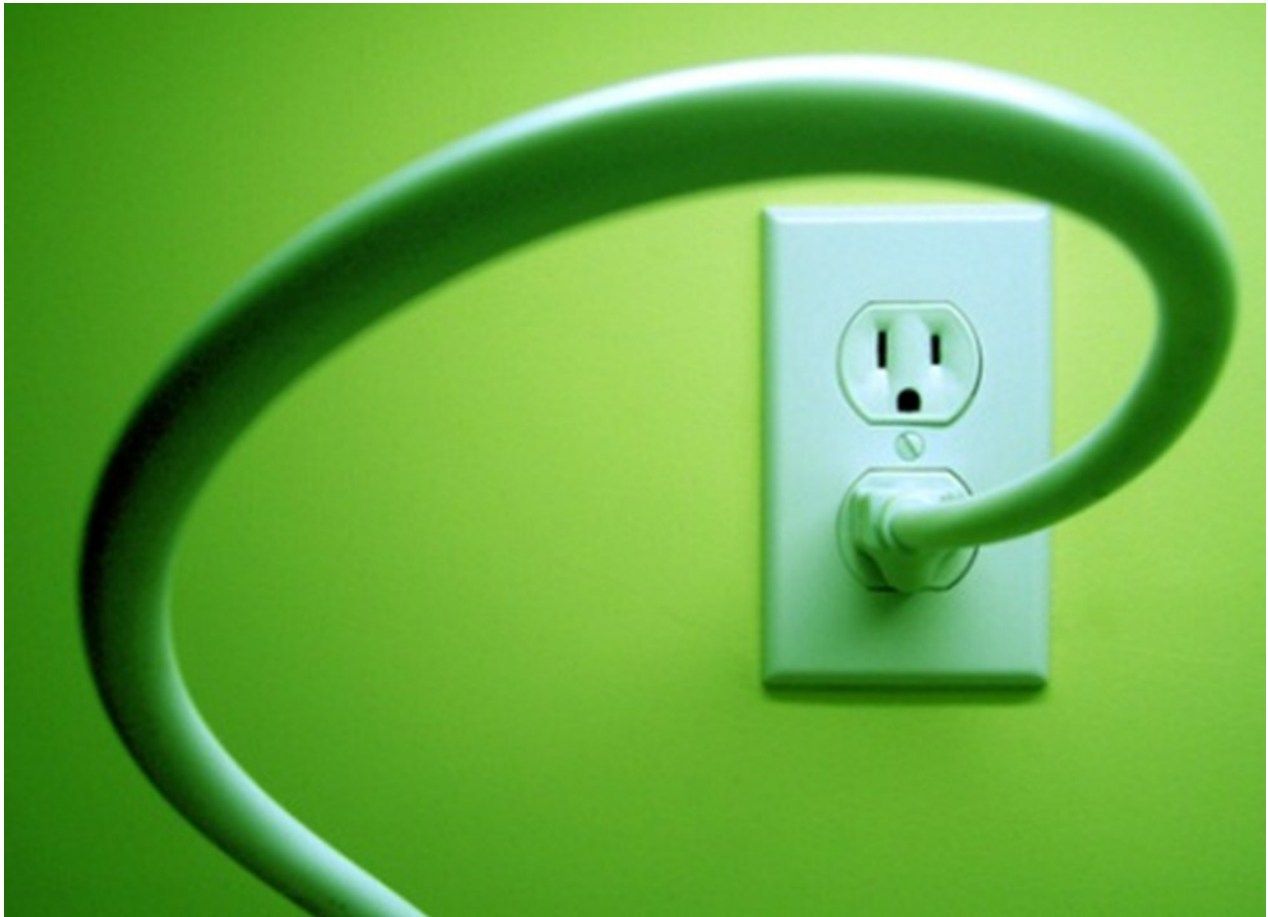
Τα κοίλα τοιχώματα είναι γενικώς κατασκευές από πλαίσια καλυπτόμενα από γυψοσανίδες ή μοριοσανίδες ή μεταλλικά φύλλα. Τα κοίλα τοιχώματα μπορεί να είναι προκατασκευασμένα. Το ηλεκτρολογικό υλικό μπορεί να εγκαθίσταται στο εσωτερικό του κοίλου τοιχώματος. Οι καλωδιώσεις μπορεί να είναι είτε στερεωμένες στα τοιχώματα είτε όχι.

- Εάν το ηλεκτρολογικό υλικό που εγκαθίσταται σε μη άκαυστα κοίλα τοιχώματα δεν πληροί τις πιο πάνω απαιτήσεις πρέπει να περιβάλλεται από υαλόνημα (φάιμπερκλας) πάχους 12 mm ή ισοδύναμο άκαυστο υλικό ή να είναι τοποθετημένο μέσα σε υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα πάχους 100 mm. Όταν χρησιμοποιούνται τέτοια υλικά πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η επίδρασή των στη διάχυση της θερμότητας. Τα ανωτέρω ισχύουν και για τα κοίλα τοιχώματα από άκαυστα υλικά, εάν έχουν ενσωματωθεί σ' αυτά εύφλεκτα υλικά π.χ. για θερμική ή ηχητική μόνωση.
- Τα ηλεκτρολογικά υλικά όπως ρευματοδότες και διακόπτες δεν πρέπει να έχουν εξαρτήματα στερέωσης τύπου αγκίστρου.
- Εξωτερικά καλώδια που συνδέονται με κουτιά διακλάδωσης σε κοίλα τοιχώματα δεν πρέπει να μεταφέρουν εφελκυστικές δυνάμεις, εκτός εάν είναι κατάλληλα στερεωμένα.



Έτσι λοιπόν βάσει του ΕΛΟΤ 384 , τα μέτρα προστασίας σε μια εγκατάσταση κυμαίνονται κατά αυτόν τον τρόπο βάσει του προτύπου που ισχύει σήμερα. Ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης οφείλει να γνωρίζει τις διαδικασίες και τις παραμέτρους (τρόπους κ.τ.λ.)για την σωστή εγκατάσταση. Και με τον όρο σωστή, εννοούμε νόμιμη αλλά και ασφαλή.

Με την σωστή εκπόνηση μιας μελέτης μιας εγκατάστασης βάση των κανονισμών, ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης πρέπει να κατασκευάσει την ηλεκτρική εγκατάσταση με υπευθυνότητα και επιμέλεια. Ακόμα θα πρέπει να γίνεται χρήση εγκεκριμένων υλικών, εξαρτημάτων και συσκευών όπως προαναφέραμε στο κεφάλαιο.



ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Σε μια γενική περίληψη του κεφαλαίου , θα αναλύσουμε εναν γενικό έλεγχο μιας εγκατάστασης , με όλους τους παράγοντες και τις διαδικαστικές κινήσεις. Και όλα αυτά βεβαίως βάσει του πρότυπου ΕΛΟΤ HD – 384.

Βάσει του προτύπου κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται μετά την αποπεράτωσή της και πριν να τεθεί σε λειτουργία από το χρήστη, ώστε να εξακριβωθεί, στο μέτρο του δυνατού, ότι έχουν τηρηθεί οι απαιτήσεις της παρούσας έκδοσης. Ορισμένοι έλεγχοι μπορεί να χρειάζεται να γίνουν και κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Τα άτομα που πραγματοποιούν τον έλεγχο πρέπει να έχουν στη διάθεση τους όλα τα σχέδια και άλλα πληροφοριακά στοιχεία που απαιτούνται σύμφωνα με το άρθρο 514.5. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ασφαλείας, ώστε κατά τη διάρκεια της διενέργειας των δοκιμών και των μετρήσεων να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος για πρόσωπα και να αποτραπεί η πρόκληση βλαβών σε οποιαδήποτε αγαθά και στις εγκατεστημένες συσκευές ή άλλα υλικά.

Στις περιπτώσεις που η ελεγχόμενη εγκατάσταση αποτελεί επέκταση ή τροποποίηση προϋπάρχουσας εγκατάστασης, πρέπει να εξακριβωθεί ότι αυτή η επέκταση ή τροποποίηση είναι σύμφωνη με την παρούσα έκδοση και συγχρόνως ότι δεν προκαλεί καμιά μείωση της ασφάλειας της προϋπάρχουσας εγκατάστασης. Οι έλεγχοι πρέπει να διεξάγονται από αδειούχους ηλεκτρολόγους οι οποίοι διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα για ελέγχους ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Μετά την ολοκλήρωση του ελέγχου, τα αποτελέσματα, θα πρέπει να τεκμηριώνονται σε ένα πρωτόκολλο.



ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ξεκινώντας να μιλάμε περισσότερο για των έλεγχο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα μιλήσουμε πρώτα για ορισμούς. Ορισμούς που αναφέρονται στο πρότυπο του ΕΛΟΤ.

ΕΛΕΓΧΟΣ

Περιλαμβάνει όλα τα μέτρα με τα οποία διαπιστώνεται ότι η ολόκληρη η εγκατάσταση που ελέγχεται, πληροί τις απαιτήσεις του παρόντος Προτύπου. Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση, οι δοκιμές και οι μετρήσεις.

ΟΠΤΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Η διερεύνηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης, με την έννοια της διαπίστωσης της σωστής επιλογής των υλικών και της σωστής συγκρότησης της.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Μέσω των δοκιμών και των μετρήσεων επιβεβαιώνεται η σωστή λειτουργία των μέσων προστασίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Με την χρήση κατάλληλων οργάνων γίνεται η μέτρηση των τιμών και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που δεν είναι εφικτά να διαπιστωθούν από την οπτική επιθεώρηση.

Κατά την διάρκεια της διενέργειας των δοκιμών σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα, ώστε, να αποκλεισθεί ο οποιοσδήποτε κίνδυνος για πρόσωπα και να μην είναι δυνατή η πρόκληση βλαβών σε οποιαδήποτε αγαθά και στις εγκατεστημένες συσκευές και άλλα υλικά.

Ακόμη, στην περίπτωση που η εγκατάσταση πρόκειται να ελεγχθεί, αποτελεί επέκταση ή τροποποίηση προϋπάρχουσας εγκατάστασης, πρέπει να εξακριβώνεται πως η τελική κατάσταση της εγκατάστασης δεν προκαλεί καμία μείωση της ασφάλειας της προϋπάρχουσας μορφής της.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι χαρακτηρισμοί των ελέγχων που πραγματοποιούνται από τον ηλεκτρολόγο εγκαταστάτη, σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση, περιγράφονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 3.1 (Χαρακτηρισμοί ελέγχων σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση)

α/α	Έλεγχος	Σκοπός	Εξακρίβωση / Διαδικασία
1	Οπτικός	<p>Εξακρίβωση ότι το μόνιμα συνδεδεμένο υλικό είναι</p> <ul style="list-style-type: none"> Είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις ασφάλειας των αντιστοίχων προτύπων του υλικού Έχει επιλεγεί και εγκατασταθεί σωστά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή Δεν παρουσιάζει ορατές βλάβες που επιδρούν δυσμενώς στην ασφάλεια <p>Ο οπτικός έλεγχος των εγκαταστάσεων πρέπει να προηγείται των δοκιμών και να πραγματοποιείται με όλη την εγκατάσταση εκτός τάσης λειτουργίας</p>	<ul style="list-style-type: none"> Σωστής μεθόδου προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας. Ύπαρξης πυροφραγμάτων ή άλλων διατάξεων για την παρεμπόδιση εξάπλωσης της πυρκαγιάς ή για την προστασία απο θερμικές επιδράσεις Σωστής επιλογής αγωγών αναφορικά με το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα, την ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή και την πτώση τάσης. Σωστής επιλογής και ρύθμισης των διατάξεων προστασίας και επιτήρησης. Ύπαρξης κατάλληλων διατάξεων απομόνωσης και διακοπής, σωστά τοποθετημένων Σωστής επιλογής των κατάλληλων υλικών και μέσων προστασίας για τις προβλεπόμενες εξωτερικές επιδράσεις Δυνατότητας αναγνώρισης του ουδέτερου αγωγού και των αγωγών προστασίας Ύπαρξης σχεδίων ,προειδοποιητικών πινακίδων και ανάλογων πληροφοριών. Δυνατότητα αναγνώρισης των κυκλωμάτων ,ασφαλειών ,διακόπτων, ακροδεκτών κ.τ.λ. Επάρκειας των συνδέσεων των αγωγών Δυνατότητας πρόσβασης για την ευχέρεια εκτέλεσης χειρισμών και συντήρησης
2	Δοκιμών	<p>Εξακρίβωση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Στην περίπτωση που κάποια δοκιμή ,απο αυτές που αναφέρονται στην διπλανή στήλη δίνει μη ικανοποιητικό αποτέλεσμα, πρέπει ,με τον εντοπισμό της αιτίας και την πραγματοποίηση της σχετικής διόρθωσης, να επαναληφθούν τόσο αυτή η δοκιμή όσο και όλες οι προηγούμενες. Τα αποτελέσματα των νέων δοκιμών πρέπει να μην έχουν επηρεασθεί απο την ανωμαλία που εντοπίστηκε ή απο την διόρθωση που πραγματοποιήθηκε.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης. Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δοκιμή ελεγχου του διαχωρισμού των κυκλωμάτων στις περιπτώσεις εφαρμογής χαμηλής τάσης και στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με ηλεκτρικό διαχωρισμό. Μέτρηση της αντίστασης δαπέδου και τοίχων Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης Έλεγχος της πολικότητας Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής Δοκιμές λειτουργίας

Διαδικασίες στην εκτέλεση δοκιμών στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Πίνακας 3.2 Εκτέλεση δοκιμών στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

α/α	Είδος δοκιμής	Επεξήγηση διεξαγωγής της δοκιμής												
1	Εξακρίβωση της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κυρίας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης	<p>Η συνέχεια των αγωγών εξακριβώνεται με μια πηγή που συνήθως έχει τάση κενής λειτουργίας μεταξύ 4V και 24V συνεχούς ή εναλασσόμενου ρεύματος και με ρεύμα τουλάχιστον 0.2 A .</p>												
2	Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης	<p>Η αντίσταση μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης μετράται μεταξύ του κάθε ενεργού αγωγού και της γης. Κατά την διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση</p> <p>Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN – C ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης</p> <p>Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι ελάχιστες τιμές της αντίστασης μόνωσης, για τις αντίστοιχες τιμές τάσης δοκιμής.</p> <p style="text-align: center;"><i>Πίνακας 3.2.1. ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: black; color: white;"> <th>Όνομαστική τάση κυκλώματος V</th> <th>Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος [V]</th> <th>Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης [ΜΩ]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SELV - PELV</td> <td>250</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>Μέχρι 500 V ,με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις</td> <td>500</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Πάνω από 500 V</td> <td>1000</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Η μέτρηση αυτή πραγματοποιείται με συνεχές ρεύμα που δημιουργείται από συσκευή ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στο παραπάνω πίνακα , όταν φορτίζεται με ρεύμα 1 mA.</p> <p>Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά την μέτρηση.</p>	Όνομαστική τάση κυκλώματος V	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος [V]	Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης [ΜΩ]	SELV - PELV	250	0.25	Μέχρι 500 V ,με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5	Πάνω από 500 V	1000	1,0
Όνομαστική τάση κυκλώματος V	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος [V]	Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης [ΜΩ]												
SELV - PELV	250	0.25												
Μέχρι 500 V ,με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5												
Πάνω από 500 V	1000	1,0												
3	Διαχωρισμός των κυκλωμάτων	<p>Ο διαχωρισμός των ενεργών μερών των κυκλωμάτων στα οποία εφαρμόζεται χαμηλή τάση (SELV + PELV) από τα ενεργά μέρη άλλων κυκλωμάτων και από τη γη, εξακριβώνεται με μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Οι τιμές της αντίστασης πρέπει να είναι σύμφωνες με αυτές του πίνακα παραπάνω.</p>												
4	Προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό	<p>Ο διαχωρισμός των ενεργών μερών του κυκλώματος στο οποίο εφαρμόζεται προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό από τα ενεργά μέρη άλλων κυκλωμάτων και από τη γη εξακριβώνεται με μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Οι τιμές της αντίστασης μόνωσης πρέπει να είναι σύμφωνες με τον παραπάνω πίνακα</p>												

α/α	Είδος δοκιμής	Επεξήγηση διεξαγωγής της δοκιμής
-----	---------------	----------------------------------

5.	Μέτρηση της αντίστασης δαπέδου και τοίχων	Ο προσδιορισμός της αντίστασης δαπέδου και τοίχων πραγματοποιείται με την εκτέλεση τουλάχιστον τριών μετρήσεων στον ίδιο χώρο, από τις οποίες η μια σε απόσταση περίπου 1μ από ένα προσιτό ξένο αγώγιμο στοιχείο που βρίσκεται μέσα στον χώρο. Οι άλλες δύο μετρήσεις πρέπει να γίνουν σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Οι παραπάνω σειρές μετρήσεων πρέπει να επαναλαμβάνονται για κάθε σημαντική επιφάνεια του χώρου.
----	---	---



6.	Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης	<p>Οι δομικές των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης αφορούν</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Την αποτελεσματικότητα των μέτρων προστασίας έναντι της ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή – ανάλογα με το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN TT ή IT η οποία πραγματοποιείται με τους τρόπου που περιγράφονται παρακάτω. <p>Πίνακας 3.2.2. Τρόποι προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης στα διάφορα συστήματα των γειώσεων</p>
----	---	---

α/α	Είδος γείωσης	Περιγραφή
1	TN	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόγχου σφάλματος. Εναλλακτικά η συμμόρφωση μπορεί να ελεγχθεί με μέτρηση της αντίστασης των αγωγών. Εξακρίβωση των χαρακτηριστικών της διάταξης προστασίας (με οπτική εξέταση της ρύθμισης του ρεύματος λειτουργίας για τους διακόπτες ισχύος ή του ονομαστικού ρεύματος για τις ασφάλειες ή με δοκιμή λειτουργίας για τις διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος)
2	TT	<ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση της αντίστασης γείωσης των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών. Εξακρίβωση των χαρακτηριστικών της διάταξης προστασίας. Αυτή η εξακρίβωση πρέπει να γίνει για τις διατάξεις προστασίας. <ol style="list-style-type: none"> 1. Διαφορικού ρεύματος με οπτικού έλεγχο και με δοκιμή. 2. Έναντι υπερεντάσεων με οπτική εξέταση (με εξέταση του ρεύματος ρύθμισης για τους διακόπτες ισχύος ή του ονομαστικού ρεύματος για τις ασφάλειες) Εξακρίβωση της συνέχειας των αγωγών προστασίας.
3	IT	<p>Στο σύστημα αυτο διακρίνουμε της παρακάτω περιπτώσεις, όπου</p> <ul style="list-style-type: none"> Το σύστημα γειώνεται μεσω μιας σύνθετης αντίστασης, οπότε πρέπει να υπολογισθεί ή να μετρηθεί το ρεύμα του πρώτου σφάλματος. <ol style="list-style-type: none"> 1. (Αυτή η μέτρηση δεν είναι απαραίτητη αν όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη της εγκατάστασης είναι συνδεδεμένα με την γείωση του συστήματος τροφοδότησης.) 2. (Η μέτρηση εκτελείται μόνο αν δεν είναι δυνατός ο υπολογισμός επειδή δεν είναι γνωστές όλες οι παράμετροι. Πρέπει να ληφθεί πρόνοια, ώστε κατά την εκτέλεση των μετρήσεων να αποφευχθούν οι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν στην περίπτωση διπλού σφάλματος.)

6

Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης

Πίνακας 3.2.2. Τρόποι προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης στα διάφορα συστήματα των γειώσεων

α/α	Είδος γείωσης	Περιγραφή
3	IT	<p> Με την εμφάνιση του δεύτερου σφάλματος οι συνθήκες είναι ανάλογες με εκείνες του συστήματος σύνδεσης των γειώσεων TT, ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα παραπάνω.</p> <p> Με την εμφάνιση του δεύτερου σφάλματος οι συνθήκες είναι ανάλογες με εκείνες του συστήματος σύνδεσης των γειώσεων TN, ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα παραπάνω.</p> <p>Σημείωση 1 . Αυτές οι μετρήσεις δεν είναι απαραίτητες όταν είναι διαθέσιμοι οι υπολογισμοί της σύνθετης αντίστασης του βρόγχου σφάλματος ή της αντίστασης των αγωγών προστασίας και όταν η διαμόρφωση της εγκατάστασης επιτρέπει την επαλήθευση του μήκους και της διατομής των αγωγών. Στις περιπτώσεις αυτές αρκεί η εξακρίβωση της συνέχειας των αγωγών προστασίας.</p> <p>Σημείωση 2 . Κατά την μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόγχου σφάλματος, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί μια σύνδεση αμελητέας σύνθετης αντίστασης μεταξύ του ουδέτερου κόμβου του συστήματος και του αγωγού προστασίας στην αρχή της εγκατάστασης.</p>

2 . Την μέτρηση της αντίστασης γείωσης. Ο προσδιορισμός της αντίστασης γείωσης, με προϋποθέσεις που εξαρτώνται από το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN TT και IT, πραγματοποιείται με την μέτρηση της αντίστασης γείωσης του ηλεκτροδίου γείωσης της εγκατάστασης, με την χρήση κατάλληλης μεθόδου.

3 . Την μέτρηση της σύνθετης αντίστασης βρόγχου σφάλματος. Ο προσδιορισμός της αντίστασης της σύνθετης αντίστασης βρόγχου σφάλματος, που εξαρτώνται από το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN TT και IT, πραγματοποιείται με συχνότητα ίδια με την ονομαστική συχνότητα του κυκλώματος (δικτύου).

4 . Την μέτρηση της αντίστασης των αγωγών προστασίας. Ο προσδιορισμός της αντίστασης των αγωγών προστασίας, συνίσταται στον προσδιορισμό της τιμής της αντίστασης R μεταξύ οποιουδήποτε εκτεθειμένου αγωγίμου μέρους της εγκατάστασης και του πλησιέστερου σημείου της κύριας ισοδυναμικής σύνδεσης. Η μέτρηση πραγματοποιείται στην λειτουργία χωρίς φορτίο με πηγή τάσης 4 μέχρι 24V συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος και με ρεύμα μέχρι 0.2 A, και προσδιορίζεται από την σχέση: $R=U_c/I_t$

Όπου U_c =αναμενόμενη τάση επαφής I_t =ρεύμα που προκαλεί την αυτόματη λειτουργία της διάταξης προστασίας, σε χρόνο t.

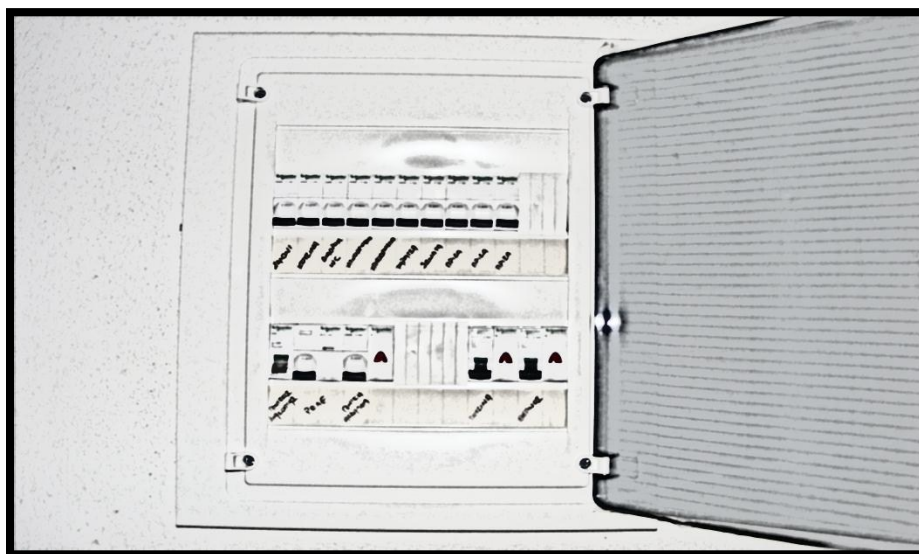
A/α	Είδος δοκιμής	Επεξήγηση διεξαγωγής της δοκιμής
7	Έλεγχος της πολικότητας	Με τον έλεγχο αυτό εξακριβώνεται – στην περίπτωση που απαγορεύεται η χρήση μονοπολικών διατάξεων διακοπής ή απομόνωσης στον ουδέτερο αγωγό – ότι οι διατάξεις αυτές συνδέθηκαν μόνο στους αγωγούς των φάσεων
8	Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής	Η δοκιμή αυτή πραγματοποιείται στην περίπτωση που συναρμολογούμενα επιτόπου υλικά, δεν έχουν υποστεί δοκιμή τέτοιου τύπου.
9	Δοκιμές λειτουργίας	Με τις δοκιμές αυτές εξακριβώνεται πως έχουν εγκατασταθεί και ρυθμιστεί σωστά, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και τις οδηγίες των κατασκευαστών όλες οι διατάξεις διακοπής και απομόνωσης, οι κινητήριοι μηχανισμοί, τα χειριστήρια, οι μηχανισμοί αλληλομανδαλώσεων κ.τ.λ.

Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης μόνωσης δαπέδων και τοίχων

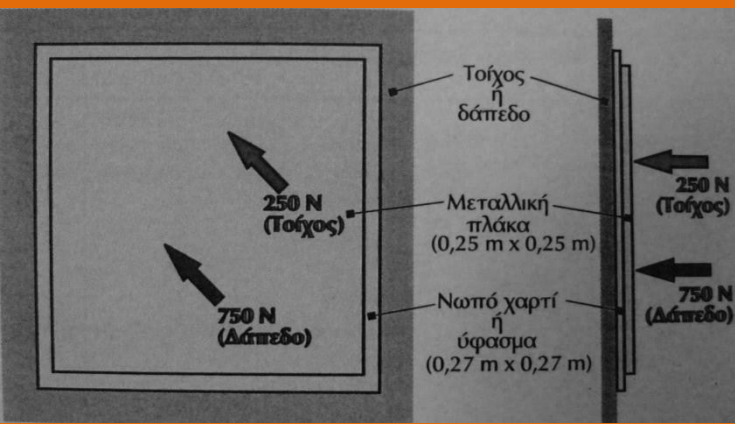
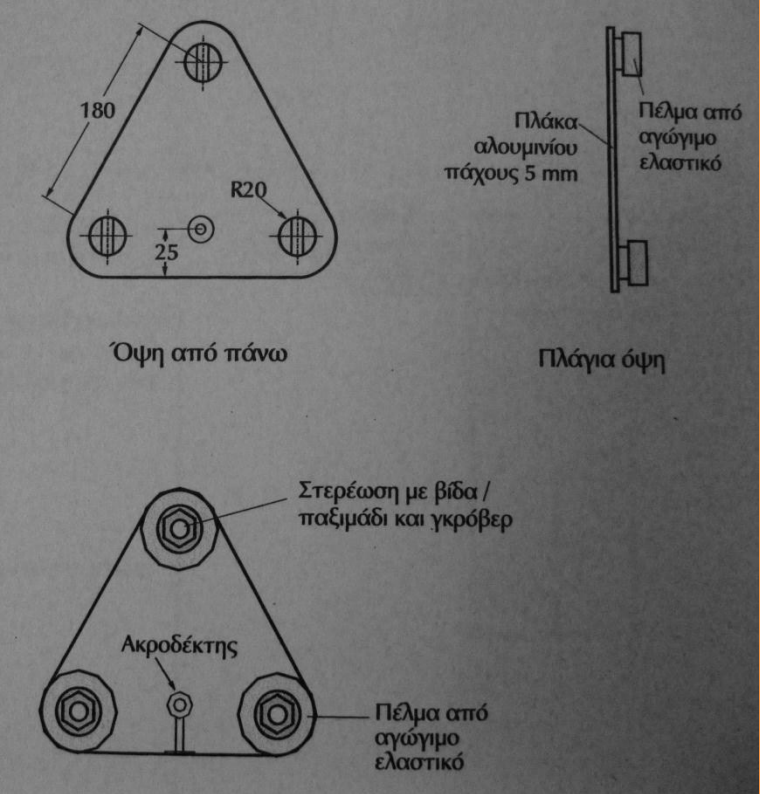
Ο προσδιορισμός της αντίστασης μόνωσης δαπέδων και τοίχων πραγματοποιείται με την χρησιμοποίηση:

- **Μετρητή μόνωσης με ενσωματωμένη συστοιχία ηλεκτρικών στοιχείων** με τάση στην κενή τους λειτουργία 500v για τάση εγκατάστασης μέχρι 500v ή 1000v για τάση εγκατάστασης πάνω από 500v.
- **Ειδικό σύστημα ηλεκτροδίων** που περιγράφεται παρακάτω

Κατά την διαδικασία της μέτρησης, η αντίσταση μόνωσης δαπέδων και τοίχων μετράται μεταξύ του ειδικού συστήματος ηλεκτροδίων και ενός αγωγού προστασίας ή ενός αγωγού γείωσης της εγκατάστασης.



Πίνακας 3.3 : Τρόποι μέτρησης της αντίστασης μόνωσης δαπέδων και τοίχων

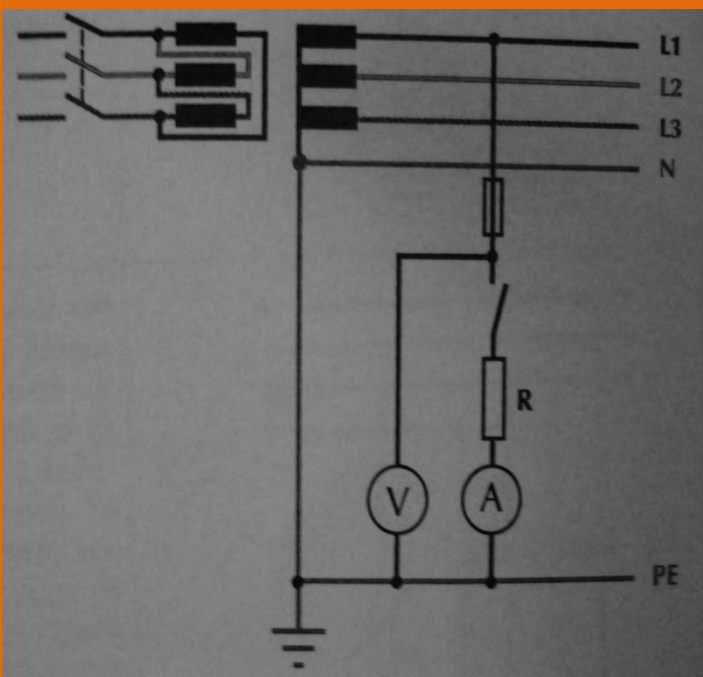
α/α	Περιγραφή μεθόδου	Σχηματική μορφή ηλεκτροδίων
1	<p>Το ηλεκτρόδιο αποτελεί μια τετράγωνη μεταλλική πλάκα με πλευρές 25 cm. Ακόμη υπάρχει και ένα τετράγωνο τεμάχιο βεγμένου και στραγγισμένου απορροφητικού χαρτιού ή υφάσματος με πλευρές περίπου 27 cm που τοποθετείται μεταξύ της μεταλλικής πλάκας και της επιφάνειας που πρόκειται να μετρηθεί η αντίσταση μόνωσής της (δαπέδο ή τοίχος).</p> <p>Κατά την μέτρηση εφαρμόζεται στην πλάκα δύναμη 750 N αν πρόκειται για δάπεδο , και 250 N αν πρόκειται για τοίχο.</p>	 <p>Τοίχος ή δάπεδο</p> <p>Μεταλλική πλάκα (0,25 m x 0,25 m)</p> <p>Νωπό χαρτί ή ύφασμα (0,27 m x 0,27 m)</p> <p>250 N (Τοίχος)</p> <p>750 N (Δάπεδο)</p>
2	<p>Το ηλεκτρόδιο αποτελείται από μεταλλικό τρίποδα, του οποίου τα σκέλη ακουμπούν τις κορυφές ενός ισόπλευρου τριγώνου. Κάθε σκέλος εφοδιάζεται από ένα εύκαμπτο πέλμα αγωγίμου ελαστικού, το οποίο όταν φορτίζεται εξασφαλίζει επαφή με την επιφάνεια που πρόκειται να μετρηθεί η αντίσταση μόνωσης του (δάπεδο ή τοίχος), σε εμβαδόν περίπου 900 mm². Πριν από την εκτέλεση της μέτρησης η επιφάνεια που πρόκειται να μετρηθεί η αντίσταση μόνωσής της υγραίνεται ή καλύπτεται με υγρό ύφασμα. Κατά την μέτρηση εφαρμόζεται στην πλάκα δύναμη 750N αν πρόκειται για δάπεδο και 250N αν πρόκειται για τοίχο.</p>	 <p>180</p> <p>R20</p> <p>25</p> <p>Όψη από πάνω</p> <p>Πλάγια όψη</p> <p>Πλάκα αλουμινίου πάχους 5 mm</p> <p>Πέλμα από αγωγίμο ελαστικό</p> <p>Στερέωση με βίδα / παξιμάδι και γκρόβερ</p> <p>Ακροδέκτης</p> <p>Πέλμα από αγωγίμο ελαστικό</p>

Μέτρηση αντίστασης βρόγχου φάσης – γης

Στην περίπτωση που επιβάλλεται η μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόγχου σφάλματος για σύστημα σύνδεσης γείωσης TN(ουδετέρωση), αυτή πραγματοποιείται με προσεγγιστικό τρόπο , δεδομένου πως η επαγωγική αντίσταση του συγκεκριμένου κυκλώματος θεωρείται αμελητέα. Δηλαδή, δεν λαμβάνεται υπόψη η διανυσματική συμπεριφορά της τάσης, και κατ' επέκταση οι πραγματικές συνθήκες που επικρατούν κατα την στιγμή της εμφάνισης του σφάλματος προς την γη. Στην πράξη, πριν απο την διαδικασία της μέτρησης της σύνθετης αντίστασης του βρόγχου σφάλματος πραγματοποιείται και μια **δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας** μεταξύ του ουδετέρου και των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών της εγκατάστασης.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της σύνθετης αντίστασης του βρόγχου σφάλματος περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.4 Τρόποι προσδιορισμού της σύνθετης αντίστασης του βρόγχου σφάλματος

α/α	Τρόπος προσδιορισμού	Επεξήγηση	Σχηματική παράσταση
1.	Μέσω της πτώσης τάσης	<p>Η τάση μετράται με και χωρίς τη σύνδεση μιας μεταβλητής αντίστασης φορτίου R. Η σύνθετη αντίσταση του βρόγχου σφάλματος υπολογίζεται απο τον τύπο</p> $Z = U_1 - U_2 / I_R$ <p>Όπου:</p> <p>Z= σύνθετη αντίσταση του βρόγχου σφάλματος</p> <p>U₁= τάση που μετράται χωρίς την σύνδεση αντίστασης φορτίου.</p> <p>U₂= τάση που μετράται με συνδεδεμένη την αντίσταση φορτίου</p> <p>Σημείωση!</p> <p><i>Η διαφορά μεταξύ U₁ , U₂ πρέπει να είναι σημαντική.</i></p>	

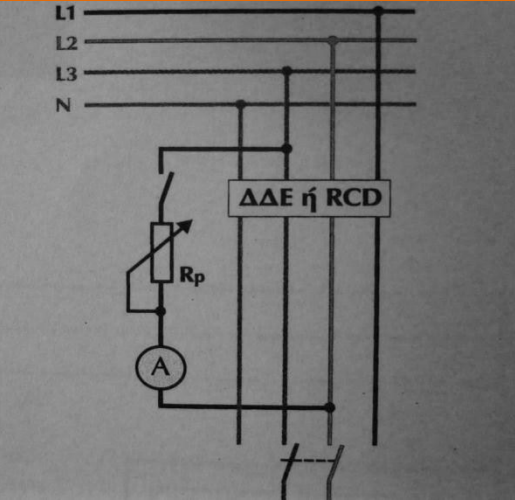
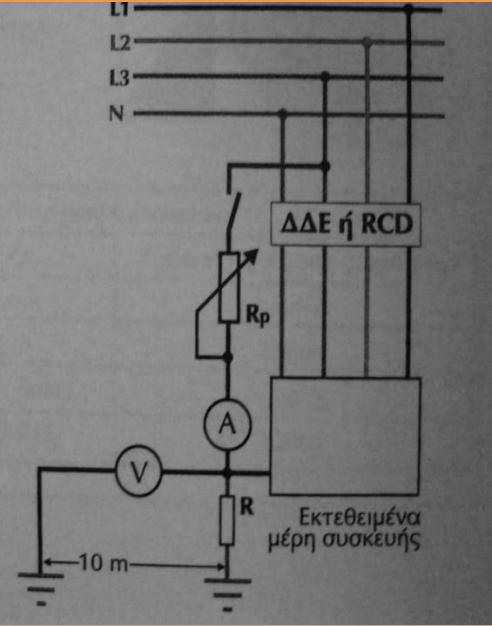
α/α	Τρόπος προσδιορισμού	Επεξήγηση	Σχηματική παράσταση
2.	Με τροφοδότηση από ανεξάρτητη πηγή	<p>Η μέτρηση πραγματοποιείται μετά την αποσύνδεση της κανονικής τροφοδότησης και την βραχυκύκλωση του πρωτεύοντος του μετασχηματιστή.</p> <p>Η χρησιμοποιούμενη τάση προέρχεται από ανεξάρτητη πηγή.η σύνθετη αντίσταση του βρόγχου σφάλματος υπολογίζεται από τον τύπο:</p> $Z = U / I$ <p>Z = σύνθετη αντίσταση του βρόγχου σφάλματος</p> <p>U = μετρούμενη τάση</p> <p>I = μετρούμενο ρεύμα</p>	

Έλεγχος των διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος

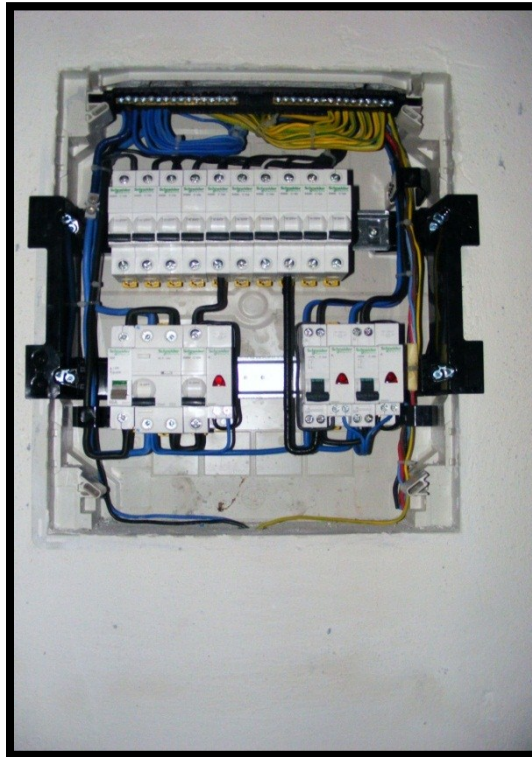
Ο έλεγχος των διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος πραγματοποιείται με τους ενδεικτικούς τρόπους που περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.5 Τρόποι δοκιμής λειτουργίας προστασίας διαφορικού ρεύματος (Δ.Δ.Ε.)

α/α	Χαρακτηριστικό μεθόδου	Περιγραφή	Σχηματική μορφή
1.	Συνδεδεμένο το φορτίο της εγκατάστασης	<p>Μεταξύ ενός ενεργού αγωγού από την πλευρά του φορτίου της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ΔΔΕ ή RCD) που πρόκειται να ελεγχθεί, και ενός εκτεθειμένου μέρους συνδέεται μια μεταβλητή αντίσταση (R_p). Το ρεύμα αυξάνεται προοδευτικά με την μείωση της τιμής της μεταβλητής αντίστασης (R_p), μέχρι να προκαλέσει τη λειτουργία της διάταξης, χωρίς όμως η τιμή του να υπερβεί το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας της διάταξης.</p> <p>Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στα συστήματα σύνδεσης των γειώσεων TN – S, TT και IT.</p>	

α/α	Χαρακτηριστικό μέθοδος	Περιγραφή	Σχηματική μορφή
2.	Με αποσυνδεδεμένο το φορτίο της εγκατάστασης.	<p>Μεταξύ ενός ενεργού αγωγού στην πλευρά της τροφοδότησης της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ΔΔΕ ή RCD) που πρόκειται να ελεγχθεί, και ενός άλλου ενεργού αγωγού στην πλευρά του αποσυνδεδεμένου φορτίου της εγκατάστασης συνδέεται μια μεταβλητή αντίσταση. Το ρεύμα αυξάνεται προοδευτικά με την μείωση της τιμής της μεταβλητής αντίστασης (R_p) μέχρι να προκαλέσει την λειτουργία της διάταξης, χωρίς όμως η τιμή του να υπερβεί το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας αυτής.</p> <p>Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στα συστήματα σύνδεσης των γειώσεων TN – S, TT και IT.</p>	
3.	Συνδεδεμένο το φορτίο της εγκατάστασης και χρησιμοποίηση βοηθητικού ηλεκτροδίου.	<p>Κατά την διάρκεια της μεθόδου αυτής χρησιμοποιείται ένα βοηθητικό ηλεκτρόδιο. Μεταξύ ενός ενεργού αγωγού από την πλευρά του φορτίου της διάταξης προστασίας διαφορικού ρεύματος (ΔΔΕ ή RCD) που πρόκειται να ελεγχθεί, και ενός εκτεθειμένου μέρους συνδέεται μια μεταβλητή αντίσταση (R_p). Το ρεύμα που μετράται από το αμπερόμετρο (I_Δ) αυξάνεται προοδευτικά, με την μείωση της τιμής της μεταβλητής αντίστασης (R_p), μέχρι να προκαλέσει τη λειτουργία της διάταξης, χωρίς όμως η τιμή του να υπερβεί το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας αυτής ($I_{\Delta n}$). Η τάση μετράται μεταξύ των εκτεθειμένων αγώγιμων μερών και του βοηθητικού ηλεκτροδίου.</p>	

Επιμέρους Έλεγχοι στις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις



Στις περατωθείσες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για την εξασφάλιση της σωστής και ασφαλούς λειτουργίας τους συνηθίζεται να πραγματοποιούνται και οι έλεγχοι που περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.6 Έλεγχοι σε τελειωμένη εγκατάσταση

α/α	Έλεγχος	Σκόπος	Διαδικασία																				
1.	Διακοπών	Διαπίστωση σωστής λειτουργίας αυτών, δηλαδή, αν "κόβουν" τον αγωγό της φάσης.	<p>Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται με την χρησιμοποίηση ωμομέτρου ή λαμπτήρα , που συνδέεται μεταξύ του ακροδέκτη εξόδου της μερικής ασφάλειας και του ακροδέκτη κινητής επαφής του διακόπτη. Κατα τις συνδέσεις αυτές διακρίνουμε τις περιπτώσεις με τα συμπεράσματα του παρακάτω πίνακα:</p> <p style="text-align: center;">Πίνακας 3.6.1. Έλεγχος σωστής λειτουργίας διακοπών</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr style="background-color: #333; color: white;"> <th style="width: 10%;">α/α</th> <th style="width: 20%;">Χρησιμοποίηση</th> <th style="width: 20%;">Ένδειξη</th> <th style="width: 50%;">Τρόπος σύνδεσης διακόπτη</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #ccc;"> <td style="text-align: center;">1.</td> <td style="text-align: center;">Ωμόμετρου</td> <td style="text-align: center;">Μηδενική</td> <td style="text-align: center;">Σωστή</td> </tr> <tr style="background-color: #ccc;"> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Μεγάλη</td> <td style="text-align: center;">Λάθος</td> </tr> <tr style="background-color: #ccc;"> <td style="text-align: center;">2.</td> <td style="text-align: center;">Λαμπτήρες</td> <td style="text-align: center;">Δεν φωτοβολεί</td> <td style="text-align: center;">Σωστή</td> </tr> <tr style="background-color: #ccc;"> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">Φωτοβολεί</td> <td style="text-align: center;">Λάθος</td> </tr> </tbody> </table>	α/α	Χρησιμοποίηση	Ένδειξη	Τρόπος σύνδεσης διακόπτη	1.	Ωμόμετρου	Μηδενική	Σωστή			Μεγάλη	Λάθος	2.	Λαμπτήρες	Δεν φωτοβολεί	Σωστή			Φωτοβολεί	Λάθος
α/α	Χρησιμοποίηση	Ένδειξη	Τρόπος σύνδεσης διακόπτη																				
1.	Ωμόμετρου	Μηδενική	Σωστή																				
		Μεγάλη	Λάθος																				
2.	Λαμπτήρες	Δεν φωτοβολεί	Σωστή																				
		Φωτοβολεί	Λάθος																				

α/α	Έλεγχος	Σκόπος	Διαδικασία
-----	---------	--------	------------

2. **Αντίσταση μόνωσης αγωγών**

Διαπίστωση τιμής της αντίστασης μόνωσης του κάθε τμήματος της εσωτερικής εγκατάστασης που περιλαμβάνεται μεταξύ δυο διαδοχικών ασφαλειών.

Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται με ειδικό ωμόμετρο τύπου **Meger**, το οποίο πρέπει να παράγει συνεχή τάση της τάξης της τάσης του δικτύου, αλλά ποτέ μικρότερη των 100 V. Το όργανο παρεμβάλλεται – διαδοχικά μεταξύ δυο αγωγών σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς. Οι μετρήσεις που πρέπει να πραγματοποιούνται για τον έλεγχο της αντίστασης μόνωσης εξαρτώνται από το είδος της εγκατάστασης, και δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3.6.2. Μετρήσεις εντοπισμού αντίστασης μόνωσης

α/α	Πλήθος και είδος αγωγών εγκατάστασης	Πλήθος μετρήσεων μεταξύ των αγωγών
1.	3 (L – N – PE)	3 L – N L – PE PE – N
2.	4 (L1 – L2 – L3 – PE)	6 L1 – L2 L1 – PE L2 – L3 L2 – PE L3 – L1 L3 – PE
3.	5 (L1 – L2 – L3 – N – PE)	10 L1 – L2 L1 – N L1 – PE L2 – L3 L2 – N L2 – PE L3 – L1 L3 – N L3 – PE N – PE

Κατά την διάρκεια των μετρήσεων, η εγκατάσταση δεν πρέπει να βρίσκεται σε τάση, και να ακολουθούνται οι διαδικασίες του παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.6.3. Διαδικασίες μέτρησης αντίστασης μόνωσης αγωγών

α/α	Μέτρηση μεταξύ αγωγών	Διαδικασία που τηρείται
1.	Φάσης(L) + Ουδέτερου(N)	Δεν πρέπει να υπάρχουν καταναλώσεις συνδεδεμένες στο κύκλωμα, γιατί τότε μετράται και η αντίσταση αυτών.
2.	Φάσεων L1 – L2 L2 – L3 L3 – L1	Οι αγωγοί των φάσεων δεν πρέπει να καταλήγουν σε τριφασικά φορτία, γιατί τότε θα διέρχεται ρεύμα μέσα από το σχηματιζόμενο κλειστό κύκλωμα.
3.	Ουδέτερου (N) – Γείωσης(PE)	Ο αγωγός του ουδέτερου του καλωδίου της παροχής πρέπει να αποσυνδέεται, γιατί σε διαφορετική περίπτωση στο όργανο εμφανίζεται ένδειξη διαρροής, επειδή έρχονται σε άμεση επαφή, ο αγωγός του ουδέτερου και της γείωσης.

Οι ελάχιστες τιμές των αντιστάσεων μόνωσης κατά τις περιπτώσεις που περιγράφηκαν παραπάνω είναι:

Πίνακας 3.6.4. Ελάχιστες τιμές αντιστάσεων μόνωσης

α/α	Τιμές αντίστασης μόνωσης αγωγών		
	Τάση εγκατάστασης ως προς την γη	Νέες ΕΗΕ ανεξάρτητα χώρου	Παλαιές ΕΗΕ σε χώρο Ξηρό/υγρό Βρεγμένο
1.	<250	250ΚΩ	250ΚΩ 50ΚΩ
2.	>250	500ΚΩ	500ΚΩ 250ΚΩ
3.	>500		Rμόνωσης >= 1000 Ω/V

α/α	Έλεγχος	Σκόπος	Διαδικασία									
3.	Εντοπισμού διαρροής	Διαπίστωση διαρροής κατα την μέτρηση της αντίστασης μόνωσης	<p>Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται αφού προηγουμένως ακολουθήσει η παρακάτω ανιχνευτική διαδικασία:</p> <ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση της γραμμής μετρητή πίνακα, όταν αυτή δεν έχει τάση και όλες οι γραμμές της εγκατάστασης είναι εκτός λειτουργίας (αυτόματες ασφάλειες εκτός λειτουργίας). Διαδοχική πρόσθεση κυκλωμάτων της εγκατάστασης μέσω των αντίστοιχων αυτόματων ασφαλειών – αν δεν διαπιστωθεί διαρροή στις προηγούμενες ανάλογες μετρήσεις. Μόλις διαπιστωθεί διαρροή σε κάποιο κύκλωμα της εγκατάστασης, τότε ακολουθεί το στάδιο του εντοπισμού της, σύμφωνα με το διάγραμμα. 									
4.	Συνέχειας αγωγών	Διαπίστωση της συνέχειας αγωγών των διαφόρων κυκλωμάτων της εγκατάστασης ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή και η ασφαλής λειτουργία της.	<p>Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται με την χρησιμοποίηση ωμομέτρου, στην αφετηρία της κάθε γραμμής ξεχωριστά, δηλαδή στον ηλεκτρικό πίνακα μεταξύ της φάσης και του ουδετέρου, αυτής, αφού προηγουμένως:</p> <ul style="list-style-type: none"> Αφαιρεθούν όλες οι ηλεκτρικές συσκευές που περιλαμβάνει η γραμμή. Γεφυρωθούν τα άκρα από τα οποία αφαιρέθηκε η ηλεκτρική συσκευή. <p>Με τις μετρήσεις διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις του πίνακα:</p> <p>Πίνακας 3.6.5. Έλεγχος συνέχειας αγωγών</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>α/α</th> <th>Ένδειξη ωμομέτρου</th> <th>Συνέχεια αγωγών</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Μηδενική</td> <td>Υπάρχει</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Μεγάλη (όχι 0)</td> <td>Δεν υπάρχει</td> </tr> </tbody> </table>	α/α	Ένδειξη ωμομέτρου	Συνέχεια αγωγών	1.	Μηδενική	Υπάρχει	2.	Μεγάλη (όχι 0)	Δεν υπάρχει
α/α	Ένδειξη ωμομέτρου	Συνέχεια αγωγών										
1.	Μηδενική	Υπάρχει										
2.	Μεγάλη (όχι 0)	Δεν υπάρχει										

Βασικές ευθύνες του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης κατά την διάρκεια όλων των ενεργειών του σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει πάντα να έχει στο μυαλό του ότι έχει μεγάλη ευθύνη στην ασφάλεια του ιδίου, των εργαζόμενων του και του πελάτη όταν η εγκατάσταση έρθει σε πέρας. Όλες οι αποφάσεις του πρέπει να διπλοελέγχονται και όλες οι πράξεις του να είναι υπεύθυνες.

Ένας ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης πρέπει να αποφεύγει τον έλεγχο και την ευθύνη – με υπογραφή δηλώσεων ή πιστοποιητικών – ηλεκτρολογικών έργων που δεν υλοποιήθηκαν από αυτόν. Αυτό ποιο συγκεκριμένα επειδή:

- Δεν είναι δυνατόν να γνωρίζει τους πραγματικούς λόγους της απουσίας του προηγούμενου ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη,
- Δεν είναι δυνατόν να γνωρίζει αν αυτός που κατασκεύασε την εγκατάσταση είχε πραγματική άδεια ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη, ή άδεια σε ισχύ,
- Δεν είναι δυνατός ο πλήρης και σωστός έλεγχος της εγκατάστασης, και τέλος,
- Σε περίπτωση που ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης αναλάβει την ευθύνη τέτοιου ελέγχου εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης, και εμφανισθεί σφάλμα σε αυτήν, υπάρχει περίπτωση να διωχθεί ποινικά σύμφωνα με την ηλεκτρολογική νομοθεσία.

Στον παρακάτω πίνακα θα δούμε πως οι διατάξεις γειώσεων πρέπει να ελέγχονται πλήρως σε κάθε επιθεώρηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης, και σε διάστημα που δεν ξεπερνά τα δύο χρόνια.

Πίνακας 3.7. Χρονικό διάστημα έλεγχου ΕΗΕ

α/α	Είδος Ηλεκτρικής Εγκατάστασης	Χρονικό Διάστημα Ελέγχου
1.	Κατοικίες	14 χρόνια το πολύ
2.	Εργοστάσια, αποθήκες και γενικά χώροι που δεν υπόκεινται σε πυρκαγιά	7 χρόνια το πολύ
3.	Εργοστάσια, αποθήκες και γενικά χώροι που υπόκεινται σε πυρκαγιά	2 χρόνια το πολύ
4.	Θέατρα – κινηματογράφοι και γενικά χώροι πολύ εκτεθειμένοι σε πυρκαγιά	1 χρόνο

ΕΝΤΥΠΑ ΔΕΗ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ

Νεο έντυπο υπεύθυνης δήλωσης ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΑΔΕΙΟΥΧΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ
(Ν. 4483/1965 αρ. 2, Υ.Α. Φ.7.5/1816/88/27.2.2004, ΚΥΑ Φ.Α' 50/12081/642/26.7.2006, Υ.Α. Φ.50/503/168/19.4.2011, όπως ισχύουν)

Αφορά: Νέα εγκατάσταση Τροποποίηση
 Επέκταση Επανελέγχο

Προς τη Περιοχή/Πρακτορείο

Ο υπογράφων αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης

 δηλώνω υπεύθυνα, με γνώση των συνεπειών των νόμων για ψευδή δήλωση, ότι:

1. Διαθέτω άδεια ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη, δεν έχει ανασταλεί η ισχύς της και δεν υπόκειται στους περιορισμούς της παραγράφου 3 του άρθρου 6 του Β.Δ. της 4/25 Νοεμβρίου 1949.
2. Η περιγραφόμενη ηλεκτρική εγκατάσταση, παραδίδεται από εμένα σήμερα, σε ασφαλή λειτουργία όπως αναλύεται στο(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), στο πρωτόκολλο ελέγχου και περιγράφεται στην έκθεση παράδοσης.
3. Δίνω την εγγύηση σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 4483/1965, όπως ισχύει κάθε φορά, ότι αυτή η ηλεκτρική εγκατάσταση θα λειτουργήσει με ασφάλεια και απρόσκοπτα.
4. Έχει(ουν) τοποθετηθεί διάταξη(εις) διαφορικού ρεύματος σε εφαρμογή της ΚΥΑ Φ.Α' 50/12081/642/26.7.2006.
5. Έχουν εκτελεστεί οι ηλεκτρικές εργασίες που περιγράφονται στη δήλωση αυτή με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία, έχω ελέγξει την ηλεκτρική εγκατάσταση με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία και την κρίνω ασφαλή και κατάλληλη για χρήση. Τα αποτελέσματα του ελέγχου και των μετρήσεων είναι σύμφωνα με την υφιστάμενη Νομοθεσία και αναλύονται στο(α) αντίστοιχο(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου.
6. Έχω ενημερώσει τον ιδιοκτήτη ή χρήστη της εγκατάστασης για την υποχρέωση επανελέγχου αυτής της ηλεκτρικής εγκατάστασης με βάση τις ισχύουσες σήμερα Υπουργικές Αποφάσεις
7. Ένα ακριβές αντίγραφο της δήλωσης αυτής μαζί με το(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), το(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου και την έκθεση παράδοσης παραδίδονται στον παραπάνω ιδιοκτήτη ή χρήστη, καθώς και τα πρωτότυπα αυτών για τη τα οποία πρέπει να κατατεθούν εντός ενός έτους από την έκδοσή τους και αναλαμβάνω την ευθύνη της φύλαξης ενός αντιγράφου των παραπάνω έως την ημερομηνία του επόμενου επανελέγχου.

Έγγραφα που συνοδεύουν την ΥΔΕ

1. Μονογραμμικό(ά) εγκατάστασης
2. Μονογραμμικό(ά) πίνακα(ων)
3. Πρωτόκολλο(α) ελέγχου (σελίδ.)
4. Έκθεση παράδοσης (σελίδ.)

Θεωρήθηκε για το γνήσιο της υπογραφής
 Αριθ. πρωτοκόλλου θεώρησης:
 (Άρθρο 2 παραγ. 2 του Ν.4483/1965, όπως ισχύει)

Τόπος Ημερ/νία

Ο δηλών αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης

(Σφραγίδα, υπογραφή)

Τόπος Ημερ/νία

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ:

Αριθ. παροχής εγκατάστασης:

Όνοματ. ιδιοκτήτη εγκατάστασης:

Όνοματ. χρήστη εγκατάστασης:

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ:

Δήμος ή Κοινότη.:

Περιοχή/Διαμέρισμα:

Οδός – Αριθ.:

Τ.Κ.: Οροφος: Αρ. διαμερίσμ.:

Κατηγορία χώρου:

Επόμενος επανελέγχος έως:

Άρθρο 5 της Υ.Α. Φ.7.5/1816/88 (Φ.Ε.Κ. Β' 470/2004)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ:

Αριθμός άδειας:

Ειδικότητα: Κατηγορία:

Ημερομηνία έκδοσης:

Ημερομηνία λήξης ισχύος:

Όριο ισχύος άδειας σε KW:

Τύπος & Αριθ. Φορολ. στοιχείου (ΠΠΥΠ ή ΑΠΥ)

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Τάση (V)/Φάσεις(η)/Συχνότη. (Hz)/dc ή ac / / /

Συν. εγκατ. ενεργός/φανόμενη ισχύος: KW/..... KVA

Εγκατεστημένη ισχύς (KW):

Φωτισμού Συσκευών Κίνησης

Συνολ. εγκατεσ/νη ισχύς παραγωγικής διαδικασίας: KW
(μόνο για Ε.Η.Ε που υπόκειται στο Ν. 3325/2005)

Ισχύς μεγαλύτερου κινητήρα: KW (εάν υπάρχει)

Ηλεκτροδότηση πίνακα ανελκυστήρα: ΝΑΙ ΟΧΙ

Γραμ. γενικ. πίν.-Μετρητή(ή/πλήθος x διατ.αγωγών): mm²

Γεν. ασφάλεια ή Αυτόμ. διακόπτης ισχύος γεν. πίνακα: Α

Σύστ. σύνδεσης γείωσης : (Αμμεση)ΤΤ (Ουδέτ/ση)ΤΝ IT

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (Συμπληρώνεται εφόσον υπάρχει)		
ΕΙΔΟΣ	Τάση (V)	Ισχύς (KW)
Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (εφεδρική χρήση)		
Μεταγωγικός διακόπτης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Φωτοβολταϊκή μονάδα		
Προστ. έναντι νησιδοποίησης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Κατά		
Άλλος τύπος		
.....		
Προστασία από ευσυχης : ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		

Πρωτόκολλο ελέγχου κατά ΕΛΟΤ HD – 384 1/2

Πρωτόκολλο ελέγχου Νο με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 & την Κ.Υ.Α. Φ Α' 50/12081/642/26.07.2006		Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/> Χρήστης <input type="checkbox"/>		Αρ. παροχής: Διεύθυνση:											
Αρχικός έλεγχος <input type="checkbox"/> Επανελέγχος <input type="checkbox"/>		Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης		Αρ. άδειας: Κατηγορία: Ειδικότητα:											
Κατηγορία Εγκατάστασης		Αιτία ελέγχου: Τροποποίηση <input type="checkbox"/> Επέκταση <input type="checkbox"/> Αλλαγή κατηγορίας <input type="checkbox"/>													
Ονομαστική τάση: (V)		Δίκτυο τροφοδοσίας: TT-Σύστημα <input type="checkbox"/> TN-Σύστημα <input type="checkbox"/> IT-Σύστημα <input type="checkbox"/>													
1. Οπτικός έλεγχος: καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>											
1.1. Μέτρα προστασίας από ηλεκτροπληξία <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.5. Όργανα διακοπής & απομόνωσης <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.9. Κύρια & συμπληρ. ισοδυναμικές συνδέσεις <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
1.2. Μέτρα προστασίας από πυρκαγιά <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.6. Επιλογή υλικού βάσει εξωτερικών επιδράσεων <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.10. Σχέδια, διαγράμματα, πινακίδα δοκιμής RCD <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
1.3. Επιλογή διατομών αγωγών <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.7. Αναγνώριση αγωγών N & PE <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.11. Επάρκεια συνδέσεων αγωγών <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
1.4. Επιλογή & ρύθμιση των διατάξεων προστασίας <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.8. Δυνατότητα αναγνώρισης κυκλωμάτων <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1.12. Δυνατότητα πρόσβασης & χειρισμών <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
Παρατηρήσεις:															
2. Δοκιμές: καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>											
2.1. Έλεγχοι, δοκιμές πολικότητας <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2.3. Κατεύθυνση φοράς των 3φ κινητήρων <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2.5. Δοκιμές λειτουργίας <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
2.2. Δοκιμές λειτουργίας διατάξεων διαφορικού ρεύματος <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2.4. Κατεύθυνση πεδίου φοράς 3φ τριζών <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2.6. Δοκιμές διακοπής & απομόνωσης <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
Παρατηρήσεις:															
3. Μετρήσεις: καλά <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>		Παρατηρήσεις:													
3.1. Συνέχεια αγωγών προστασίας & συνδέσεις κύριας και συμπληρ. ισοδυναμικής συνδ. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>															
3.5. Αντίσταση γείωσης Ω		Είδος γείωσης: θεμελιακή <input type="checkbox"/> ράβδος ηλεκτρόδιο <input type="checkbox"/> (άλλο) <input type="checkbox"/>													
Παρατηρήσεις :															
Αρ. Ηλεκτρικού Καλωδίου	Χώρος /Τμήμα εγκατάστασης, Χρήση	Γραμμή τροφοδοσίας/ καλώδιο		3.2 Αντίσταση μόνωσης R _{iso} (MΩ)		3.3 Διάταξη προστασίας από υπέρταση			3.4 Διάταξη διαφορικού ρεύματος (RCD)			3.4 Βρόγχος σφάλμ.	Απόκλιση		
		Τύπος καλωδίου	Αριθ. Αγωγών	Διατομή αγωγού mm ²	Με κατα-ναλώσεως	Χωρίς καταναλώσεις	Είδος/ Χαρακτηριστική	I _n (A)	Ονομαστικό ρεύμα I _n (A) & τύπος	I _{ΔN} (mA)	I _{mess} (mA)			U _{mess} (V)	Z _s (Ω) ή I _s (A)
Χρησιμοποιηθέντα όργανα μετρήσεων	Όργανο	Τύπος	Σειριακός αριθμός	Όργανο	Τύπος	Σειριακός αριθμός									
Αποτελέσματα: Δεν διαπιστώθηκαν ελλείψεις /σφάλματα <input type="checkbox"/> Διαπιστώθηκαν ελλείψεις/ σφάλματα <input type="checkbox"/>		Ημερομηνία επικόλλησης επικέτας ελέγχου στον κεντρικό πίνακα διανομής			Επόμενος επανελέγχος έως										
Η ηλεκτρική εγκατάσταση αυτή ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 & της Κ.Υ.Α. Φ Α' 50/12081/642/26.07.2006 κατά τον χρόνο ελέγχου ναι <input type="checkbox"/> όχι <input type="checkbox"/>															
Ο ελεγκτής αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης							Ο παραλαμβάνων το πρωτόκολλο ελέγχου ιδιοκτήτης ή χρήστης								
(Σφραγίδα,Υπογραφή)							(Όνομα,Υπογραφή)								
Τόπος.....				Ημερ/νία.....				Τόπος.....				Ημερ/νία.....			

Συμπληρωμένη υπεύθυνη δήλωση αδειούχου ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη 1/2

**Υ Π Ε Υ Θ Υ Ν Η Δ Η Λ Ω Σ Η
Α Δ Ε Ι Ο Υ Χ Ο Υ Ε Γ Κ Α Τ Α Σ Τ Α Τ Η**

Πρός τη



ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ Α.Ε.

ΠΕΡΙΟΧΗ..... ΣΑΜΟΥ.....

ΠΡΑΚΤΟΡΕΙΟ..... ΓΚΑΡΙΑΣ.....

Ο υπογεγραμμένος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης

ΦΕΩΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

βεβαιώνει υπεύθυνα ότι:

1. Κατέχω την Άδεια Ηλεκτρολόγου Εγκαταστάτη που αναφέρεται σ' αυτή την υπεύθυνη δήλωση και δηλώνω ότι δεν έχει ανασταλεί η ισχύς της.
2. Έχω εκτελέσει τα τμήματα της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης του ακινήτου που αναφέρεται στη δήλωση σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων. Έχω συντάξει το σχέδιο της εγκατάστασης και το τεχνικό υπόμνημα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Δίνω την εγγύηση, σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 4483/85, ότι οι εγκαταστάσεις αυτές θα λειτουργήσουν ασφάλιστα.
3. Έκανα τον έλεγχο όλης της μετά τον μετροπή της ΔΕΗ εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης και τη βρήκα σύμφωνα με τους Κανονισμούς Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων που ισχύουν.
4. Οι ασφαλείες που τοποθετήθηκαν είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς που ισχύουν.
5. Έκανα ωσιμέτρηση ολοκλήρωσης της παραπάνω εγκατάστασης και βρήκα αποτελέσματα σύμφωνα με τους Κανονισμούς που ισχύουν.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ... 51303483.....

Όνοματ. " ΦΕΩΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ.....

Όνοματ. ιδιοκτήτη ΦΕΩΑΚΗΣ ΖΑΧΑΡΙΑΣ.....

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΚΙΝΗΤΟΥ

Πόλη - Χωριό Άγιος Κηρύκος.....

Συνοικία Άγιος Κηρύκου.....

Οδός - Αριθμός

Όροφος Πρώτο - 1^{ος} ορόφος.....

Αριθ. Διαμερίσματος

Κατηγορία χώρου για τον επανέλεγχο

κατά το άρθρο 305 ΚΕΗΕ Άρρο.....

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΔΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ

Ειδικότητα - Κατηγορία 1^η 2^η Κατηγορία.....

Αριθμός 82.....

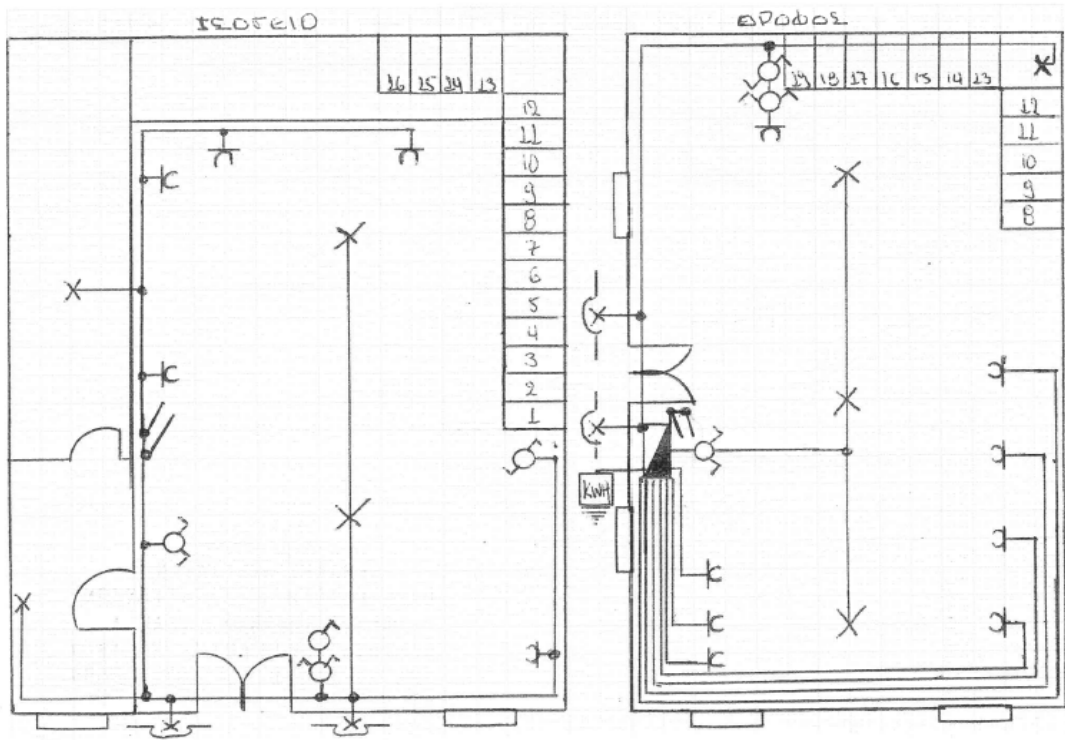
Χρονολογία Έκδοσης 7/12/2006.....

" λήξης ισχύος 7/12/2012.....

Δυναμικότητα Άδειας σε KW 25KW.....

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΕΓΚ-ΣΗΣ 9,4..... KW

Σ Χ Ε Δ Ι Ο Ε Γ Κ Α Τ Α Σ Τ Α Σ Η Σ



Συμπληρωμένη υπεύθυνη δήλωση αδειούχου ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη 2/2

ΤΕΧΝΙΚΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Α' ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΕΣΤΗΚΕ

Νέα Εγκατάσταση	Πρόσθηκη	Μεταρρύθμιση
----------------------------	---------------------	--------------

Β' ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Φωτιστικά σημεία απλά	12 X 100 W = 1200 W
» » πολλαπλά X 200 W = W
» » ισχύος μεγαλύτερης των 500 W X = W
 X = W
Ρευματοδότες (μέχρι 3 σε κύκλωμα 10 A)	6 X 200 W = 1200 W
» (επίσης σε κύκλωμα 10 A) 16 A)	7 X 100 W = 700 W
Σύνολο	9,4 KW

Γ' ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Συσκευές					Κινητήρες					
Είδος	Κατασκευαστής	Τύπος	Αριθμός Κατασκευής	Τάση	Ισχύς (KW)	Κατασκευαστής	Τύπος	Αριθμός Κατασκευής	Τάση	Ισχύς (KW)
Ηλ. μαγειρείο	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Θερμοσίφωνας	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Σύνολο					Σύνολο					

Δ' ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (Β+Γ) **9,4 KW**

Ε' ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ

Κατασκευαστής	Τύπος	Αριθμός Κατασκευής	Τάση	Ισχύς
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/

Ζ' ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Γραμμή Γενικού Πίνακα - Μετρητή (Πλήθος - διατομή αγωγών) **3x10mm²**

Γενικός Πίνακας, Τύπος **HAGER** Πίνακας Αρ. 1, Τύπος

Πίνακας Αρ. 2, Τύπος Πίνακας Αρ. 3, Τύπος

Τοποθετήθηκε τηκτό Γενικής Ασφάλειας Γενικού Πίνακα **35A** Α. Τ.Τ.

Εφαρμόστηκε μέθοδος Προστασίας : Ουδετέρωση - ~~Απόσβεση~~ (Διαγράφεται ένα από τα δύο)

Η γείωση έγινε : ~~Σε ειδικό σφραγισμένο~~ Με ηλεκτρόδιο γειώσεως (" " " ")

<p style="text-align: center;">ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΤΟ ΓΝΗΣΙΟ ΤΗΣ ΥΠΟΓΡΑΦΗΣ</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p style="text-align: center;">.....</p>	<p style="text-align: center;">Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΑΔΕΙΟΥΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗΣ ΞΕΝΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ Α.Γ.Ι.ΟΣ ΚΗΡΥΚΟΥ ΑΦΜ. 049720638/80Υ ΑΓ. ΚΗΡΥΚΟΥ ΤΗΛ. 2275023046 & 6974189539 <i>Γιάννης Ξενακής</i> <i>Καρία</i></p>
---	--

Κατά την υποβολή του νέου εντύπου Υπεύθυνης Δήλωσης Εγκαταστάτη ηλεκτρολόγου η ΔΕΗ απο τη μεριά της προβαίνει στους παρακάτω ελέγχους της δήλωσης.

Α. ΕΠΙ ΤΟΥ ΕΝΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΥΔΕ

- ❖ Νέα εγκατάσταση ,Τροποποίηση, Επέκταση, Επανέλεγχος

Ελέγχεται εάν είναι συμπληρωμένο το ορθό πλαίσιο ελέγχου (check box)

- ❖ Περιοχή, Πρακτορείο :Ελέγχεται εάν έχει συμπληρωθεί η Μονάδα του Δικτύου στο χώρο ευθύνης της οποίας ανήκει η εγκατάσταση.
- ❖ Έγγραφα που συνοδεύουν την ΥΔΕ
 - Μονογραμμικό(α) εγκατάστασης
 - Μονογραμμικό(α) πίνακα(ων)
 - Πρωτόκολλο(α) ελέγχου
 - Έκθεση παράδοσης

Ελέγχεται εάν έχουν συμπληρωθεί όλα τα πλαίσια ελέγχου (check boxes) και για το Πρωτόκολλο(α) ελέγχου και Έκθεσης παράδοσης ότι έχει συμπληρωθεί το πλήθος των σελίδων. Παραλαμβάνονται και αρχειοθετούνται τα παραπάνω έγγραφα, χωρίς να γίνεται έλεγχος των τεχνικών στοιχείων που δηλώνονται με αυτά.

- ❖ Ημερομηνία υποβολής

Ελέγχεται ότι είναι συμπληρωμένη η ημερομηνία κατά την οποία υποβάλλεται το παραστατικό στην αρμόδια Μονάδα του Δικτύου.

- ❖ Στοιχεία καταναλωτή

Γίνεται ταυτοποίηση των δηλούμενων στοιχείων με εκείνα που έχουν καταχωρηθεί, με την αίτηση ηλεκτροδότησης, στο μηχανογραφικό μας σύστημα.

- ❖ Τοποθεσία εγκατάστασης

1. . Γίνεται ταυτοποίηση των δηλούμενων στοιχείων με εκείνα που έχουν καταχωρηθεί, με την αίτηση ηλεκτροδότησης, στο μηχανογραφικό μας σύστημα.
2. "Κατηγορία χώρου": Ελέγχεται να είναι συμπληρωμένο με μια εκ των πέντε (5) κατηγοριών που ορίζονται στην § 3 του άρθρου 4 της ΥΑ Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ 47ο Β' 2004) π.χ. «κλειστός επαγγελματικός χώρος με εύφλεκτα υλικά»

3. "Επόμενος επανέλεγχος έως": Ελέγχεται αν είναι συμπληρωμένη η καταληκτική ημερομηνίας επανελέγχου της εγκατάστασης, σύμφωνα με την παραπάνω δηλωθείσα κατηγορία του χώρου.

❖ Στοιχεία Εγκαταστάτη

Ελέγχεται εάν είναι συμπληρωμένα όλα τα πεδία και εάν η άδεια που, κατα δήλωσή του επί της ΥΔΕ, κατέχει ο Εγκαταστάτης ηλεκτρολόγος, του παρέχει, σύμφωνα με την κείμενη Νομοθεσία, το δικαίωμα κατασκευής της εν λόγω ΕΗΕ. Δεν πραγματοποιείται έλεγχος για να διαπιστωθεί ότι ο Εγκαταστάτης κατέχει την άδεια που δηλώνει.

❖ Τεχνικά χαρακτηριστικά εγκατάστασης

- Τάση, Φάσεις, συχνότητα, dc ή ac
Ελέγχεται αν έχει συμπληρωθεί,
 - "Τάση": για μονοφασική παροχή 230V, για τριφασική 400V.
 - "Φάσεις": για μονοφασική παροχή 1 και για τριφασική 3.
 - "Συχνότητα": 50Hz
 - "dc ή ac": ac
- Συνολική Εγκατεστημένη ενεργός και φαινομένη ισχύς
 - Ελέγχεται αν η συνολική εγκατεστημένη ενεργός ισχύς είναι μικρότερη ή ίση του δηλωθέντος ορίου αδειάς σε KW του εγκαταστάτη.
 - Το πεδίο "φαινομένη ισχύς" πρέπει υποχρεωτικά να είναι συμπληρωμένο στις περιπτώσεις που υπάρχει μέτρηση της αέργου ισχύος.
- Εγκατεστημένη ισχύς Φωτισμού, Συσκευών και Κίνησης

Ελέγχεται εάν είναι συμπληρωμένο τουλάχιστο ένα πεδίο.

- Συνολική Εγκατεστημένη ισχύς παραγωγικής διαδικασίας

Εφόσον εμπίπτει στην περίπτωση αυτή, ελέγχεται αν είναι συμπληρωμένο το πεδίο και αν η δηλούμενη εγκατεστημένη ισχύς παραγωγικής διαδικασίας είναι ίση με την ισχύ της παραγωγικής διαδικασίας που η οποία αναφέρεται στην άδεια εγκατάστασης την οποία προσκομίζει ο ενδιαφερόμενος κατά την αρχική ηλεκτροδότηση.

- Ισχύς μεγαλύτερου κινητήρα

Εφόσον υπάρχει, ελέγχεται αν είναι συμπληρωμένο το πεδίο.

➤ Ηλεκτροδότηση πίνακα ανελκυστήρα

Απαιτείται να είναι συμπληρωμένο ένα πλαίσιο ελέγχου (check box), θετικό ή αρνητικό.

➤ Γραμμή γενικού Πίνακα - Μετρητή

Ελέγχεται ότι η διατομή της γραμμής Γενικού Πίνακα Καταναλωτή – Μετρητή, είναι τουλάχιστον ίση με αυτήν που απαιτείται για το πλήρες φορτίο κάθε τυποποιημένης παροχής, όπως κάθε φορά καθορίζεται με τις εσωτερικές οδηγίες Διανομής της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

➤ Γενική ασφάλεια ή Αυτόματος διακόπτης ισχύος γενικού πίνακα

Ελέγχουμε ότι η γενική ασφάλεια καταναλωτή συνεργάζεται επιλογικά με την ασφάλεια του Μετρητή ή την ασφάλεια του Υ/Σ για περιπτώσεις που σύμφωνα με Οδηγία Διανομής της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. δεν τοποθετούνται ασφάλειες στο Μετρητή.

➤ Σύστημα σύνδεσης γείωσης

Πρέπει να είναι συμπληρωμένο υποχρεωτικά το πλαίσιο ελέγχου (check box) εκείνο, με βάση το οποίο, το δηλούμενο Σύστημα Γείωσης είναι σύμφωνο με αυτό που εφαρμόζεται στην Περιοχή Δικτύου που ανήκει η συγκεκριμένη ΕΗΕ.

❖ **Ηλεκτροπαραγωγή**

Όταν δηλώνεται ότι υπάρχει:

➤ Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

- Ελέγχεται εάν είναι συμπληρωμένη η Τάση και η Ισχύς του.
- Στο πεδίο “Μεταγωγικός Διακόπτης” πρέπει υποχρεωτικά να είναι συμπληρωμένο το πλαίσιο ελέγχου (check box) ΝΑΙ.

➤ Φωτοβολταϊκή Μονάδα:

- Ελέγχεται εάν είναι συμπληρωμένη η Τάση και η Ισχύς της.
- Στο πεδίο “Προστασία έναντι νησιδοποίησης” πρέπει υποχρεωτικά να είναι συμπληρωμένο το πλαίσιο ελέγχου (check box) ΝΑΙ.
- Στο πεδίο “Κατά” συμπληρώνεται VDE 0126

➤ Άλλος τύπος

- Ελέγχεται εάν είναι συμπληρωμένη η Τάση και η Ισχύς του
- Στο πεδίο “Προστασία απόζευξης” πρέπει υποχρεωτικά να είναι συμπληρωμένο το πλαίσιο ελέγχου (check box) ΝΑΙ.

❖ Θεώρηση για το γνήσιο της υπογραφής

Ακολουθείται η υφιστάμενη διαδικασία

B. ΕΠΙ ΤΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΠΟΥ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΗΝ ΥΔΕ

Οι ενέργειες - έλεγχοι που προβαίνουν οι Μονάδες του Δικτύου κατά την παραλαβή των τεσσάρων (4) εγγράφων που συνοδεύουν την ΥΔΕ, είναι οι εξής :

- a) Ελέγχεται ότι ο Αριθμός Παροχής που αναγράφεται επί των εν λόγω εγγράφων, ταυτίζεται με τον Αριθμό Παροχής που αναγράφεται επί της ΥΔΕ.
- b) Ελέγχεται ότι τα εν λόγω έγγραφα, έχουν σφραγιστεί και υπογραφεί από τον Αδειούχο Ηλεκτρολόγο Εγκαταστάτη.
- c) Ελέγχεται ότι τα εν λόγω Έγγραφα, έχουν υπογραφεί από τον Ιδιοκτήτη ή τον Χρήστη.
- d) Για τα Έγγραφα i) Έκθεση Παράδοσης και ii) Πρωτόκολλο Ελέγχου, τα οποία σημειωτέον μπορεί να αποτελούνται από περισσότερες της μίας σελίδες (οι οποίες αριθμούνται ως εξής Σελίδα ... από ...), πλέον των ανωτέρω ελέγχεται ότι: το πλήθος των σελίδων που παραδίδονται ταυτίζεται με αυτό που έχει δηλωθεί επί της ΥΔΕ.

Οι κανονισμοί του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 είναι πλέον η τωρινή βάση πάνω στην οποία στηρίζονται οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις όλων των ειδών. Από μια απλή ηλεκτρολογική εγκατάσταση σε οικία, μέχρι σε μια εργοστασιακή βιομηχανική εγκατάσταση. Τα τρία κεφάλαια που αναλύσαμε μαζί με τα υπόλοιπα του προτύπου, είναι όλα όσα πρέπει να προσέξουμε έτσι ώστε να βρισκόμαστε πάντα μέσα σε νόμιμα πλαίσια και προπάντως σε πλήρη ασφάλεια, δική μας και των πελατών.

Το επάγγελμα του ηλεκτρολόγου, είτε εγκαταστάτη είτε μηχανικού, έχει εξελιχθεί πλούσια τα τελευταία χρόνια και όπως βλέπουμε συνεχίζει να εξελίσσεται. Ο τρόπος ζωής βελτιώνεται καθώς οι ανάγκες πληθαίνουν. Η τεχνολογία αναπτύσσεται, ολοι οι τομείς οι οποίοι την αποτελούν την ακολουθούν.

Η υπευθυνότητα, η εκπαίδευση και η προετοιμασία είναι αναγκαία συστατικά που θα πρέπει να έχει ή να αναπτύξει ένας ηλεκτρολόγος. Είναι ένα επάγγελμα / λειτουργήμα που έχει μέλλον όσο και η εξελισσιμότητα του ανθρώπου στο περιβάλλον του, δική μας δουλειά είναι να το ασκήσουμε σωστά και υπεύθυνα, και να το συνεχίσουμε, ανταποκρινόμενοι σε κάθε πιθανή εξέλιξη.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (Νίκος Κιμουλάκης)
- ❖ Ηλεκτροτεχνία – ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (Π.Θ. Γ.Περαντζάκης)
- ❖ http://logo1.comunv.com/electrics/electric_menu.html
- ❖ ΕΛΕΜΚΟ (Θεμελιακή γείωση)
- ❖ Γειώσεις (Γ. Τρασανίδης)
- ❖ Συνεργασία γειώσεων καταναλωτών – ΔΕΗ ΑΕ (Νικόλαος Τακόλας – Μ-Η Μηχανικός)
- ❖ Κανονιστικά Θέματα μεταξύ ΔΕΗ ΑΕ – Κατασκευαστών (Κωνσταντίνος Κερασνούδης - Μ-Η Μηχανικός)
- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (Π. Ντοκόπουλος)
- ❖ Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (Σ. Τουλόγλου)
- ❖ <http://stancossmartsystems.blogspot.gr/2010/05/blog-post.html>
- ❖ <http://www.dei.gr>
- ❖ ΕΛΟΤ HD – 384

Ευχαριστούμε πολύ τους , Αντρέα Θεοχάρη , Μανώλη Ξενάκη και Στέλιο Ξενάκη για την βοήθεια τους .