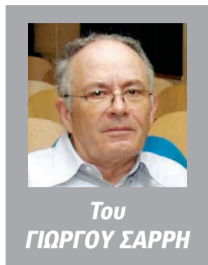


Κτιριακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στην Κύπρο - Σύγκριση με ελληνικές (Μέρος 2ο)



Του
ΓΙΩΡΓΟΥ ΣΑΡΡΙΣ

4. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Κατά κανόνα οι περισσότερες ηλεκτρικές γραμμές οδεύουν στο δάπεδο σε πλαστικούς σωλήνες. Στους σωλήνες αυτούς επιτρέπονται να τοποθετούνται και καλώδια απλής μόνωσης (ΝΥΑ). Οι ηλεκτρικές γραμμές στο ταβάνι οδεύουν στο μπετόν με σωλήνες συνήθως Φ20 που τοποθετούνται κατά τη φάση του σιδηρώματος.

Σε κάθε θέση σύνδεσης φωτιστικού υπάρχει κουτί σύνδεσης - διακλάδωσης και στερέωσης φωτιστικού. Το κουτί αυτό είναι πολύ πρακτικό γιατί συνδυάζει πολλές δυνατότητες.



Δεν εντοπίζονται κουτιά διακλάδωσης σε τοίχους. Οι διακλαδώσεις γίνονται κατά κανόνα στα κουτιά σύνδεσης των πριζών και των διακοπών ή όπως αναφέρθηκε στα κουτιά των φωτιστικών. Πολλά φωτιστικά οροφής αλλά και ανεμιστήρες οροφής στερεώνονται στα κουτιά σύνδεσης - στερέωσής τους. Τα σκαψίματα στους τοίχους δεν γίνονται από τους ηλεκτρολόγους. Γίνονται από τους οικοδόμους.

με βάση τις οδηγίες των ηλεκτρολόγων. Στη συνέχεια οι ηλεκτρολόγοι στερεώνουν τα ηλεκτρολογικά υλικά (κουτιά, βάσεις πινάκων) και ακολουθούν οι σοβατζήδες.



Οι πρίζες συνδέονται σε κύκλωμα δακτυλίου με αγωγούς διατομής 2,5mm² και ασφαλιζονται με μικροαυτόματο 32A. Πρίζες συνδέονται και ακτινωτά με αγωγούς 4mm² και επίσης μικροαυτόματο 32A. Υπάρχει υποχρεωτική κάλυψη όλων των πριζών με RCD με I_{ΔN} <= 30mA. Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση πριζών 230V στα μπάνια παρά μόνο για ξυριστικές μηχανές (ειδική πρίζα με μετασχηματιστή απομόνωσης 230/230V).

Για διακοπή και απομόνωση αλλά και για χειρισμό σταθερών ηλεκτρικών συσκευών (κουζίνα, θερμοσίφωνα, κλιματιστικό, απορροφητήρα κλπ.) δεν χρησιμοποιούνται ραγοδιακόπτες στον πίνακα όπως στην Ελλάδα. Τοποθετούνται ειδικοί διακόπτες με ενδεικτική λυχνία σε κουτί τοίχου για δυνατότητα ελέγχου, διακοπής και απομόνωσης, απαραίτητα σε οπτική επαφή με τη συσκευή. Αυτή η απαίτηση ισχύει και για ηλεκτρικά ρολά ή για εξαεριστήρες. Σε κάποιες περιπτώσεις ο διακόπτης αυτός περιέχει και μικρή ασφάλεια τήξεως 13A κυλινδρική. Οπου δεν είναι εφικτή η τοποθέτηση διακόπτη απομόνωσης τοποθετούνται ειδικοί φως αρσενικά - θηλυκά (φίσιες). Η απαίτηση της περί ηλεκτρισμού Νομοθεσίας είναι σαφής: Η διακοπή και η απομόνωση ηλεκτρικής συσκευής ή μέρους της πρέπει να είναι ορατή και ελέγξιμη από το σημείο που βρίσκεται η συσκευή. Η απαίτηση αυτή προκύπτει με στόχο ώστε σε περίπτωση επεμβάσεων και service να μην υπάρχει ρίσκο ότι θα γίνει ανεξέλεγκτη τροφοδοσία της συσκευής άρα κίνδυνος ηλεκτροπληξίας για τον επισκευαστή.



στο εξωτερικό μέρος ώστε να υπάρχει η σίγουρη απομόνωση του για εργασίες service.

Όπως έχει αναφερθεί, στα μπάνια δεν επιτρέπουν γενικά την εγκατάσταση πριζών 230V παρά μόνο των ειδικών πριζών για ξυριστική μηχανή με ενσωματωμένο μετασχηματιστή 230/230V και αν υπάρχουν μεταλλικοί σωλήνες ή είδη υγιεινής μεταλλικά, αυτά θα πρέπει να είναι συνδεδεμένα σε ισοδυναμική σύνδεση. Δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στις ισοδυναμικές συνδέσεις (γεφυρώσεις) αγωγίων μερών. Ακόμα και στις κουζίνες προβλέπεται ισοδυναμική σύνδεση για τη λεκάνη του νεροχύτη αν είναι μεταλλική.

Σε φωτεινές επιγραφές στο εξωτερικό των κτιρίων που έχουν λαμπτήρες νέον ή φωτεινούς σωλήνες αερίων τοποθετείται διακόπτης κοντά στην επιγραφή για απομόνωση τους (διακοπής πυροσβέστη).

Τοποθετείται γενικός διακόπτης απομόνωσης για κάθε εγκατάσταση, για κάθε υποπίνακα, 4πολικός για τριφασικές εγκαταστάσεις και διπολικός για μονοφασικές. Οι απαιτήσεις για διακοπή και απομόνωση κάθε ορόφου είναι σαφείς: Δεν πρέπει να υπάρχει τροφοδοσία από άλλη γραμμή 230V στον όροφο (π.χ. σε θερμοστάτη) όταν ο διακόπτης απομόνωσης του ορόφου κάνει διακοπή.

5. Ηλεκτρολογικά υλικά εγκαταστάσεων

Στα καλώδια ισχυρών ρευμάτων ακολουθούνται πλέον οι ευρωπαϊκοί χρωματισμοί (για τις φάσεις καφέ, μαύρο, γκρι, ουδέτερος μπλε, προστασίας κίτρινο - πράσινο). Βέβαια υπάρχουν ακόμα πολλές παλιές εγκαταστάσεις στις οποίες ο ουδέτερος είναι μαύρος.

Στις εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται από δίκτυο TT η διατομή του αγωγού PE δεν ακολουθεί την διατομή των φάσεων μέχρι τα 16mm²



όπως στην Ελλάδα. Είναι μια βαθμίδα μικρότερη.

Με βάση αυτόν τον κανόνα υπάρχει ένα διαφορετικό καλώδιο ισχύος σε ευρεία χρήση, το καλώδιο Twin (PVC/PVC). Είναι πλακέ, περιέχει δύο αγωγούς με χρωματισμούς καφέ και μπλε και ανάμεσά τους έναν γυμνό αγωγό για PE διατομής μιας βαθμίδας μικρότερης από τις διατομές φάσεων και ουδέτερου. Για παράδειγμα 2X1,5mm² και 1,0mm². Μπορεί να έχει και περισσότερους αγωγούς και φθάνει σε διατομές έως 16mm². Πριν αρχίσουν να προβληματίζονται για το καλώδιο 2X1,5mm² και 1,0mm² όσοι έχουν φτάσει διαβάζοντας ως εδώ, πρέπει να σημειωθεί ότι ασφαλιζεται με MCB (μικροαυτόματο)



6A και προορίζεται μόνο για εσωτερική χρήση.

Χρησιμοποιούνται επίσης καλώδια ισχύος με μεταλλική θωράκιση (Steel Wire Armoured) (XLPE/SWA/PVC) η οποία θωράκιση αναλαμβάνει το ρόλο αγωγού προστασίας και τα οποία δεν εντοπίζονται στην Ελλάδα. Τα καλώδια αυτά ονομάζονται ARMoured, χρησιμοποιούνται συνήθως για τις γραμμές μετρητή - πίνακα, για τις γραμμές τροφοδοσίας υποπινάκων, ηλιακών θερμοσίφωνων, κλιματιστικών κλπ. Βέβαια για την απόληξη της θωράκισης και για την αξιοποίησή της σαν αγωγός PE χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα.



Όπως έχει αναφερθεί, δεν εντοπίζονται κουτιά διακλάδωσης. Τα κουτιά διακοπών και πριζών είναι όλα τετράγωνα, μεταλλικά, με θέση για σύνδεση αγωγού PE, με σπειρώματα για τη στερέωση των υλικών με βίδες. Μια κυπριακή εταιρεία ξεκίνησε πρόσφατα παραγωγή κουτιών από πλαστικό. Τα κουτιά αυτά έχουν ειδικό κάλυμμα ώστε να μένουν καθαρά κατά τη διάρκεια του σοβαντισματος.

Δεν υπάρχουν πρίζες και διακόπτες με στερέωση με άγκιστρα. Όλα τα υλικά για εντοιχισμένη εγκατάσταση (διακόπτες, μπουτόν, πρίζες ισχύος, πρίζες data, πρίζες TV κλπ) στερεώνονται με βίδες στα τετράγωνα κουτιά διακοπών και πριζών που αναφέρθηκαν.

Σε διακόπτες και πρίζες δεν υπάρχει η μεγάλη ποικιλία των σχεδίων και των χρωμάτων που βρίσκουμε στην Ελλάδα.

Οι πρίζες και τα φως ισχύος έχουν πολλές ιδιαιτερότητες συγκρινόμενα με τα σούκο:

- Οι πρίζες έχουν πολικότητα, πάντα δεξιά η φάση και αριστερά ο ουδέτερος.

- Αν δεν μπει πρώτα στην πρίζα ο ακροδέκτης της γειώσεως του φως, δεν "ανοίγουν" οι σπές φάσεως και ουδέτερου και εξασφαλίζεται η περίπτωση εισαγωγής μεταλλικού αντικειμένου που μπορεί να έλθει σε επαφή με τη φάση.

- Οι περισσότερες πρίζες έχουν ενσωματωμένο διακόπτη. Αυτός ελέγχει τη φάση και δίδει τη δυνατότητα ελέγχου του φορτίου χωρίς μετακίνηση του φως.

- Όπως έχει αναφερθεί, οι περισσότερες πρίζες 230V είναι διπλές. Έτσι μειώνονται δραστικά τα πολύπριζα...

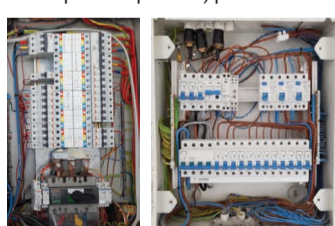
- Τα φως των συσκευών έχουν ενσωματωμένη κυλινδρική ασφάλεια τήξεως στα 13A. Οι ασφάλειες αυτές πουλιούνται και στα σούπερ-μάρκετ.

- Για συσκευές με σούκο φως υπάρχουν προσαρμοστές (adaptors). Υπάρχουν και ηλεκτρικές συσκευές που πουλιούνται με φως σούκο που έχει ενσωματωμένο προσαρμοστή.

Στους εντοιχισμένους διακόπτες υπάρχουν επίσης ιδιαιτερότητες. Εκτός από απλούς, διπλούς, τριπλούς, μπουτόν, αλέ-ρετούρ κλπ., υπάρχουν και ειδικοί εντοιχισμένοι διακόπτες που ελέγχουν σταθερές ηλεκτρικές συσκευές που έχουν μόνιμη σύνδεση με ηλεκτρικό ρεύμα, όπως κλιματιστικά, θερμοσίφωνα, ηλεκτρικές κουζίνες, απορροφητήρες, πλυντήρια, θερμομαντικά σώματα κλπ. Οι διακόπτες αυτοί έχουν και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας. Ένα επίσης ενδιαφέρον υλικό είναι το κουτί οροφής όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη παράγραφο.

6. Ηλεκτρικοί πίνακες

Η βασική διαφορά σε αρκετούς πίνακες σε σύγκριση με τους ελληνικούς είναι η κάθετη διάταξη των υλικών ράγας σε μορφή δένδρου. Η βάση για τη διάταξη αυτή ονομάζεται solid busbar. Το πλεονέκτημα της διάταξης αυτής κατά τους Κύπριους ηλεκτρολόγους είναι η εύκολη αντικατάσταση, αλλαγή ή προσθήκη μικροαυτομάτων (MCBs) χωρίς διακοπή της παροχής.



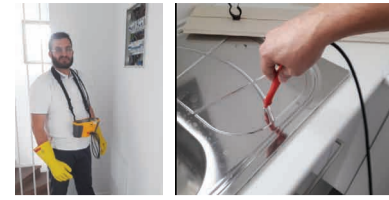
Δεν εντοπίζονται πίνακες ή υποπίνακες με διαφανές εμπρόσθιο κάλυμμα όπως στην Ελλάδα.

Δεν εντοπίζονται επίσης ενδεικτικές λυχνίες παρά μόνο σε πίνακες επαγγελματικών εφαρμογών.

Ιδιαίτερη προσοχή δίδεται στην περιγραφή των κυκλωμάτων που τροφοδοτούνται από κάθε πίνακα. Βέβαια κατασκευάζονται και πίνακες με οριζόντια διάταξη των υλικών όπως και στην Ελλάδα.

7. Αρχικός έλεγχος ηλεκτρικής εγκατάστασης από την ΑΗΚ

Ο γράφων είχε την ευκαιρία να παρακολουθήσει τον αρχικό έλεγχο από την ΑΗΚ σε ηλεκτρική εγκατάσταση σε μονοκατοικία στη Λευκωσία. Μια σύντομη περιγραφή του ελέγχου αυτού ακολουθεί στη συνέχεια. Στην κατοικία αυτή το καλώδιο παροχής της ΑΗΚ έρχεται υπόγειο στο χώρο μετρητή ασφαλιζεται



με τρεις ανεξάρτητους μικροαυτομάτους και μετά το μετρητή αρχίζει η ευθύνη του αδειούχου ηλεκτρολόγου. Την ημέρα του ελέγχου έγινε η αποξήλωση της εργοταξιακής

παροχής. Ο έλεγχος ξεκινά με τους μικροαυτομάτους σφραγισμένους σε θέση off. Οι ελεγκτές της ΑΗΚ είναι πάντα δύο. Στον έλεγχο πρέπει να παρίσταται και ο έχων την ευθύνη της εγκατάστασης ηλεκτρολόγος.

Στο πρώτο στάδιο του ελέγχου περιέχονται οι ελεγκχοι συνέχειας και ορθής πολικότητας για τη γραμμή μετρητή - γενικού πίνακα και για τις γραμμές κεντρικού πίνακα - υποπινάκων.

Στη συνέχεια γίνεται οπτικός έλεγχος σε όλους τους πίνακες με σύγκριση των σχεδίων που έχουν κατατεθεί με τα εγκατεστημένα στους πίνακες ηλεκτρολογικά υλικά.



Ακολουθούν οι μετρήσεις συνέχειας των αγωγών προστασίας με 200mA σε όλες τις πρίζες, τις αναμονές ηλεκτρικών συσκευών, στον ηλιακό θερμοσίφωνα, στα εξωτερικά μέρη των κλιματιστικών και στο μηχανοστάσιο θέρμανσης.

Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος ισοδυναμικής σύνδεσης με επίσης 200mA στη μεταλλική λεκάνη του νεροχύτη της κουζίνας και στα εξωτερικά μηχανήματα των κλιματιστικών και στο πιεστικό νερού.

Ο επόμενος έλεγχος περιλαμβάνει τη διαπίστωση σωστής πολικότητας σε όλες τις πρίζες: Οτι η φάση είναι πάντα δεξιά. Επίσης γίνεται έλεγχος ότι η σύνδεση δακτυλίου στις πρίζες είναι σωστή και ολοκληρωμένη.

Ακολουθούν μετρήσεις αντίστασης μόνωσης με 500VDC στον κεντρικό πίνακα και στους υποπίνακες. Τα αποτελέσματα όλων των ελέγχων και των μετρήσεων καταγράφονται και εφόσον όλα κρίνονται αποδεκτά εγκρίνεται η ηλεκτροδότηση.

Οι μικροαυτομάτοι στο μετρητή έχουν παραμείνει σφραγισμένοι σε θέση off μέχρι να ολοκληρωθεί ο οπτικός έλεγχος και οι μετρήσεις συνέχειας αγωγών προστασίας και αντίστασης μόνωσης που αναφέρθηκαν.

Αποσφραγίζονται, και αρχίζουν δοκιμές και μετρήσεις με κανονική τροφοδοσία.

Γίνονται μετρήσεις ρεύματος βραχυκυκλώματος L-N και βρόχου σφάλματος L-PE στο γενικό πίνακα και σε ακραίες θέσεις τις εγκατάστασης. Για κάθε RCD γίνονται μετρήσεις χρόνου διακοπής με ρεύμα >5I_{ΔN}. Επιβεβαιώνεται ότι οι διακόπτες απομόνωσης των σταθερών ηλεκτρικών συσκευών λειτουργούν πραγματικά. Γίνονται έλεγχοι ότι στον ίδιο διακόπτη τοίχου με περισσότερα του ενός πλήκτρα δεν υπάρχουν τροφοδοσίες από διαφορετικές φάσεις. Γίνεται διαπίστωση ότι η διακοπή και απομόνωση κάθε ορόφου είναι πλήρης. Τέλος γίνεται έλεγχος ότι όλες οι συνδεδεμένες καταναλώσεις λειτουργούν κανονικά. Αν διαπιστωθούν

μεγάλες αποκλίσεις επαναλαμβάνεται ο έλεγχος. Αν οι αποκλίσεις είναι μικρές αποκαθίστανται και στέλνεται τεκμηρίωση από τον ηλεκτρολόγο στον επιθεωρητή ότι αποκαταστάθηκαν και κλείνει ο έλεγχος. Στον περιγραφόμενο έλεγχο διαπιστώθηκε μια απόκλιση στην ασφάλιση του κυκλώματος του πιεστικού συγκροτήματος. Στα σχέδια και στον υποπίνακα υπήρχε μόνο θερμικό ρυθμιζόμενο, άρα δεν υπήρχε προστασία κυκλώματος από βραχυκύκλωμα. Τοποθετήθηκε άμεσα μικροαυτόματος MCB 10A, η εγκατάσταση κρίθηκε ασφαλής και ο ηλεκτρολόγος ανέλαβε να υποβάλει άμεσα διορθωμένο σχέδιο του υποπίνακα στην ΑΗΚ. Η ΑΗΚ διατηρεί αρχείο των ελέγχων της για 7 χρόνια.

8. Για επίλογο

Σε ηλεκτρολογικές συζητήσεις τίθεται συχνά το ερώτημα: Συγκρινοντας το πώς γίνονται οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στην Κύπρο και στην Ελλάδα ποιες από αυτές είναι ασφαλέστερες; Το συμπέρασμα - η απάντηση είναι, ότι όταν τηρούνται τα πρότυπα και η νομοθεσία οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις γίνονται ασφαλέστερες. Απόλυτη ασφάλεια με το ηλεκτρικό ρεύμα δεν μπορεί να υπάρξει. Στην Κύπρο όμως για τα θέματα ηλεκτρικής ασφάλειας υπάρχει μια βασική διαφορά με βάση την οπτική και την εμπειρία του γράφοντος: Οι έλεγχοι που γίνονται από την ΑΗΚ και από το ΗΜΥ στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις δημιουργούν ένα καλύτερο πλέγμα ασφάλειας και σιγουριάς για τον ηλεκτρολόγο αλλά και για τους χρήστες της εγκατάστασης σε σύγκριση με την ελληνική ηλεκτρολογική πραγματικότητα.

Οι πληροφορίες και οι εικόνες που καταγράφηκαν εδώ δεν θα είχαν συγκεντρωθεί αν δεν είχαν συνδράμει δυναμικά οι δραστήριοι ηλεκτρολόγοι του ΣΕΗΚ: Ο κ. Γιώργος Κυριάκου - πρόεδρος, ο κ. Γιάννος Χριστοφίδης - αντιπρόεδρος, ο κ. Δήμος Δημοσθένους, ο κ. Πανίκος Παναγή, όπως επίσης οι συνεργάτες της ΑΗΚ: ο κ. Ανδρέας Κωνσταντίνου, ο κ. Μάριος Παπουτσης και ο κ. Λάμπρος Μούσκος, αλλά και όλοι οι ηλεκτρολόγοι που συμμετείχαν στα προγράμματα κατάρτισης του ΣΕΗΚ.

Πολλά ευχαριστώ σε όλους και πολλές ευχές για καλύτερες, ασφαλέστερες, ωραιότερες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις!

Γιώργος Σαρρής
Ηλεκτρολόγος μηχανικός Τ.Ε. - Επιστημονικός σύμβουλος Ε.Ι.Α.Χ.
σε θέματα Ηλεκτρολογίας - Πιστοποιημένος εκπαιδευτής ΚΝΧ
www.sarrisg.gr, info@sarrisg.gr

Πηγές:
<https://sites.google.com/site/associationeleccontractorscy/>
http://www.mcw.gov.cy/mcw/ems/ems.nsf/index_gr?opendocument
<https://www.eac.com.cy/EL/EAC/Pages/default.aspx>
<https://www.eac.com.cy/EL/AssociatesServices/Pages/iet16thedition.aspx>

Ο κ. Γιώργος Κυριάκου - πρόεδρος, ο κ. Γιάννος Χριστοφίδης - αντιπρόεδρος, ο κ. Δήμος Δημοσθένους, ο κ. Πανίκος Παναγή, όπως επίσης οι συνεργάτες της ΑΗΚ:

ο κ. Ανδρέας Κωνσταντίνου, ο κ. Μάριος Παπουτσης και ο κ. Λάμπρος Μούσκος, αλλά και όλοι οι ηλεκτρολόγοι που συμμετείχαν στα προγράμματα κατάρτισης του ΣΕΗΚ.

Πολλά ευχαριστώ σε όλους και πολλές ευχές για καλύτερες, ασφαλέστερες, ωραιότερες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις!

Γιώργος Σαρρής
Ηλεκτρολόγος μηχανικός Τ.Ε. - Επιστημονικός σύμβουλος Ε.Ι.Α.Χ.
σε θέματα Ηλεκτρολογίας - Πιστοποιημένος εκπαιδευτής ΚΝΧ
www.sarrisg.gr, info@sarrisg.gr

Πηγές:
<https://sites.google.com/site/associationeleccontractorscy/>
http://www.mcw.gov.cy/mcw/ems/ems.nsf/index_gr?opendocument
<https://www.eac.com.cy/EL/EAC/Pages/default.aspx>
<https://www.eac.com.cy/EL/AssociatesServices/Pages/iet16thedition.aspx>