

Εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384

## Σύγχρονα όργανα για ελέγχους και μετρήσεις στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

**Η** πρόοδος της τεχνολογίας έχει «λύσει» τα χέρια των ηλεκτρολόγων, παρέχοντάς τους όργανα μέτρησης ακριβείας ικανά να εντοπίσουν εύκολα και γρήγορα τις ηλεκτρικές βλάβες.

Στο δεύτερο μέρος αυτού του άρθρου, που δημοσιεύεται ως συνέχεια στο κείμενο του προηγούμενου τεύχους, παρουσιάζονται ιδιότητες οργάνων μέτρησης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Όπως είχε αναφερθεί στο πρώτο μέρος αυτού του άρθρου, οι ηλεκτρικές μας εγκαταστάσεις γίνονται όλο και περισσότερο πολυπλοκές, γιατί οι απαιτήσεις των σύγχρονων κτιρίων αυξάνονται διαρκώς. Εκτός όμως από τις αυξημένες απαιτήσεις από τη χρήση και την αξιοποίηση των κτιρίων, προκύπτουν και νέες ανάγκες για γρήγορη και εύκολη ανεύρεση ηλεκτρικών βλαβών και σφαημάτων.

Ακόμη, η εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 θέτει νέα στάνταρ στους ελέγχους και στις μετρήσεις για την εξακρίβωση αν και πόσο ασφαλείς είναι οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Από την εφαρμογή του προτύπου προκύπτει επίσης η απαίτηση ότι ο πρώτος και καλύτερος ελεγκτής της ηλεκτρικής



**Η μοναδικότητα του Metrel Eurotest XA είναι ότι εκτός από τις πάρα πολλές μετρητικές και ελεγκτικές του δυνατότητες, μπορεί να κάνει αυτόματα προγραμματισμένη σειρά μετρήσεων σε μια εγκατάσταση, καθώς και να αποθηκεύει τα αποτελέσματα.**

γκτικές του δυνατότητες, μπορεί να κάνει αυτόματα προγραμματισμένη σειρά μετρήσεων σε μια εγκατάσταση, και να αποθηκεύει τα αποτελέσματα σε μνήμη. Αυτή η δυνατότητα μπορεί να δώσει μεγάλη εξοικονόμηση χρόνου κατά τις μετρήσεις, όπως θα αναλυθεί στη συνέχεια.

Στη σειρά Eurotest περιλαμβάνονται ακόμη το EASY, το XE και το AE, τα οποία έχουν λιγότερες δυνατότητες από XA.

Μερικά ιστορικά στοιχεία: Το όργανο αυτό εντοπίστηκε από τον υπογράφο στα γερμανικά ηλεκτρολογικά περιοδικά.

Ζητήθηκε στην ελληνική αντιπροσωπεία, παραλήφθηκε άμεσα και χρησιμοποιείται από τον υπογράφο εδώ και δύο μήνες. Με αυτό το όργανο έχουν ελεγχθεί αρκετές ελληνικές εγκαταστάσεις με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 με ενδιαφέροντα αποτελέσματα, ιδιαίτερα σε ελέγχους διατάξεων διαφορικού ρεύματος.

### Συσκευασία - μεταφορά

Το όργανο παραδίδεται με μια ανθεκτική και καλή οργανωμένη θήκη μεταφοράς με τους ακροδέκτες του και τα καλώδια για τις μετρήσεις. Στη συσκευασία παράδοσης περιλαμβάνονται –εκτός από το όργανο– επαναφορτιζόμενες μπαταρίες με το φορτιστή τους, αμπεροτσιμπίδα για μετρήσεις μέχρι 1.000Α AC και μετρήσεις γείωσης, ειδικό προμπ για εύκολες μετρήσεις από πρίζα σούκο και αποθήκευση αποτελεσμάτων στη μνήμη.

Ακόμη περιλαμβάνονται καλώδιο σύνδεσης για επικοινωνία με υπολογιστή για μετα-

εγκατάστασης πρέπει να είναι αυτός που την κάνει. Όλα αυτά οδηγούν στην αναζήτηση και στη χρήση νέων οργάνων ελέγχου και μετρήσεων, με αντίστοιχες δυνατότητες.

Στο άρθρο αυτό συνεχίζεται η παρουσίαση σύγχρονων οργάνων για ελέγχους και μετρήσεις στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που ξεκίνησε στο προηγούμενο τεύχος του «Ηλεκτρολόγου».

Οι παρουσιάσεις αυτές γίνονται με βασικό σκοπό πάντα την ενημέρωση των ενδιαφερομένων τεχνικών σχετικά με τις δυνατότητες των οργάνων αυτών και τα αποτελέσματα που μπορούν να δώσουν στην πράξη.

Αναγκαίες διευκρινίσεις:

■ Δεν πρόκειται για προϊόντολογική διαφήμιση. Αυτό είναι θέμα των εταιριών κατασκευής και των αντιπροσώπων τους.

■ Δεν είναι σύγκριση, γιατί το καθένα από αυτά τα όργανα στοχεύει σε διαφορετικό κοινό.

■ Δεν είναι οδηγίες χρήσης. Αυτές πρέπει να βρίσκονται στα στοιχεία παράδοσης κάθε οργάνου και βέβαια πρέπει να περιλαμβάνουν πολύ περισσότερες πληροφορίες από αυτές που περιέχει μια παρουσίαση.

Το όργανο λοιπόν που θα παρουσιαστεί αναλυτικά στη συνέχεια είναι το Metrel Eurotest XA. Είναι ένα από τα πλέον ανεπτυγμένα όργανα ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, με πάρα πολλές δυνατότητες. Πρόκειται για το κορυφαίο όργανο της σειράς Eurotest της Metrel. Η μοναδικότητά του σε σύγκριση με αντίστοιχα ανταγωνιστικά όργανα –με βάση τη Metrel– είναι ότι εκτός από τις πάρα πολλές μετρητικές και ελε-



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

φορά των υποθηκευμένων αποτελεσμάτων των μετρήσεων και λογισμικό για τη διαχείρισή τους στον υπολογιστή. Περιλαμβάνεται επίσης ιμάντας ανάρτησης, έτσι ώστε να έχει ο χειριστής του και τα δυο του χέρια ελεύθερα.

#### **Δυνατότητα ανάγνωσης μετρήσεων**

Η μεγάλη ασπρόμαυρη 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.

Όπως όλα τα σύγχρονα όργανα, έτσι και το ΧΑ μπορεί να δίνει ταυτόχρονα πολλή ενδειξη, πληροφορίες και μετρήσεις στην οθόνη. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο και εξοικονομεί χρόνο στις δοκιμές και στις μετρήσεις.

**Ευκολία χρήσης, χειρισμός**  
Πρόκειται για ένα αρκετά α-



**Το όργανο μέτρησης Metrel Eurotest XA αποτελεί ένα πραγματικό «εργαλείο» στα χέρια του σύγχρονου ηλεκτρολόγου.**

πλή στη χρήση του και ανθεκτικό όργανο. Ο χειρισμός του είναι εύκολος και όλες οι λειτουργίες του γίνονται πιέζοντας μπουτόν. Λανθασμένες συνδέσεις ακροδεκτών μέτρησης ή αντικανονικές καταστάσεις εντοπίζονται και εμφανίζονται άμεσα και ξεκάθαρα 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. Όμως, υπήρχε η δυνατότητα αλληλλαγής γλώσσας στα γερμανικά και στα σλοβενικά πολύ εύκολα.

Η ελληνική αντιπροσωπεία υποσχεται ότι πολύ σύντομα στις γλώσσες του οργάνου θα προστεθεί και η ελληνική. Έτσι η χρήση του θα γίνει πιο

εύκολη και φιλική και για τους Έλληνες τεχνικούς.

Ένα ακόμα πλεονέκτημά του είναι η ενσωματωμένη βοήθεια που με το πάτημα ενός μπουτόν εμφανίζεται στην οθόνη.

Το όργανο συνοδεύεται από ένα πολύ πρακτικό προμη το οποίο χρησιμοποιείται στις πρίζες σούκο, και με αυτό μπορεί να δίνεται η εντολή test και να αποθηκεύονται τα αποτελέσματα άμεσα στη μνήμη.

#### **Αποθήκευση μετρήσεων**

Διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη για την καταχώρηση και αποθήκευση μέχρι 2.000 μετρήσεων.

#### **Τροφοδοσία**

Για τη λειτουργία του χρησιμοποιεί 6 επαναφορτιζόμενες μπαταρίες AA οι οποίες διαρκούν για αρκετές μετρήσεις. Με το φορτιστή που παραδί-

**METREL®**

**Έλεγχος ασφάλειας εγκαταστάσεων κατά ΕΛΟΤ HD384**

Έλεγχος Ασφάλειας Μηχανών, Ηλεκτρολογικών Πινάκων, Φορητών Συσκευών και Έλεγχος Ποιότητας Ηλεκτρικής Ισχύος, Συνθηκών Εσωτερικού Περιβάλλοντος

Κλεισθένους 52, Γερακας  
2106618414, 2106618420  
info@skt-testing.gr  
www.skt-testing.gr

**SKT testing**  
ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

**TÜV CERT**  
ISO 9001:2000

Απαιτήσεις του πρότυπου ΕΛΟΤ EN 61557	
<b>Απαίτηση μέτρησης</b>	<b>Πρότυπα οργάνων μέτρησης</b>
<b>Αντίσταση μόνωσης</b>	EN 61557-2
<b>Αντίσταση βρόχου σφάλματος</b>	EN 61557-3
<b>Αντίσταση αγωγών γείωσης, αγωγών προστασίας και αγωγών ισοδυναμικής σύνδεσης</b>	EN 61557-4
<b>Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος (RCDs)</b>	EN 61557-6 Πίνακας 1

Απαιτήσεις για δοκιμές και ελέγχους	
<b>Άλλα standards για τον έλεγχο των RCDs</b>	
<b>EN 61008</b>	Εναπομείναντες χρησιμοποιούμενοι ασφαλειοδιακόπτες που δεν διαθέτουν την τρέχουσα προστασία από υπερβολική παροχή ρεύματος για οικιακή και παρόμοια χρήση
<b>EN 61009</b>	Εναπομείναντες χρησιμοποιούμενοι ασφαλειοδιακόπτες που διαθέτουν την τρέχουσα προστασία από υπερβολική παροχή ρεύματος για οικιακή και παρόμοια χρήση
<b>EN 60755</b>	Γενικές απαιτήσεις για κατάλοιπα ρεύματος που χρησιμοποιείται σε συσκευές προστασίας
<b>EN 60364-4-41</b>	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για κτίρια - Μέρος 4-41: Προστασία για ασφάλεια - Προστασία από την ηλεκτροπληξία
<b>BS 7671</b>	ΙΕΕ Κανονισμοί Καλωδίωσης
<b>AS /NZ 3760</b>	Πλήρως απασχολούμενη επιθεώρηση ασφάλειας και έλεγχος ηλεκτρικού εξοπλισμού

δεται, η επαναφόρτιση γίνεται εύκολα και χωρίς να αφαιρεθούν οι μπαταρίες από το όργανο. Επίσης η συνεχής ένδειξη του αποθέματος ενέργειας των μπαταριών στην οθόνη είναι μια χρήσιμη πληροφορία κατά τη χρήση.

#### Εγγύηση

Η εγγύηση καλής λειτουργίας είναι 24 μήνες, με τις προϋποθέσεις που ορίζει 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 (πίνακας 1).

Ιδιαίτερα για δοκιμές και ελέγχους διατάξεων διαφορικού ρεύματος πληροί πρόσθετες απαιτήσεις και πρότυπα (πίνακας 2).

Ένα βασικό θέμα αξιοπιστίας και ακρίβειας μετρήσεων για όλα τα όργανα μετρήσεων είναι η διακρίβωσή τους (calibration). Το όργανο συνοδεύεται με πιστοποιητικά διακρίβωσης και προτείνεται η επαναδιακρίβωσή του κάθε ένα χρόνο χρήσης.

#### Βασικές λειτουργίες, δυνατότητες

**Επιλογή τρόπου μετρήσεων**  
Ξεκινώντας τη λειτουργία του οργάνου, υπάρχουν δύο τρόποι μετρήσεων: Οι απλές κατ' επιλογήν μετρήσεις ή οι αυτόματα προγραμματισμένες. Στην παρουσίαση αυτή δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στις α-

πλές κατ' επιλογήν μετρήσεις.

#### Μέτρηση τάσης, μέτρηση συχνότητας (VOLTAGE)

Η πρώτη επιλογή στις απλές κατ' επιλογήν μετρήσεις δίνει μετρήσεις τάσης και συχνότητας ταυτόχρονα. Μπορεί να δίνει συνεχείς μετρήσεις μεταξύ φάσεως - ουδετέρου, φάσεως - αγωγού προστασίας και ουδετέρου αγωγού προστασίας σε μονοφασικό σύστημα, ή μεταξύ φάσεων σε τριφασικό δίκτυο. Στο τριφασικό μπορεί να δίνει και τη σειρά των φάσεων.

#### Έλεγχος - μέτρηση της συνέχειας των αγωγών προστασίας (Continuity)

Η δεύτερη επιλογή στις απλές κατ' επιλογήν μετρήσεις 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:

- Το ρεύμα μέτρησης έχει προρυθμιστεί στα 200mA.

- Οι ενεργοί ακροδέκτες για τη μέτρηση είναι ο PE & N.

- 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.

- Αν προσπαθήσει ο χειριστής να κάνει τη μέτρηση με την εγκατάσταση υπό τάση (όπως είναι γνωστό η μέτρηση πρέπει να γίνεται με την εγκατάσταση εκτός τάσης), το όργανο δείχνει την τάση που βρίσκεται στην εγκατάσταση και δεν προχωρεί στη μέτρηση. Το όργανο έχει και τη δυνατότητα μέτρησης με 7mA για ελέγχους συσκευών και κινητήρων.

#### Μέτρηση αντίστασης μόνωσης (Insulation)

Η τρίτη επιλογή στις απλές

κατ' επιλογήν μετρήσεις 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 MΩ. Η τάση δοκιμής μπορεί να επιλεγεί στα 250V, στα 500V και στα 1000V DC. Όπως είναι γνωστό, η μέτρηση αυτή πρέπει να διεξάγεται με την εγκατάσταση εκτός τάσης. Το ενδιαφέρον και εδώ είναι ότι αν προσπαθήσει ο χειριστής να κάνει τη μέτρηση με την εγκατάσταση υπό τάση, το όργανο δείχνει την τάση 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. Μια πρόσθετη και ενδιαφέρουσα δυνατότητα του οργάνου είναι η ταυτόχρονη παρουσίαση πολλαπλών αποτελεσμάτων από τη μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Έτσι παρουσιάζονται οι αντιστάσεις μόνωσης και οι τάσεις μέτρησης ξεχωριστά, μεταξύ φάσης - ουδετέρου, φάσης - αγωγού προστασίας και ουδετέρου - αγωγού προστασίας. Εδώ το όργανο αυτό υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

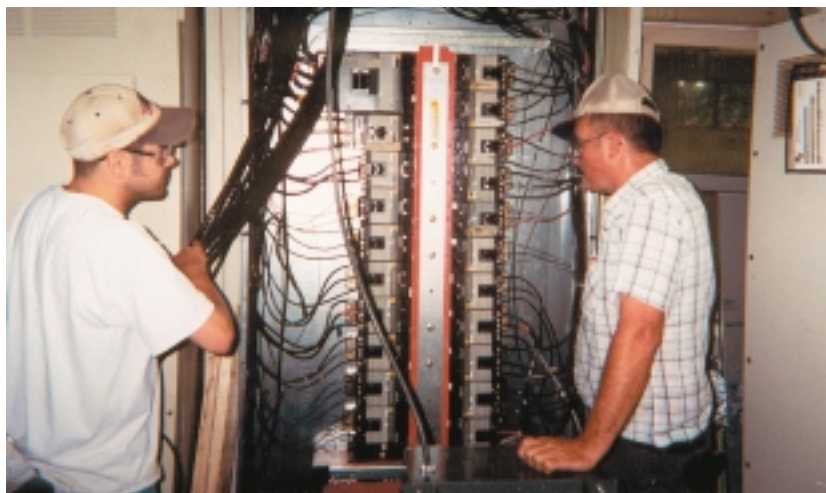
#### Μέτρηση σύνθετης αντίστασης γραμμής (Z-LINE)

Η τέταρτη επιλογή στις απλές κατ' επιλογήν μετρήσεις δίνει τη δυνατότητα για μέτρηση της σύνθετης αντίστασης



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

γραμμής (L-N, σε μονοφασική εγκατάσταση ή και L-L σε τριφασική) για ολόκληρη τη διαδρομή, από το σημείο μέτρησης μέχρι την πηγή τροφοδοσίας (π.χ. υποσταθμός). Σε αυτή τη μέτρηση, ταυτόχρονα με το αποτέλεσμα της μέτρησης της σύνθετης αντίστασης της γραμμής, το όργανο υπολογίζει και το μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος που μπορεί να προκύψει μεταξύ φάσης και ουδετέρου ή φάσης και φάσης στο σημείο της μέτρησης. Η αντίσταση Z αναλύεται επίσης σε ωμική και επαγωγική. Εδώ θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι μετρήσεις αυτές είναι εφικτές και αξιοποιήσιμες με την εγκατάσταση υπό τάση και σε κανονική τροφοδοσία (όχι εργοταξιακή). Ακόμη, το όργανο έχει τη δυνατότητα να ελέγχει αν συνθήκες απόξευξης των μέτρων προστασίας που έχουν επιλεγεί βρίσκονται εντός των προ-



Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις γίνονται όλο και περισσότερο πολύπλοκες, γιατί οι απαιτήσεις των σύγχρονων καρτών αυξάνονται διαρκώς. Για το λόγο αυτό η χρήση οργάνων μέτρησης τελευταίας τεχνολογίας θεωρείται πλέον επιβεβλημένη.

βλεπόμενων από το πρότυπο ορίων, εφόσον τα στοιχεία των μέτρων αυτών (μικροαυτόματοι, ασφάλειες τήξεως κλπ.) έχουν δοθεί στις παραμέτρους του οργάνου πριν από τη μέτρηση.

#### Μέτρηση του βρόχου σφάλματος (Z-LOOP)

Η πέμπτη επιλογή στις απλές

κατ' επιλογήν μετρήσεις δίνει μια ακόμα πολύ χρήσιμη 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 μέ-

τρηση αυτή γίνεται χωρίς να προκύψει απόξευξη των διατάξεων διαφορικού ρεύματος που μπορεί να βρίσκονται συνδεδεμένα στην διαδρομή του βρόχου. Ταυτόχρονα με το αποτέλεσμα της μέτρησης της αντίστασης του βρόχου σφάλματος, το όργανο υπολογίζει και το μέγιστο ρεύμα



**Σχεδίαση - Κατασκευή - Παραγωγή**  
πλαστικών & μεταλλικών αντικειμένων  
Designer-Contractor-Manufacturer  
of plastic & metal items

- Κιβώτια ταξινόμησης
- Συρταροθήκες Εξαρτημάτων & Ανταλλακτικών
- Βιομηχανικών χρήσεων
- Πάγκοι εργασίας
- Ράφια

**ΚΑΡΤΕΛΙΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Α.Ε.**

**ΕΛΛΑΔΑ:** Εργοστάσιο & Κεντρικό γραφείο  
8, Ηρώδου 28 Ν. Σαλόνια,  
Παρισάρι, Τ.Κ. 121 35  
Tel: (+301) 210 5748001 - 210 5748006,  
Fax: (+301) 210 5747633  
<http://www.a-kartelias.gr>  
e-mail: [kartel@o-kartelias.gr](mailto:kartel@o-kartelias.gr)

**ΠΥΡΟΜ:** branch office - Ivo Lola Ribbar  
NS 7000, Bilota, Tel: 0038 947242642



σφάλματος που μπορεί να προκύψει. Με τη μέτρηση αυτή ο ελεγκτής μπορεί να διαπιστώσει την αποτελεσματικότητα αρκετών από τα μέτρα προστασίας που έχει λάβει ο κατασκευαστής της εγκατάστασης. Όπως είναι εύκολο αντιληπτό, αυτή η μέτρηση είναι εφικτή μόνο με την εγκατάσταση υπό τάση.

#### Έλεγχος λειτουργίας των διατάξεων

**διαφορικού ρεύματος (RCD)**  
Η έκτη επιλογή στις απλές κατ' επιλογήν μετρήσεις δίνει τη δυνατότητα ελέγχου της αξιοπιστίας των διατάξεων διαφορικού ρεύματος. Και αυτός ο έλεγχος είναι εφικτός μόνο με την εγκατάσταση υπό τάση. Οι δυνατότητες εδώ είναι πολλές και ενδιαφέρουσες:

- Μέτρηση του διαφορικού ρεύματος απόζευξης με διαφορετικές γωνίες φάσης και μορφές διαφορικού ρεύματος.

- Μέτρηση του χρόνου αντίδρασης της διάταξης με διαφορετικά διαφορικά ρεύματα.

- Μέτρηση της αναμενόμενης τάσης επαφής κατά τη στιγμή της απόζευξης.

Η δυνατότητα αυτού του ελέγχου είναι για διατάξεις τύπου AC & A με και χωρίς χρονική καθυστέρηση (S). Για να ελεγχθεί σωστά η διάταξη 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).

- Η γωνία φάσεως του ρεύματος δοκιμής ( $0^\circ$  ή  $180^\circ$ ). Είναι καλό να γίνεται ο έλεγχος και με τις δύο γωνίες φάσεως.

- Η μορφή του ρεύματος δοκιμής (εναλλασσόμενο ή παλμικό).

**Προσοχή:** Με τον έλεγχο αυτό πρέπει να λειτουργήσει η διάταξη διαφορικού ρεύματος.



τος· άρα θα γίνει διακοπή της τροφοδοσίας στο τμήμα της εγκατάστασης που τροφοδοτείται.

Ταυτόχρονα με την ένδειξη του διαφορικού ρεύματος που αντιδρά η διάταξη, το όργανο μετρά το χρόνο αντίδρασης και 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.

Μια ακόμα ενδιαφέρουσα δυνατότητα που διαθέτει το όργανο για τον αναλυτικό έλεγχο της λειτουργίας διατάξεων διαφορικού ρεύματος είναι ο αυτόματος έλεγχος διάταξης. Με την επιλογή αυτού του ελέγχου, το όργανο ξεκινά μια προκαθορισμένη σειρά δοκιμών και μετρήσεων μιας διάταξης διαφορικού ρεύματος σε 6 βήματα.

Σε ορισμένα από τα βήματα αυτά θα πρέπει να επανοπλίζεται η διάταξη αφού λειτουργήσει.

Αν το αποτέλεσμα είναι θετι-

κό, η καλή λειτουργία της διάταξης είναι εξασφαλισμένη.

#### Μέτρηση της αντίστασης γείωσης (EARTH)

Το όργανο δίνει τη δυνατότητα της μέτρησης με τρεις μεθόδους. Το θέμα της ανάλυσης και της σύγκρισης των μεθόδων μέτρησης της αντίστασης γείωσης ξεφεύγει από τους στόχους αυτού του άρθρου. Στη συνέχεια γίνεται μια σύντομη παρουσίαση των τριών μεθόδων. Η πρώτη μέθοδος μέτρησης είναι με τρεις αγωγούς βάσει του προτύπου EN 61557-5. Τα ηλεκτρόδια Rp & Rc, όπως και οι αγωγοί H & S, δεν περιλαμβάνονται στη βασική σύνθεση του οργάνου.

Εκτός από τη μέθοδο των τριών αγωγών υπάρχει και η δυνατότητα των μεθόδων μέτρησης της αντίστασης γείωσης με μία ή δύο αμπεροτσιμπίδες.

Για τη μέθοδο μέτρησης με μια αμπεροτσιμπίδα, τα ηλεκτρόδια Rp & Rc, όπως και οι αγωγοί H & S, δεν περιλαμβάνονται στη βασική σύνθεση του οργάνου. Στη μέθοδο μέτρησης με δύο αμπεροτσιμπίδες, η δεύτερη δεν περιλα-

**Ο ηλεκτρολόγος διευκολύνει το έργο του χρησιμοποιώντας όργανα μέτρησης τελευταίας τεχνολογίας.**

βάνεται στη βασική σύνθεση του οργάνου.

Και στις τρεις μεθόδους μέτρησης της αντίστασης γείωσης υπάρχει η δυνατότητα καθορισμού ορίου αποδεκτής τιμής, έτσι ώστε αν η μέτρηση δώσει αποτέλεσμα εκτός ορίου, να εντοπίζεται εύκολα.

#### Αυτόματες μετρήσεις και έλεγχοι

Η δυνατότητα αυτή θα μπορούσε να γίνει ένα ξεχωριστό άρθρο. Εδώ μόνο μια σύντομη περιγραφή: Η Metrel έχει δημιουργήσει έτοιμα προγράμματα με προκαθορισμένη σειρά μετρήσεων και ελέγχων με βάση τη δομή (μονοφασική ή τριφασική) της εγκατάστασης, με βάση τον τύπο του δικτύου γειώσεων (άμεση γείωση =TT, ή ουδετέρωση TN) και με επιλογή για το αν οι μετρήσεις και οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν από πίνακα διανομής ή από ρευματοδότη.

Αυτή η αυτοματοποίηση εξοικονομεί χρόνο κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων και των δοκιμών.

Τα αποτελέσματα αποθηκεύονται στη μνήμη του οργάνου και ανακαλούνται πολύ εύκολα για ανάγνωση στην οθόνη του οργάνου ή μέσω υπολογιστή, με τη βοήθεια του ειδικού λογισμικού που συνοδεύει το όργανο.

### Συμπερασματικά

Εκτός από τα παραπάνω βασικά που παρουσιάστηκαν, υπάρχουν στο όργανο αυτό ακόμα πολλές ενδιαφέρουσες δυνατότητες, όπως η μέτρηση έντασης με αμπεροτσιμπίδα σε μεγάλη κλίμακα εντάσεων, ο έλεγχος των μέτρων προστασίας σε δίκτυα IT, η ανίχνευση αγωγών και η δυνατότητα φωτομέτρησης. Οι δύο τελευταίες δυνατότητες προϋποθέτουν πρόσθετο εξοπλισμό που δεν περιλαμβάνεται

σε αυτόν της βασικής σύνθεσης.

Ακόμη θα πρέπει να αναφερθούν μερικές αξιόλογες λεπτομέρειες, όπως η συνολική ποιότητα κατασκευής, η πολύ πρακτική θήκη μεταφοράς του, η ασφαλής κατασκευή των ακροδεκτών και των καλωδίων μετρήσεων και η πρακτική σχεδίασή του που κάνει την παρουσία του ξεχωριστή. Για μια φορά ακόμα ας θυμηθούμε την παροιμία των Γερμανών τεχνικών που είχε αναφερθεί στο πρώτο μέρος αυτού του άρθρου: «Ο μάστορας είναι τόσο καλός, όσο καλός είναι και τα εργαλεία του». Και να συμπληρώσουμε ακόμα μια φορά και με την ελληνική: «Ο μάστορας δεν φτάνει μόνο να είναι καλός, αλλά και να φαίνεται».

Η παρουσίαση ενός πραγματικά καλού ηλεκτρολογικού εργαλείου ήταν αυτά που γράφτηκαν σε αυτό το άρθρο. Κα-



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

λό θα είναι ο καθένας που ασχολείται σοβαρά με τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις να αναλογιστεί:

- πόσο χρόνο θα κερδίζει για ελέγχους και δοκιμές
- πόσες νέες δυνατότητες αποκτά στην καθημερινή του εργασία
- πόση αξιοπιστία θα μπορέσει

να δείχνει στους πελάτες του ■ πόση σιγουριά θα έχει για τις εγκαταστάσεις του έχοντας στη διάθεση του ένα σύγχρονο και αξιόπιστο όργανο ηλεκτρικών ελέγχων και μετρήσεων με πολλές δυνατότητες και ευκολίες.

Ακόμη, θα πρέπει να σκεφθεί ότι πρέπει να αρχίζει να εξοπλι-

ζεται και να αποκτά αξιόπιστες δυνατότητες ελέγχων και μετρήσεων για τους ελέγχους και για τις μετρήσεις που ζητά το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

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

# KANDO<sup>lite</sup>

HELLAS  
ELECTRICAL EQUIPMENT

## ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

ΟΡΟΦΗΣ, ΔΑΠΕΔΟΥ  
ΟΡΘΟΣΤΑΤΕΣ  
ΚΑΙ ΕΠΙΤΟΙΧΙΟΙ

... ατμόσφαιρα δροσιάς!

ΕΥΘΥΜΙΟΣ Π. ΚΑΣΙΟΛΑΣ

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ  
ΠΑΠΑΔΙΑΜΑΝΤΗ 9Α, 136 71 Αχαρνές • Τηλ.: 210 24.03.300 • Fax: 210 24.03.310  
e-mail: [kando@otenet.gr](mailto:kando@otenet.gr) Κινητό: 6944 386580