

## ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗΣ ΤΑΣΗΣ

(ΕΙΚΟΝΑ 3)

- Περιστρέφουμε τον επιλογέα και επιλέγουμε μια από τις τρεις πρώτες θέσεις: Φ1, Φ2, και Φ3. Συνδέουμε τον μαύρο ακροδέκτη στη θέση COM και σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα του υπόλοιπους.

Επιλογέας	Ακροδέκτης 1	Ακροδέκτης 2	Φάση
Φ1	V1 ---- Κίτρινος	COM Μαύρος	1 <sup>η</sup>
Φ2	V2 ---- Πράσινος	COM Μαύρος	2 <sup>η</sup>
Φ3	V3 ---- Κόκκινος	COM Μαύρος	3 <sup>η</sup>

- Συνδέουμε στο φορτίο παράλληλα τους ακροδέκτες και επιλέγουμε το **(V/Hz)** από το καντράν. Η Τάση του φορτίου φαίνεται στο πάνω μέρος της οθόνης ενώ η συχνότητα αναγράφεται στο κάτω μέρος της οθόνης.
- Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης ,μπορούμε ένα πιέσουμε το (MAX \ ▲) και με αυτό τον τρόπο να αναγράφεται στο κάτω μέρος της οθόνης η μεγαλύτερη τιμή RMS που έχει καταγράψει το όργανο. Πιέζοντας πάλι το (MAX \ ▲) επαναφέρουμε το όργανο στη κανονική του λειτουργία και στο κάτω μέρος της οθόνης όπως και πριν αναγράφεται η συχνότητα του μετρήσιμου μεγέθους.
- Ανάλογη λειτουργία επιτυγχάνεται και με το πλήκτρο (MIN \ ▼), το οποίο όταν πιεστεί κατά τη διάρκεια της μέτρησης στο κάτω μέρος της οθόνης αναγράφεται η ελάχιστη RMS τιμή που έχει καταγράψει το όργανο. Όπως και πριν για αν επανέλθει το όργανο στη κανονική του λειτουργία πιέζουμε ξανά το (MIN \ ▼) τότε και ακυρώνεται η επιλογή ελάχιστης μέτρησης.
- Όταν η τάση ξεπερνάει τα 600V στην οθόνη εμφανίζεται το “OL “και η ψηφιακή μπάρα είναι τελείως γεμάτη.
- Όταν η τάση υπερβεί τα 30V, τότε στην οθόνη ανάβει το σύμβολο υψηλής τάσης (κεραυνός μαύρος) για να προειδοποιεί το χρήστη για την επικινδυνότητα της μέτρησης.

## ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

(ΕΙΚΟΝΑ 5)

- Περιστρέφουμε τον επιλογέα και επιλέγουμε μια από τις τρεις πρώτες θέσεις: Φ1, Φ2, και Φ3.
- Ανοιγοκλείνοντας τη τσιμπίδα περνάμε τον αγωγό μέσα σε αυτή και πιέζουμε το ( A ).
- Στην οθόνη τώρα αναγράφεται η True RMS τιμή του ρεύματος που διαπερνάει τον αγωγό.
- Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης ,μπορούμε ένα πιέσουμε το (MAX \ ▲) και με αυτό τον τρόπο να αναγράφεται στο κάτω μέρος της οθόνης η μεγαλύτερη τιμή ρεύματος RMS που έχει καταγράψει το όργανο. Πιέζοντας πάλι το (MAX \ ▲) επαναφέρουμε το όργανο στη κανονική του λειτουργία.
- Ανάλογη λειτουργία επιτυγχάνεται και με το πλήκτρο (MIN \ ▼), το οποίο όταν πιεστεί κατά τη διάρκεια της μέτρησης στο κάτω μέρος της οθόνης αναγράφεται η ελάχιστη RMS τιμή ρεύματος που έχει καταγράψει το όργανο. Όπως και πριν για αν επανέλθει το όργανο στη κανονική του λειτουργία πιέζουμε ξανά το (MIN \ ▼) όποτε και ακυρώνεται η επιλογή ελάχιστης μέτρησης.
- Όταν η τιμή του ρεύματος ξεπερνάει τα 1000A στην οθόνη εμφανίζεται το “OL “και η ψηφιακή μπάρα είναι τελείως γεμάτη

## ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ / ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

(ΕΙΚΟΝΑ 5)

- Περιστρέφουμε τον επιλογέα και επιλέγουμε μια από τις τρεις πρώτες θέσεις: Φ1, Φ2, και Φ3.

Επιλογέας	Ακροδέκτης 1	Ακροδέκτης 2	Φάση
Φ1	V1 ---- Κίτρινος	COM Μαύρος	1 <sup>η</sup>
Φ2	V2 ---- Πράσινος	COM Μαύρος	2 <sup>η</sup>
Φ3	V3 ---- Κόκκινος	COM Μαύρος	3 <sup>η</sup>

*ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΤΟΥ ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ ΜΕ ΤΑ ΚΡΟΚΟΔΕΙΛΑΚΙΑ.*

(ΕΙΚΟΝΑ 8)

- Αν οι συνδέσεις είναι σωστές θα μπορούσαμε να μετρήσουμε 5 διαφορετικά μεγέθη σχετικά με την ισχύ: Άεργος Ισχύς, Φαινόμενος Ισχύς, ενεργός Ισχύς, Ενέργεια Δράσης (μετατρεπόμενη σε άλλη μορφή) και Συνημίτονο
- 1) Ενέργεια Δράσης και Συνημίτονο (PF) → Πιέζουμε το ( KW / PF ). Στο πάνω μέρος της οθόνης θα αναγράφεται η τιμή της Ενεργούς Ισχύος και στο κάτω μέρος της οθόνης η τιμή του συνημίτονου. (ΕΙΚΟΝΑ 8) αν το συνημίτονο είναι αρνητικό τότε έχουμε φορτίο χωρητικότητας ενώ όταν είναι θετικό βέβαια έχουμε επαγωγικό φορτίο.
- Η μέγιστη τιμή που μπορεί να μετρηθεί είναι 600kW. Όταν ξεπεραστεί αυτή η τιμή ή όταν η τιμή ρεύματος ξεπεράσει τα 1000A, ή όταν η τιμή της τάσης ξεπεράσει τα 600V στην οθόνη αναγράφεται η ένδειξη “OL”.
- Για να επιτευχθεί σωστή μέτρηση οι ελάχιστες τιμές ρεύματος και τάσεως πρέπει να είναι 5 A και 20V αντίστοιχα. Αν δεν τηρηθεί αυτή η συνθήκη τότε το όργανο θα αναγράψει 0.00kW.
- Πιέζοντας το ( MAX \ ▲ ) στο κάτω μέρος της οθόνης θα αναγράφεται η μέγιστη τιμή της ενεργούς Ισχύος.
- Πιέζοντας το ( MIN \ ▼ ) στο κάτω μέρος της οθόνης θα αναγράφεται η ελάχιστη τιμή της ενεργούς Ισχύος

- 2) Φαινόμενος (kVA) και Άεργος Ισχύς (kVAr): Πιέζουμε το ( kVA / kVAr). Στο πάνω μέρος της οθόνης εμφανίζεται η ένδειξη της φαινομένου ισχύος ενώ στο κάτω μέρος της οθόνης εμφανίζεται η ένδειξη της άεργου ισχύος.
  - Όταν η τάση είναι μικρότερη των 20V και το ρεύμα μικρότερο των 5 A τότε η οθόνη δείχνει 0.00kVA.
  - Πιέζοντας το ( MAX \ ▲ ) στο κάτω μέρος της οθόνης αναγράφεται η μέγιστη τιμή της φαινομένου ισχύος.
  - Πιέζοντας το ( MIN \ ▼ ) στο κάτω μέρος της οθόνης αναγράφεται η ελάχιστη τιμή της φαινομένου ισχύος.
  - Η Άεργος ισχύς υπολογίζεται έμμεσα από τον τύπο  $kVAr^2 = kVA^2 - kW^2$
- 
- 3) Ωφέλιμη ισχύς και Χρόνος. Για τη μέτρηση της ωφέλιμου ισχύος ο επιλογέας πρέπει να είναι στη θέση Φ1 και να χρησιμοποιηθεί η θέση V1 και ο αγωγός να είναι «μέσα» στη τσιμπίδα. Μόνο τότε η μέτρηση θα είναι σωστή. (EIKONA 11)
  - Πιέζουμε το ( kWh \ TIME ). Στην αρχή η τιμή θα είναι 0,000kWh και όσο περνάει ο χρόνος η τιμή αυτή θα μεγαλώνει.
  - Αν θέλουμε να διαβάσουμε τη τιμή της Ωφέλιμης ισχύος πιέζουμε το (HOLD) και κλειδώνουμε την μέτρηση στην οθόνη χωρίς το όργανο να σταματάει τις μετρήσεις. Μόλις ξαναπατήσουμε το (HOLD) στην οθόνη θα αναγράφεται η συνολική Ωφέλιμος Ισχύς χωρίς να έχει διακοπεί η ροή της μέτρησης.
  - Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα ( MIN \ ▼ ) και ( MAX \ ▲ ) ώστε να αναγραφούν οι μέγιστες και οι ελάχιστες τιμές όπως και στις άλλες μετρήσεις.
  - Η μέγιστη τιμή είναι το 9999kWh. Όταν υπερβούμε αυτή τη τιμή τότε το όργανο θα δείχνει το “OL”.
  - Αν η μέτρηση ξέρουμε ότι θα διαρκέσει για αρκετή ώρα και ο αγωγός που είναι συνδεδεμένος στο V1 **βρίσκεται υπό τάση μικρότερη ή ίση των 250V**, τότε το όργανο μπορεί να χρησιμοποιήσει ως πηγή τροφοδοσίας το σήμα του αγωγού και όχι τις μπαταρίες. Αυτό επιτυγχάνεται με την λειτουργία EX-(P). προσοχή η τάση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 250V αλλιώς οι ασφάλειες του οργάνου θα καούν..

## ΤΡΙΦΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

Το όργανο δε μπορεί να πραγματοποιήσει μέτρηση συνολικής ωφέλιμης ισχύος και για τρεις φάσεις. Η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι να μετρήσουμε τα διάφορα μεγέθη και για τους 3 αγωγούς του τριφασικού ξεχωριστά και μετά να επιλέξουμε από το όργανο να κάνει τους υπολογισμούς για τα σύνολο του κάθε μεγέθους που μας ενδιαφέρει.

- Όπως πάντα ο πίνακας που συμβουλευόμαστε για αν συνδέσουμε τα κλίπς στους αγωγούς είναι:

Επιλογέας	Ακροδέκτης 1	Ακροδέκτης 2	Φάση
Φ1	V1 ---- Κίτρινος	COM Μαύρος	1 <sup>η</sup>
Φ2	V2 ---- Πράσινος	COM Μαύρος	2 <sup>η</sup>
Φ3	V3 ---- Κόκκινος	COM Μαύρος	3 <sup>η</sup>

(ΕΙΚΟΝΑ 12)

- Επιλέγουμε το Φ1 για να πραγματοποιήσουμε τις μετρήσεις για την πρώτη φάση και ακολουθούμε τη συνδεσμολογία που περιγράφεται στην Εικόνα 12, και έχοντας τοποθετήσει την τσιμπίδα με τέτοιο τρόπο ώστε να αγκαλιάζει τον αγωγό της πρώτης φάσης.  
Α) Πιέζουμε το ( kW / PF ) για να μετρήσουμε την ενεργό ισχύ και το συνημίτονο. Οι τιμές θα πρέπει να αναγράφονται στην οθόνη του οργάνου. Μόλις πραγματοποιηθεί η μέτρηση πιέζουμε το ( Σ ) για να αθροίσουμε τους παράγοντες ισχύος για αυτή τη φάση.  
Β) Πιέζουμε το ( kVA \ kVA<sub>r</sub> ) για να μετρήσουμε την Φαινόμενο και Άεργο ισχύ. Οι τιμές θα πρέπει με τη σειρά τους και αυτές να αναγράφονται στην οθόνη του οργάνου. Πιέζουμε και πάλι το ( Σ ) για αθροίσουμε τις άλλες παραμέτρους ισχύος για αυτή τη φάση.
- Έτσι Ολοκληρώνουμε τις μετρήσεις για την πρώτη φάση.
- Πιέζουμε το ( SAVE )σε περίπτωση που θέλουμε να σώσουμε τα δεδομένα της μέτρησης.

### ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ 2<sup>ΗΣ</sup> ΦΑΣΗΣ

- Γυρίζουμε τον επιλογέα στη θέση Φ2 και περνάμε τη τσιμπίδα στον αγωγό της 2<sup>ης</sup> φάσης..
- Πιέζουμε το ( kW / PF ) και το ( kVA \ kVA<sub>r</sub> ) για να μετρήσουμε τις παραμέτρους ισχύος αντίστοιχα.
- Κάθε φορά που αναγράφονται τα αποτελέσματα μετρήσεων πιέζουμε το ( Σ ) για αθροίσουμε τις παραμέτρους. Η διαδικασία είναι ίδια όπως και στη πρώτη φάση. (ΕΙΚΟΝΑ 13)

### ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ 3<sup>ΗΣ</sup> ΦΑΣΗΣ

- Γυρίζουμε τον επιλογέα στη θέση Φ3 και πάλι τοποθετούμε τη τσιμπίδα στον αγωγό της 3<sup>ης</sup> φάσης. Πιέζουμε το ( kW / PF ) και το ( kVA \ kVA<sub>r</sub> ) για να μετρήσουμε τις παραμέτρους ισχύος αντίστοιχα.
- Κάθε φορά που αναγράφονται τα αποτελέσματα μετρήσεων πιέζουμε το ( Σ ) για αθροίσουμε τις παραμέτρους. Η διαδικασία είναι ίδια όπως και στη πρώτη φάση. (ΕΙΚΟΝΑ 14)

### ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ

- Όταν τελειώσουν οι μετρήσεις και για τις 3 φάσεις γυρίζουμε τον επιλογέα στο ( ΣW ). Η οθόνη τότε δείχνει την συνολική Ενεργό Ισχύ και το συνημίτονο (ΕΙΚΟΝΑ15).
- Μετά από 3 δευτερόλεπτα η οθόνη θα αλλάξει μέτρηση και η οθόνη θα δείχνει τη συνολική Φαινόμενου Ισχύος και συνολικής Άεργου Ισχύος.
- Στην οθόνη θα εναλλάσσονται οι μετρήσεις κάθε 3 δευτερόλεπτα μέχρι να αλλάξουμε τις ρυθμίσεις του οργάνου.

Οι μετρήσεις τριφασικών συστημάτων με 3 αγωγούς είναι οι ίδιες όπως περιγράφονται πιο πάνω μόνο που η συνδεσμολογία των κλιπ αλλάζει. Στην ΕΙΚΟΝΑ 17 φαίνεται ο σωστός τρόπος συνδεσμολογίας.