

## ΑΡΘΡΟ



Εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384

## Σύγχρονα όργανα για ελέγχους και μετρήσεις

Σήμερα οι ηλεκτρικές μας εγκαταστάσεις γίνονται περισσότερο πολυπλοκές με συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις. Μερικές από αυτές τις απαιτήσεις προέρχονται και από την εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 το οποίο θέτει νέα στάνταρτ στους ελέγχους και στις μετρήσεις. Εκτός όμως από τις απαιτήσεις του προτύπου, και οι ανάγκες για γρήγορη και εύκολη ανεύρεση ηλεκτρικών βλαβών και σφαημάτων οδηγούν στη χρήση νέων οργάνων ελέγχου και μετρήσεων με αντίστοιχες δυνατότητες. Το άρθρο αυτό (σε δύο συνέχειες) στοχεύει στην παρουσίαση δύο σύγχρονων οργάνων που βρίσκονται στην ελληνική αγορά με βασικό σκοπό την ενημέρωση των ενδιαφερομένων τεχνικών σχετικά με τις δυνατότητές τους και τα αποτελέσματα που μπορούν να δώσουν.

**Αναγκαία διευκρίνιση:** Δεν πρόκειται για προϊόντολογική

διαφήμιση ούτε για σύγκριση, γιατί το καθένα από αυτά τα όργανα στοχεύει σε διαφορετικό κοινό σχετικά με τις δυνατότητες και τις απαιτήσεις.

Τα όργανα αυτά είναι:

- το FLUKE 1651
- και το METREL Eurotest XA

**Ο μάστορας είναι τόσο καλός, όσο είναι και τα εργαλεία του.** Πιθανόν ο μέσος ηλεκτρολόγος θα αναρωτηθεί: Χρειάζομαι πράγματι ένα τέτοιο όργανο; Πρέπει να επενδύσω σε μια αγορά ενός οργάνου;

**Μετρήσεις αξιόπιστες για ασφαλείς ηλεκτρικές εγκαταστάσεις παρέχουν τα σύγχρονα όργανα μέτρησης με μενού φιλικό προς το χρήστη και απεριόριστες δυνατότητες.**

Η γνώμη του υπογράφοντα είναι, ότι όποιος θέλει να είναι και να εμφανίζεται ως σωστός, αποτελεσματικός και οργανωμένος επαγγελματίας θα πρέπει να έχει και τον ανάλογο εξοπλισμό. Οι Γερμανοί τεχνικοί έχουν μια ωραία παροιμία για το θέμα:

**«Ο μάστορας είναι τόσο καλός, όσο είναι και τα εργαλεία του!»**

Η εμφάνιση ενός ηλεκτρολόγου με εργαλεία ελέγχου της εγκατάστασης και ανίχνευσης βλαβών, το δοκιμαστικό κατσαβίδι και μια λάμπα, καμιά φορά και με ένα τζιτζίκι, κάθε άλλο παρά εμπιστοσύνη μπορεί να εμπνέει στον πελάτη, εκτός βέβαια και από την αδυναμία στο να ελέγξει με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Αντίθετα, είναι πολύ θετική η εικόνα που δίνει ένας οργανωμένος ηλεκτρολόγος με σύγχρονα όργανα ελέγχου, με τα οποία μπορεί να διαβεβαιώσει τον πελάτη του, υπεύθυνα και τεκμηριωμένα, για την κατάσταση της ηλεκτρικής του εγκατάστασης. Βέβαια, εκτός από την εικόνα που δίνεται στον πελάτη, μεγάλη αξία και σημασία έχει πόσο σίγουρος είναι ο κατασκευαστής της εγκατάστασης για την ασφάλεια που παρέχει και για την οποία έχει αναλάβει την ευθύνη με την υπογραφή του.

■ **Ας δούμε το κάθε όργανο αναλυτικά ξεκινώντας από το FLUKE 1651.**

Είναι το πιο απλό, το βασικό όργανο ελέγχου εγκαταστάσεων από τη σειρά 165X της FLUKE. Στη σειρά αυτή περιλαμβάνονται ακόμη το 1652 και το 1653, τα οποία έχουν περισσότερες δυνατότητες από το 1651.

**Μερικά ιστορικά στοιχεία:** Το όργανο εντοπίστηκε για πρώτη φορά από τον υπογράφοντα σε ένα ταξίδι του στη

## ΑΡΘΡΟ



Από τον Γεώργιο Γρ. Σαρρή (μέλος της επιτροπής ΕΛΟΤ ΤΕ 82 και υπεύθυνος ποιότητας στην ENIOP – TEMPO SA).

Το METREL Eurotest XA είναι ένα όργανο μέτρησης τελευταίας τεχνολογίας, ικανό να πραγματοποιήσει μετρήσεις ακριβείας.





Το FLUKE 1651 είναι ένα αρκετά απλό στην χρήση του και ανθεκτικό όργανο. Η μεγάλη LCD οθόνη του διαθέτει φωτισμό για εύκολη ανάγνωση των μετρήσεων σε σκοτεινούς χώρους.

Γερμανία. Ζητήθηκε στην ελληνική αντιπροσωπεία και παραλήφθηκε πριν μερικούς μήνες. Με αυτό, ο υπογράφων έχει ελέγξει αρκετές ελληνικές εγκαταστάσεις με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 με ενδιαφέροντα αποτελέσματα.

#### Συσκευασία - μεταφορά

Το όργανο παραδίδεται σε μια στιβαρή και καλά οργανωμένη θήκη μεταφοράς με τους ακροδέκτες του και τα καλώδια για τις μετρήσεις. Διαθέτει επίσης ιμάντα ανάρτησης έτσι ώστε να έχει ο χειριστής του και τα δυο του χέρια ελεύθερα.

#### Δυνατότητα ανάγνωσης μετρήσεων

Η μεγάλη LCD οθόνη του είναι εύκολα αναγνώσιμη και διαθέτει και φωτισμό για εύκολη ανάγνωση των μετρήσεων σε σκοτεινούς χώρους. Οι τιμές των μετρήσεων είναι σαφείς και ξεκάθαρες.

#### Ευκολία χρήσης, χειρισμός

Πρόκειται για ένα αρκετά απλό στη χρήση του και ανθεκτικό όργανο. Ο χειρισμός του είναι απλός και όλες οι βασικές λειτουργίες του γίνον

ται από έναν περιστροφικό διακόπτη. Λανθασμένες συνδέσεις ακροδεκτών μετρήσης εντοπίζονται και εμφανίζονται στην οθόνη. Στο όργανο που έχει παραλάβει ο υπογράφων οι οδηγίες χρήσης του και οι ενδείξεις του είναι στην αγγλική γλώσσα. Αυτό δεν δημιουργεί ιδιαίτερη δυσκολία γιατί η χρήση του είναι απλή και εύκολη.

#### Τροφοδοσία

Για τη λειτουργία του χρησιμοποιεί 6 αλκαλικές μπαταρίες AA οι οποίες διαρκούν για αρκετές μετρήσεις. Είναι χρήσιμο να έχει ο χειριστής και εφεδρικές μπαταρίες.

#### Εγγύηση

Η εγγύηση καλής λειτουργίας είναι τρία χρόνια με τις προϋποθέσεις που δίνει η εταιρία.

#### Προδιαγραφές

Το όργανο καλύπτει πλήρως την απαίτηση του άρθρου 612.1 του ΕΛΟΤ HD 384: Τα όργανα μέτρησης και επιτήρησης θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 61557.

Ένα βασικό θέμα αξιοπιστίας

Απαίτηση μέτρησης	Πρότυπα οργάνων μέτρησης
Αντίσταση μόνωσης	EN 61557-2 (VDE 0413 Teil 2)
Αντίσταση βρόχου σφάλματος	EN 61557-3 (VDE 0413 Teil 3)
Αντίσταση αγωγών γείωσης, αγωγών προστασίας και αγωγών ισοδυναμικής σύνδεσης	EN 61557-4 (VDE 0413 Teil 4)
Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος (RCDs)	EN 61557-6 (VDE 0413 Teil 6)

## Ν. & Θ. ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Φωτιστικά - Εισαγωγές

Χοντρική  
Λιανική

**Συνεργασία και Διάρθρωση των πιο Επώνυμων Προϊόντων**

**SIEMENS**  
**GEYER**  
**hager**  
**ABB**  
**legrand**  
Καλώδια  
**CABLEL**

**Ποιότητα, Πληρότητα, Γρήγορη Εξυπηρέτηση**

*35 χρόνια δίπλα στον επαγγελματία ηλεκτρολόγο*

A' Κατάστημα: ΒΙΤΥΒΛΙΑ 18, ΙΛΙΟΝ, ΤΗΛ.: 210 2620850, FAX: 210 2633131  
B' Κατάστημα: Λ. ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ 198, ΑΓ. ΑΝΑΡΓΥΡΟΙ, ΤΗΛ.: 210 2634241, FAX: 210 2617513

## ΧΡΗΣΤΟΣ ΛΕΒΙΣΙΑΝΟΣ

ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟ SERVICE

**Makita** **BOSCH** **virax**

- πωλήσεις
- επισκευές
- ανταλλακτικά
- περιηλίξεις ηλεκτρικών εργαλείων

**Πλήρης σειρά εργαλείων...**

Αχιλλέως 73 & Κωνσταντινουπόλεως, 104 35 Αθήνα  
Τηλ.: 210 34.55.130 - 210 34.54.909, Fax: 210 34.54.909  
e-mail: levis@atp.gr, www.serviceergalion.gr

και ακρίβειας μετρήσεων για όλα τα όργανα είναι η διακρίβωσή τους (calibration). Το όργανο συνοδεύεται με πιστοποιητικό διακρίβωσης και προτείνεται η επαναδιακρίβωση του κάθε ένα χρόνο χρήσης.

### **Βασικές λειτουργίες, δυνατότητες, μέτρηση τάσης, μέτρηση συχνότητας**

Η πρώτη θέση του περιστροφικού διακόπτη δίνει μετρήσεις τάσης και συχνότητας με ακρίβεια ένδειξης ενός δεκαδικού ψηφίου. Δίνει συνεχείς μετρήσεις.

### **Μέτρηση αντίστασης μόνωσης**

Η δεύτερη θέση του περιστροφικού διακόπτη δίνει τη δυνατότητα μέτρησης της αντίστασης μόνωσης όπως απαιτείται από την παράγραφο 612.3 του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384. Το αποτέλεσμα της μέτρησης προκύπτει σε ΜΩ. Η τάση δοκιμής μπορεί να επιλεγεί στα 250V, στα 500V και στα 1000V DC.

Όπως πρέπει να είναι γνωστό, η μέτρηση αυτή πρέπει να διεξάγεται με την εγκατάσταση εκτός τάσης. Το ενδιαφέρον εδώ είναι, ότι και αν προσπαθήσει ο χειριστής να κάνει τη μέτρηση με την εγκατάσταση υπό τάση, το όργανο δείχνει την τάση που βρίσκει στην εγκατάσταση και δεν προχωρεί στη μέτρηση. Μετά την ολοκλήρωση της μέτρησης στην οθόνη εμφανίζονται η αντίσταση μόνωσης και η τάση με την οποία έγινε η μέτρηση.

### **Μέτρηση του βρόχου σφάλματος και σύνθετης αντίστασης γραμμής**

Η τέταρτη θέση του περιστροφικού διακόπτη δίνει μια μοναδική για τον έλεγχο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων δυνατότητα: Τη μέτρηση της αντίστασης ολόκληρου του βρόχου σφάλματος (L-PE) από το σημείο μέτρησης μέχρι την πηγή τροφοδοσίας (π.χ. υποσταθμός). Το ενδιαφέρον εδώ είναι, ότι η μέτρηση αυτή γίνεται χωρίς να προκύψει α-

## **Έλεγχος - μέτρηση της συνέχειας των αγωγών**

Η τρίτη θέση του περιστροφικού διακόπτη δίνει τη δυνατότητα ελέγχου της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των συνδέσεων κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης όπως απαιτείται από την παράγραφο 612.2 του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384. Εδώ υπάρχουν αρκετά ενδιαφέροντα:

■ Αν χρειαστεί ο χειριστής να χρησιμοποιήσει πρόσθετους αγωγούς για τη μέτρηση, το όργανο μπορεί να μετρήσει την αντίσταση αυτών των αγωγών

και να την υπολογίσει αυτόματα στη μέτρηση.

■ Για περισσότερη ευκολία μετρήσεων, η δυνατότητα εντολής test υπάρχει και επάνω στον ακροδέκτη μέτρησης.

■ Η συνέχεια επιβεβαιώνεται ταυτόχρονα με τη μέτρηση και με ακουστικό σήμα.

■ Αν προσπαθήσει ο χειριστής να κάνει τη μέτρηση με την εγκατάσταση υπό τάση, το όργανο δείχνει την τάση που βρίσκει στην εγκατάσταση και δεν προχωρεί στη μέτρηση.

πόζευξη των διατάξεων διαφορικού ρεύματος που μπορεί να βρίσκονται συνδεδεμένα στη διαδρομή του βρόχου.

Ταυτόχρονα με το αποτέλεσμα της μέτρησης της αντίστασης του βρόχου σφάλματος, το όργανο υπολογίζει και το μέγιστο ρεύμα σφάλματος που μπορεί να προκύψει. Με τη μέτρηση αυτή ο ηλεκτρολόγος μπορεί να διαπιστώσει την αποτελεσματικότητα αρκετών από τα μέτρα προστασίας που έχει λάβει.

Στην ίδια θέση του περιστροφικού διακόπτη με πίεση του μπουτόν F1, το όργανο έχει τη δυνατότητα για μέτρηση της σύνθετης αντίστασης γραμμής (L-N) για ολόκληρη τη διαδρομή, από το σημείο μέτρησης μέχρι την πηγή τροφοδοσίας (π.χ. υποσταθμός). Και σε αυτήν την μέτρηση όπως και στην προηγούμενη, ταυτόχρονα με το αποτέλεσμα της μέτρησης της σύνθετης α-

ντίστασης της γραμμής, το όργανο υπολογίζει και το μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος που μπορεί να προκύψει μεταξύ φάσης και ουδετέρου στο σημείο της μέτρησης. Για παράδειγμα, σε ένα καλό δίκτυο τροφοδοσίας TN-S (ουδετέρωσης) και σε μια σωστά κατασκευασμένη εγκατάσταση, οι δυο αυτές μετρήσεις θα πρέπει να δίνουν παρόμοια αποτελέσματα. Αυτή είναι μια καλή απόδειξη για την ποιότητα και την ασφάλεια της εγκατάστασης. Βέβαια αυτές οι δύο μετρήσεις έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και σε εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται από δίκτυο TT (άμεσης γείωσης).

Εδώ, θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι μετρήσεις αυτές είναι εφικτές και αξιοποιήσιμες με την εγκατάσταση υπό τάση και σε κανονική τροφοδοσία (όχι εργοταξιακή).

### **Έλεγχος λειτουργίας των διατάξεων διαφορικού ρεύματος**

Η πέμπτη και τελευταία θέση του περιστροφικού διακόπτη δίνει τη δυνατότητα ελέγχου της αξιοπιστίας της διάταξης διαφορικού ρεύματος. Και αυτός ο έλεγχος είναι εφικτός μόνο με την εγκατάσταση υπό

τάση. Ο έλεγχος αυτός μετρά μόνο το χρόνο αντίδρασης της διάταξης σε προκαθορισμένο διαφορικό ρεύμα. Δεν καλύπτει πλήρως την απαίτηση του προτύπου για μέτρηση και της τιμής του διαφορικού ρεύματος με το οποίο αντιδρά η διάταξη. Τη δυνατότητα αυτή έχουν τα άλλα όργανα της σειράς αυτής. Επίσης, η δυνατότητα αυτού του ελέγχου είναι μόνο για διατάξεις τύπου AC με και χωρίς χρονική καθυστέρηση (S). Αν υπάρχει ανάγκη ελέγχου και για διατάξεις τύπου A, τότε θα πρέπει να προτιμηθεί ένα από τα άλλα όργανα της σειράς αυτής. Για να ελεγχθεί σωστά ο χρόνος αντίδρασης της διάταξης διαφορικού ρεύματος θα πρέπει να οριστούν στο όργανο μερικοί παράγοντες:

■ Η ονομαστική τιμή του διαφορικού ρεύματος (10, 30, 100, 500, ή 1000mA) της διάταξης που ελέγχεται.

■ Η τιμή του διαφορικού ρεύματος δοκιμής (1/2, 1 ή 5 φορές του ονομαστικού). Συνήθως ορίζεται το ονομαστικό.

■ Η γωνία φάσεως του ρεύματος δοκιμής (0°, ή 180°). Είναι καλό να γίνεται ο έλεγχος και με τις δύο γωνίες φάσεως.

**Προσοχή:** με τη μέτρηση αυτή πρέπει να λειτουργήσει η διάταξη διαφορικού ρεύματος, άρα θα γίνει διακοπή της τροφοδοσίας στο τμήμα της εγκατάστασης που τροφοδοτείται. Ταυτόχρονα με την ένδειξη



**Ο σύγχρονος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης οφείλει να είναι ενήμερος για τις νέες εξελίξεις στον τομέα του ηλεκτρολογικού υλικού αλλά και να χρησιμοποιεί τα όργανα μέτρησης αξιοποιώντας στο έπακρο όλες τις δυνατότητές τους.**

του χρόνου αντίδρασης το όργανο δίνει και την πιθανή τάση επαφής που μπορεί να προκύψει στον αγωγό PE στο σημείο της μέτρησης.

Αυτός ο έλεγχος είναι πολύ χρήσιμος ιδιαίτερα σε παλιές διατάξεις διαφορικού ρεύματος για τις οποίες υπάρχουν αμφιβολίες για την αξιοπιστία της λειτουργίας τους.

#### Προσεγγιστική μέτρηση της αντίστασης γείωσης

Εδώ, πρέπει να σημειωθεί ότι η μέθοδος αυτή δεν προβλέπεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και είναι μια προσεγγιστική μέτρηση. Η μέτρηση αυτή είναι εφικτή στη θέση του περιστροφικού διακόπτη



**Πολύτιμα εργαλεία στα χέρια των ηλεκτρολόγων εγκαταστατών, τα σύγχρονα όργανα μέτρησης αποτελούν ιδανικά βοηθήματα για μετρήσεις ακριβείας.**

για τη μέτρηση του βρόγχου σφάλματος και σύνθετης αντίστασης γραμμής. Στη μέτρηση του βρόγχου σφάλματος, αντί του ρεύματος σφάλματος μπορεί να δίνεται προσεγγιστικά η αντίσταση γείωσης. Ειδικά για τα δίκτυα TN-S, αυτή η μέτρηση χρειάζεται προσοχή για την αξιοπιστία της.

Για μια καλύτερη μέτρηση της αντίστασης γείωσης θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν άλλες μέθοδοι και άλλα όργανο.


#### Συμπερασματικά

Εκτός από τα παραπάνω βασικά, υπάρχουν στο όργανο αυτό πολλές ενδιαφέρουσες λεπτομέρειες, όπως η συνοδική ποιότητα κατασκευής, η ασφαλής κατασκευή των ακροδεκτών και των καλωδίων μετρήσεων και το εντυπωσιακό χρώμα του που κάνει την παρουσία του ξεχωριστή.

Για μια φορά ακόμα ας θυμηθούμε την παροιμία των Γερμανών τεχνικών: «Ο μάστορας είναι τόσο καλός, όσο είναι και τα εργαλεία του!»...

Εδώ θα πρέπει να την συμπληρώσουμε και με μια ελληνική: «Ο μάστορας δεν φτάνει μόνο να είναι καλός, αλλά και έτσι να φαίνεται!»...

Η παρουσίαση ενός πραγματικά καλού ηλεκτρολογικού εργαλείου ήταν αυτό που αναφέρθηκε σε αυτό το άρθρο. Καλό θα είναι ο κάθε επαγγελματίας ηλεκτρολόγος να αναλογιστεί πόσο χρόνο θα κερδίζει, πόση αξιοπιστία θα δείχνει στους πελάτες του και πόση σιγουριά θα έχει για τις εγκαταστάσεις του έχοντας στη διάθεσή του ένα σύγχρονο και αξιόπιστο όργανο ηλεκτρικών ελέγχων και μετρήσεων. Ακόμη, θα πρέπει να σκεφθεί, ότι πρέπει να αρχίζει να εξοπλίζεται για τους ελέγχους και για τις μετρήσεις που ζητά το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Όμως για όσους σκέπτονται να προχωρήσουν σε μια επένδυση αγοράζοντας ένα τέτοιο εργαλείο, θα ήταν προτιμότερο να περιμένουν και τη συνέχεια στο επόμενο τεύχος του «Ηλεκτρολόγου».

Στο επόμενο τεύχος θα υπάρχουν και άλλα στοιχεία και πληροφορίες για τις μετρήσεις και τους ελέγχους και βέβαια η παρουσίαση του METREL Euro-test XA όπως έχει γραφεί στην αρχή αυτού του άρθρου. 

■ Για ερωτήσεις, απορίες, διευκρινήσεις, μπορείτε να απευθυνθείτε στο περιοδικό «Ηλεκτρολόγος», στο [info@sarris.gr](mailto:info@sarris.gr) ή και στο [www.sarris.gr](http://www.sarris.gr).

## Ολοκληρωμένες προτάσεις βιομηχανικού αυτοματισμού

# HITACHI

### PLC EH-150 series

Η σειρά προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών EH-150 της Hitachi είναι ένα ισχυρό εργαλείο για κάθε σύγχρονη παραγωγική μονάδα. Οι 32 bit μικροεπεξεργαστές και η μεγάλη ποικιλία καρτών εισόδων – εξόδων και μονάδων επικοινωνίας, επιτρέπουν την χρήση τους σε πολλές εφαρμογές στην Ελληνική Βιομηχανία και σε απαιτητικούς κλάδους όπως συσκευασία, τρόφιμα & ποτά, πλαστικά – ελαστικά, καπνοβιομηχανίες κα.



### Ρυθμιστές στροφών SJ 200 Series

Ιδανικοί για κινητήρες έως 7.5KW, με σειριακή επικοινωνία, αυτόματη ρύθμιση παραμέτρων κινητήρα, ενσωματωμένο EMC φίλτρο και αυτόματο έλεγχο τάσης για συνεχή εξοικονόμηση ενέργειας, αποτελούν μια ολοκληρωμένη πρόταση βιομηχανικού αυτοματισμού για εφαρμογές υψηλών απαιτήσεων σε ακριβή έλεγχο ροπής και ταχύτητας.



**CS CONTROL SYSTEM**  
INTEGRATED TECHNOLOGY SOLUTIONS

Χηλόν 13, 54627 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: 2310 521055  
Κων. Τσαλδάρη 62, 11476 Αθήνα, Τηλ.: 210 6466276  
[www.controlsystem.gr](http://www.controlsystem.gr), [info@controlsystem.gr](mailto:info@controlsystem.gr)