ΑΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΣΤΕΦ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΜΟΡΓΙΑΝΟΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ
Α.Μ. : 22694

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΣΙΝΙΟΡΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΜΕΤΡΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΚΑΙ

ΕΞΥΠΝΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ (SMART METERS)

ΑΙΓΑΛΕΩ

2016

Λίγα λόγια……

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κυρίους**, Χλαμπέα Παναγιώτη και Ακτύπη Βασίλη**, προϊσταμένους του τμήματος Μετρητών του ΔΔ/ΚΜ/ΤΕΑ, ΔΕΔΔΗΕ, για την αμέριστη συμπαράσταση και παροχή πληροφοριών, με σκοπό την πραγματοποίηση αυτής της εργασίας.

`

ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΜΕΤΡΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΚΑΙ

ΕΞΥΠΝΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ (SMART METERS)

ΜΕΡΟΣ 1ο

ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΜΕΤΡΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ρόλος που παίζει ο ηλεκτρίσμος στην καθημερινή μας ζώη γίνεται ολοένα και πιο σημαντίκος.
Έτσι η σπουδαιότητα του Μετρητή, που απαιτείται για τη μέτρηση της ηλεκτρίκης ενέργειας και την έκδοση του λογαριασμού,αυξάνει σταθερά.
Ο Μετρητής αποτελεί και το μοναδίκο μέσο της ηλεκτρικής εταιρείας , προκειμένου να πραγματοποιήσει τοις δύο παραπάνω πράξεις.
Γι'αυτό το λόγο είναι βασικό η ένδειξη του μετρητή να αντιπροσωπεύει την αληθινή τιμή της ενέργειας που παρέχεται στον καταναλωτή , με τη μικρότερη δυνατή απόκλιση.
Πρακτικά όλοι οι μετρητές που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της ηλεκτρίκης ενέργειας στους καταναλωτές στα μονοφασίκα και τριφασίκα δίκτυα διανονής, παντού στον κόσμο , στηρίζονται στην αρχή λειτουργίας του Φερράρι (περιστρεφόμενος δίσκος) .
Αν και συχνά οι μετρητές αυτοί αναφέρονται σαν μέτρητές επαγωγίκου τύπου , στην εργασία αυτή θα αναφέροντιαι σαν Μετρητές Φερράρι.

Η εργασία αυτή αποτελείται από δύο βασικές ενότητες .

Η πρώτη ασχολείται με τις αρχές λειτουργίας και το εργο που εκτελούν οι μονοφασίκοι Μετρητές Φερράρι .
Μέσα σ' αυτή την ενότητα γίνεται μία παρουσίαση της λειτουργίας των μονοφασικων μετρητών πραγματικής ενέργειας , με σκοπό να δώσει μία καλύτερη γνώση στις κυριώτερες βασικές αρχές λειτουργίας.
Η δεύτερη ενότητα ασχολείται με τα σφάλματα που εμφανίζονται και με τον τρόπο που αυτά μπορούν να μειωθούν .
Μέσα σ'αυτή , τη δεύτερη ενότητα , εξηγούνται διεξοδικά οι κύριες συνθήκες περιβάλλοντος και λειτουργίας που μπορούν να επιδράσουν στη λειτουργία του μετρητή .
Το βασικό αντικείμενο , αλλά και τα επιμέρους θέματα με τα οποία ασχολούνται οι προαναφερόμενες ενότητες περιγράφονται και αναλύονται , βήμα προς βήμα , με μία λογική σειρά , σε φύλλα που περιέχουν σχέδια , τύπους , ορισμούς και σύντομες επεξηγήσεις .

ΣΚΟΠΟΣ

Βασικός σκοπός αυτής της εργασίας είναι η σφαιρική μελέτη των μονοφασικών ηλεκτρικών μετρητών.

Επιγραμματικά οι κύριοι στόχοι αυτού του εγχειριδείου είναι

- Η πλήρη ενημέρωση σε σημαντικα θέματα μετρήσεων και βασικών σχέσεων έτσι ώστε ο αναγνώστης αυτού , να αποκτήσει μία ολοκληρωμένη και λεπτομερη εικόνα σχετικά με την εργασία που εκτελεί ένας Μετρητής Φερράρι.

- Η ουσιαστίκη κατανόηση των βασικων λειτουργιών του Μετρητή (ΜΗΧΑΝΙΚΗ & ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ)

- Η εξοικείωση στο χειρισμό των μονοφασικών μετρητών , στο χειρισμό των βασικών παραμέτρων τους και τεχνικών χαρακτηριστικών τους .

- Η γνώση σε βάθος , σπουδαίων τρόπων μέτρησης και βασικών σχέσεων έτσι ώστε ο αναγνώστης να μπορεί αργότερα να αναγνωρίσει τις αιτίες προέλευσης ενός σφάλματος.

- Η απόκτηση αυτών των ειδικών γνώσεων που θα καθιστούν ικανό τον αναγνώστη να ρυθμίσει το μετρητή με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να παρουσιάζεται το μικρότερο δυνατό σφάλμα (επιτρεπτό).

ΕΝΟΤΗΤΑ Ι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η Ηλεκτρική Εταιρεία τροφοδοτεί με ηλεκτρική ενέργεια (w) τους πελάτες της . Αυτοί οι πελάτες θεωρούνται καταναλωτές και η ηλεκτρική ενέργεια που παρέχεται σ'αυτούς μετατρέπεται σε μηχανικό εργό , θερμότητα ή φωτισμό . Οι ηλεκτρικές συσκευές (σκεύη , μηχανές , κινητήρες , κ.λ.π.) που μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε κάποια άλλη μορφή , για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του καταναλωτή , είναι πολλές στη σύγχρονη εποχή.

Ο καταναλωτής θέτει τις συσκευές σε λειτουργία όποτε θέλει . Εκείνες που μπαίνουν σε λειτουργία σε μία δεδομένη στιγμή αποτελούν το φορτίο του καταναλωτή , επειδή φορτώνουν το δίκτυο παραγωγής και διανομής της Ηλεκτρικής Εταιρείας.

Αν και η έκφραση ' ισχύς ' ανήκει στην πλευρά της Εταιρείας και η έκφραση 'φορτίο ' στην πλευρά του καταναλωτή , γενικά μπορούμε να πούμε ότι χρησιμοποιούνται εναλλακτικά οι δύο αυτές εκφράσεις.

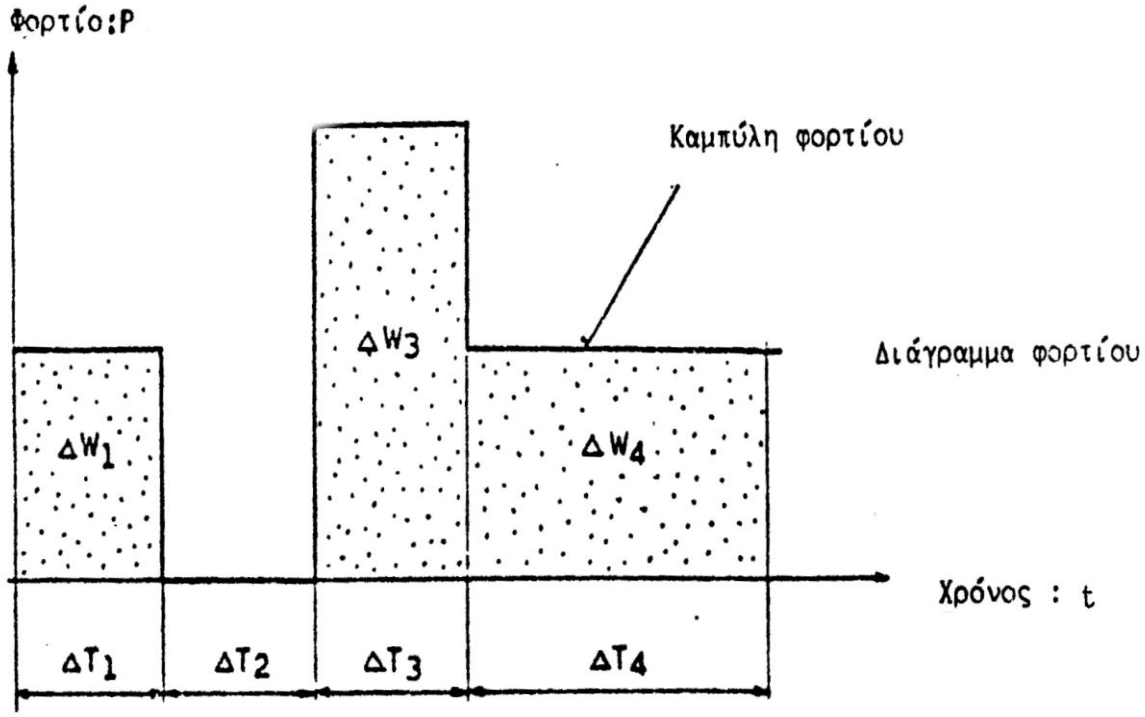
Το διάγραμμα φορτίου δείχνει το μέγεθος του φορτίου (P) του καταναλωτή , το χρονικό διάστημα (ΔT) στη διάρκεια του οποίου εφαρμόζεται αυτό και την ενέργεια (ΔW) που παρέχεται από την Ηλεκτρική Εταιρεία στη διάρκεια αυτού του χρόνου.

Η ποσότητα της ενέργειας (ΔW) που παρέχεται στον καταναλωτή εξαρτάται από :

Το φορτίο του καταναλωτή (P) και :

Το χρονικό διάστημα (ΔT) στο οποίο εφαρμόζεται το φορτίο
Η συνολική επιφάνεια του διαγράμματος φορτίου , δηλαδή το άθροισμα όλων των εστιγμένων ορθογωνίων επιφανειών κάτω από την καμπύλη φορτίου , αντιπροσωπεύει την ολική ποσότητα της ενέργειας που παρέχεται στον καταναλωτή.

Για να βγει ο λογαριασμός του πελάτη για την ακριβή ποσότητα ενέργειας που κατανάλωσε , η Εταιρεία μετρά την ενέργεια με έναν Μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας.



Εικόνα 1 : Διάγραμμα φορτίου

Για το χρονικό διάστημα στη διάρκεια του οποίου το φορτίο παραμένει σταθερό ισχύει $\Delta W = P \times \Delta T$
Η εστιγμένη επιφάνεια κάτω από τη καμπύλη φορτίου αντιπροσωπεύει την ενέργεια που παρέχεται στον καταναλωτή .
Ο μετρητής πρέπει να μετρήσει την ενέργεια αυτή χωρίς διακοπή, δηλαδή να μετρήσει το άθροισμα όλων των εστιγμένων ορθογωνίων σχημάτων

$W = \Sigma\Delta W$ ή $W = \Sigma P \times \Delta T$

1.2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

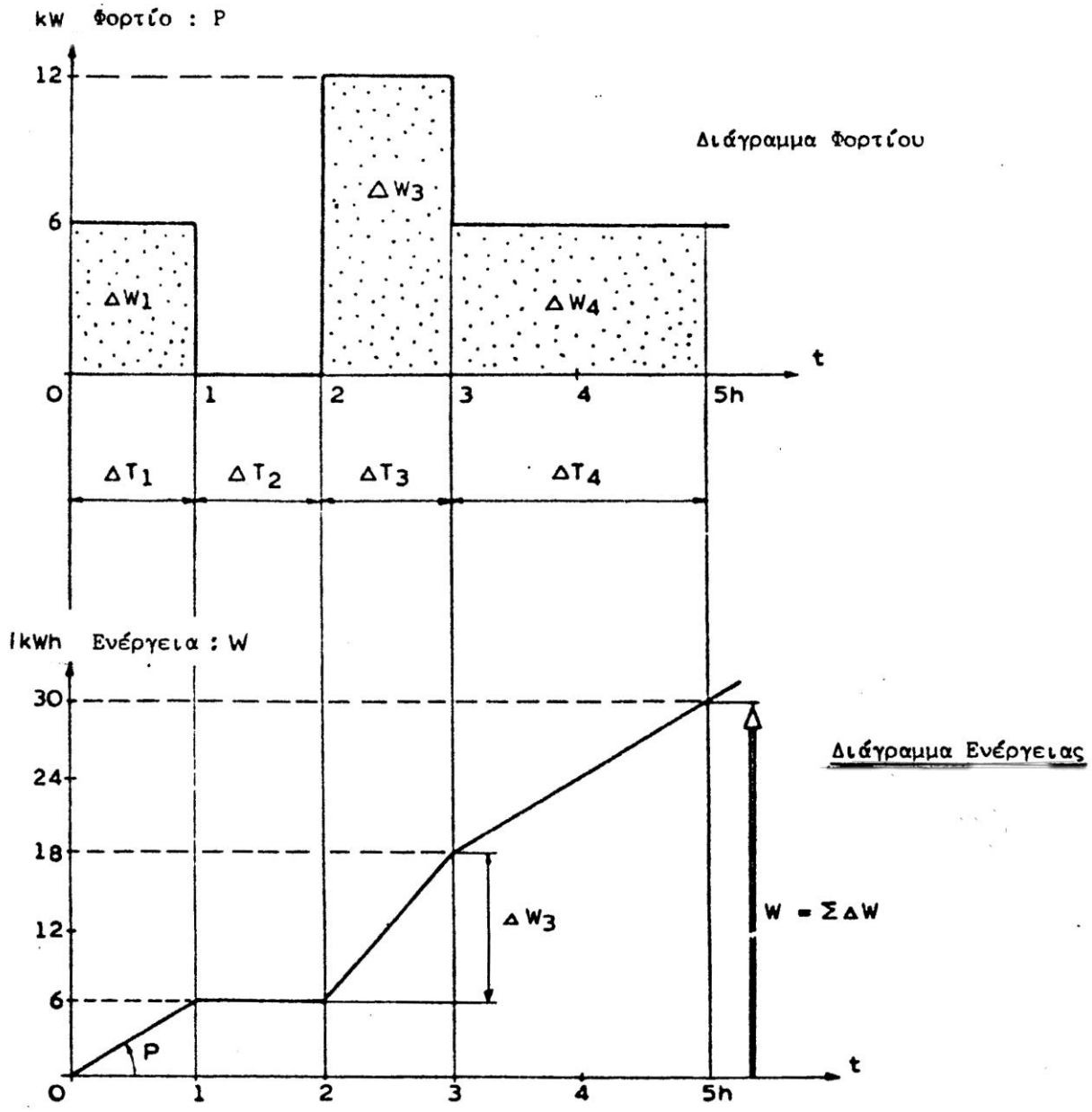
Το μέγεθος του φορτίου (P) μετριέται γενικα σε Κιλοβάτ (Σύμβολο KW) . Μικρότερα φορτία μετρούνται σε Βάτ (W).
Το Βάτ και Κιλοβάτ είναι μονάδες μέτρησεως ισχύος ή φορτίου και είναι : 1 KW = 1000 W .
Το διάγραμμα φορτίου δείχνει το μέγεθος του φορτίου (P) για κάθε χρονικό διάστημα (ΔT) . Για παράδειγμα στη διάρκεια του χρονικού διαστήματος (ΔT_3) μιας ώρας το φορτίο είναι 12 KW.

Η Ηλεκτρική Εταιρεία χρησιμοποιεί την Κιλοβατόρα σαν μονάδα μέτρησης για την ενέργεια που παρέχει στους καταναλωτές της.

Παρατηρήστε το χρονικό διάστημα (ΔT_3) του διάγραμματος φορτίου .
Η επιφάνεια του ορθογωνίου σχήματος εκφράζει την ενέργεια (ΔW_3) υπολογίζεται ως γνωστόν πολλαπλασιάζοντας τις δύο πλευρές του .
Το διάγραμμα ενέργειας δείχνει ποση ενέργεια έχει τροφοδοτηθεί προοδευτικά , καθώς περνάει ο χρόνος , από την Εταιρεία προς τον καταναλωτή .
Με βάση το χρόνο t παριστάνεται γραφικά η ενέργεια που παρέχεται από το μηδενικό χρόνο και μετά .
Το διάγραμμα ενέργειας βοηθά πολύ στη μελέτη της λειτουργίας του μετρητή μέγιστης ζήτησης (Μεγιστοδείχτη).

Παρατήρηση
Λόγω του περιορισμένου αριθμού της αλφαβήτου η διπλή χρήση μερικών γραμμάτων είναι αναπόφευκτη .
Το γράμμα W χρησιμοποιείται στις εξισώσεις και τα διαγράμματα ως σύμβολο ενέργειας και αντιπροσωπεύει μία ηλεκτρική ποσότητα .
Το γράμμα W είναι επίσης σύντμηση τυυ Βατ και χρησιμοποιείται σαν μονάδα μέτρησης ισχύος .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Εικόνα 2 : Διάγραμμα ενέργειας

Η κλήση του διαγράμματος ενέργειας καθορίζεται από το φορτίο (P) σε μία δεδομένη στιγμή .

1.3. Αρχή μηχανικής λειτουργείας

Ο μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιεί ένα δίσκο αλουμινίου ως επαγώγιμο (ROTOR)

Στο δίσκο αυτόν παράγονται ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις . Για να γίνει η περιστρόφη του πρέπει να ενεργήσει μία ροπή που καλείται πορή στρέψης (M).

Η αρχή λειτουργίας του μετρητή απαιτεί να είναι η ροπή στρέψης ανάλογη προς το φορτίο του καταναλωτή (P) .

Καθώς δηλαδή αυξάνεί το φορτίο γραμμικά (ε ευθεία αναλογία) και η ροπή στρέψης .

Μία σταθέρα (c) της ροπής στρέψης καθορίζει με πια σχέση η ροπή στρέψης αυξάνεται με το φορτίο .

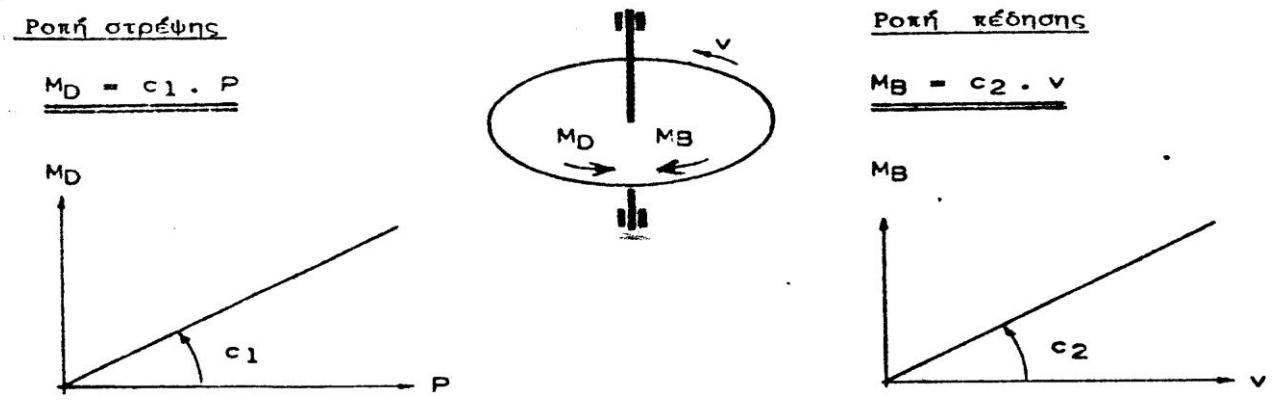
Υπάρχει μία ροπή πέδησης (φρένου) που αντιτίθεται στη ροπή στρεψης .
Η ροπή πέδησης (M) πρέπει να είναι ανάλογη προς την ταχύτητα του δίσκου (ν).
Καθώς δηλαδή ο δίσκος περιστρέφεται ταχύτερα , η ροπή πέδησης M αυξάνει γραμμικά . Μία σταθερά πέδησης (C) καθορίζει τη σχέση με την οποία η ροπή πέδησης αυξάνει σε συνάρτηση με τη ταχύτητα του δίσκου (ν) . Η ταχύτητα του δίσκου μετριέται σε στρόφες ανά λεπτό (r/min).

Σε κατάσταση ισσοροπίας , δηλαδή όταν καμία άλλη δύναμη δεν επενεργεί (ούτε η τριβή), η ροπή στρέψης είναι ίση και αντίθετη με τη ροπή πέδησης .

Συνεπώς η ταχύτητα του δίσκου είναι ανάλογη προς το φορτίο .

¨Όταν το φορτίο (P) μεγαλώνει, η ταχύτητα του δίσκου (ν) αυξάνεται γραμμικα . Μία σταθερά του μετρητή (K) προσδιορίζει τη σχέση
Ταχύτητα δίσκου (ν) / Φορτίο καταναλωτή (P) (στροφές ανά Kwh) .
Η σταθερά του μετρητή (K) είναι μία σπουδαία παραμετρός που είναι γραμμένη πάντα στη πινακίδα των στοιχείων του μετρητή .

ΑΡΧΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

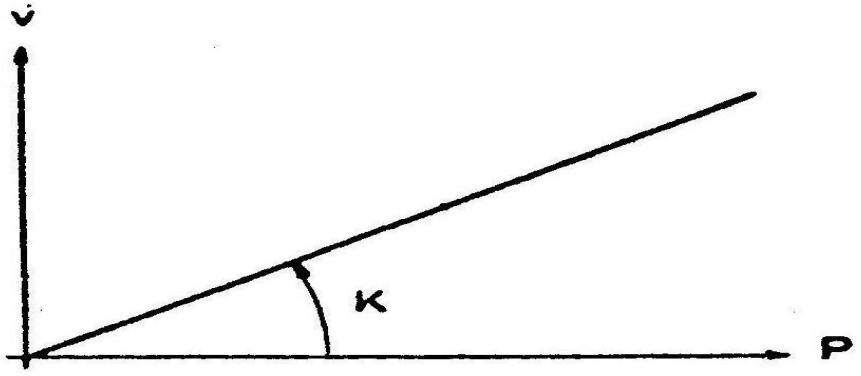


Βασική σχέση ροπής για κατάσταση ισορροπίας

Ροπή στρέψης = Ροπή πέδησης

Επομένως $\nu = C_1 / C_2 . P$

Η ταχύτητα (ν) του δίσκου του μετρητή είναι ανάλογη με το φορτίο (P) .



Πρώτη βασική σχέση για μετρητές τύπου Φερράρι ν = K . P

1.4. ΣΤΡΟΦΕΣ ΔΙΣΚΟΥ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ

Για ένα ορισμένο διάγραμμα φορτίου , η ταχύτητα του δίσκου μπορεί να παρασταθεί γραφικά σε συνάρτηση με το χρόνο . Μία συγκεκριμένη ταχύτητα δίσκου (ν=K.P) παριστάνεται για κάθε τιμή φορτίου (P).

Η επιφάνεια κάτω από τη καμπύλη της ταχύτητας αντιπροσωπεύει τον αριθμό στροφών (N) που ο δίσκος του μετρητή έχει συμπληρώσει .

Εδώ πάλι η επιφάνεια αυτή περικλείει πολλά ορθογώνια σχήματα που το εμβαδόν τους καθορίζεται από τη ταχύτητα του δίσκου (ν) και το αντίστοιχο χρονίκο διάστημα (ΔΤ) .

Η ολική επιφάνεια (N = Σ ΔN) του διαγράμματος ταχύτητας αντιπροσωπεύει τις στροφές του δίσκου του μετρητή, ενώ η ολική επιφάνεια (W= Σ ΔW) του διαγράμματος φορτίου αντιπροσωπεύει την ενέργεια που παρέχεται στον καταναλωτή .

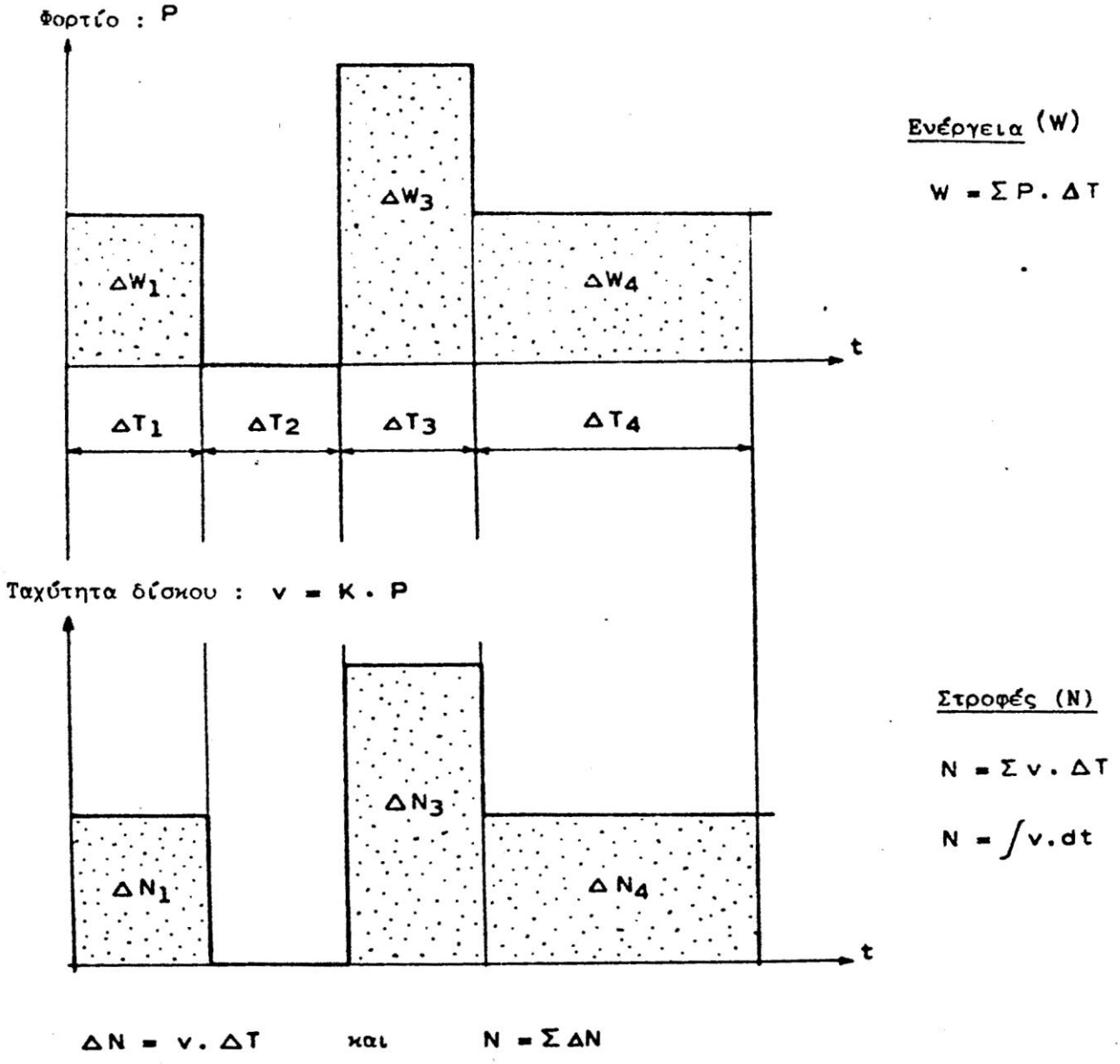
Επειδή η ταχύτητα του δίσκου (ν) είναι ανάλογη προς το φορτίο (P) , η επιφάνεια (N) που καλύπτεται από το διάγραμμα ταχύτητας είναι η ίδια ακριβώς επιφάνειας που καλύπτεται από το διάγραμμα φορτίου .

Έτσι οι στροφές του δίσκου είναι ανάλογες προς την ενέργεια .

Για να καθορίσουμε πόση ενέργεια έχει τροφοδοτηθεί στον καταναλωτή , το μόνο που χρειάζεται είναι να μετρά κάποιος τις στροφές .
Η σταθερά του μετρητή προσδιορίζει τη σχέση

Στροφές δίσκου (N)
Ενέργεια (W) που παρέχεται
στον καταναλωτή

ΣΤΡΟΦΕΣ ΔΙΣΚΟΥ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ



Εικόνα 3 : Σχέση Ενέργειας και στροφών δίσκου.

Οι στροφές (N) του δίσκου είναι ανάλογες με την ενέργεια (W).
Δεύτερη βασική σχέση μετρητή τύπου Φερράρι
N = K . W

1.5. ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΗ KWH

Ένας αριθμητήρας χρησιμοποιείται για να μετρά τις στροφές του δίσκου . Αλλά ο αριθμητήρας αυτός πρέπει να δείχνει KWh και όχι στροφές του δίσκου .
Ο αριθμητήρας έχει έξι τροχίσκους με αριθμούς 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, γραμμένους περιμετρικά και κατά ίσα διαστήματα στον κάθε τροχίσκο .

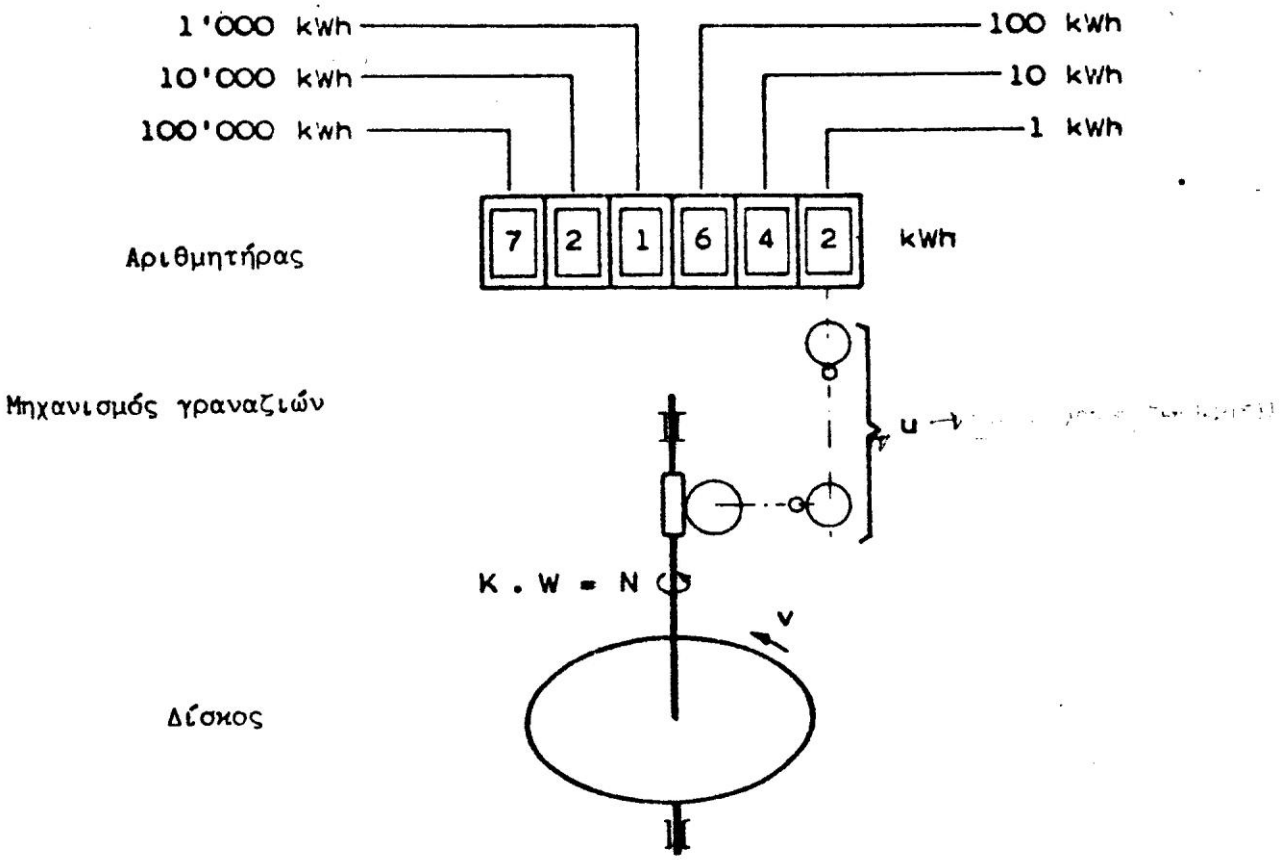
Από το μικρό άνοιγμα που διαθέτει η πλάκα της πρόσοψης του μετρητή φαίνεται μόνο ένας αριθμός από κάθε τροχίσκο και εμφανίζεται έτσι η ένδειξη .
Ο πρώτος τροχίσκος δεξιά στρέφεται απεθείας μέσω γραναζιών από τον δίσκο του μετρητή .
Μετά το 1/10 της περιστροφής αυτού εμφαίζεται στο άνοιγμα ο αμέσως μεγαλύτερος αριθμός . Όταν εμφανιστούν στη σειρά όλοι οι αριθμοί και πρόκειται να γίνει αλλάγη από το 9 στο 0 ,στρέφεται κατά το 1/10 ο επόμενος προς το αρίστερο τροχίσκος . Σ'αυτή τη θέση (των δεκάδων) εμφανίζεται στη συνέχεια ο επόμενως μεγαλύτερος αριθμός στο άνοιγμα της πλάκας .
Οι άλλοι τροχίσκοι κινούνται επίσης κατά παρόμοιο τρόπο .

Είναι επομένως δυνατό να μετρηθούν με αυτό τον αριθμητήρα από 000000 εώς 999999(KWh).
Για να παρουσιαστεί η ένδειξη της ενέργειας που μετρήθηκε και όχι των στροφών του δίσκου , η ταχύτητα (ν) πρέπει να υποβιβαστεί με γρανάζια σύμφωνα με τη σταθερά του μετρητή (K).
Κατάλληλα γρανάζια πρέπει να παρεμβληθούν μεταξύ του δίσκου και του αριθμητήρα του μετρητή, όπου η σχέση (ο λόγος)των γραναζιών (u) καθορίζεται από την σταθερά του μεττρητή (K).

Η σχέση των γραναζιών (u) πρέπει να επιλεγεί έτσι ώστε ο πρώτος τροχίσκος με τους αριθμούς που δείχνει τις Kwh να συμπληρώνει το 1/10 της περιστροφής του για K στροφές του δίσκου του μετρητή .

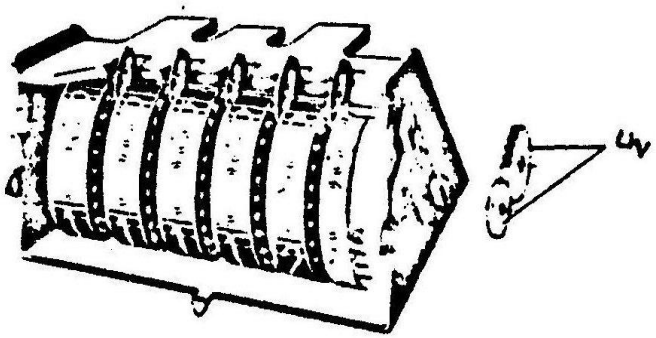
Ο αριθμητήρας μπορεί επίσης να διαθέτει 5 ή 7 τροχούς με αριθμούς (αντί 6).
Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά στοιχεία του μετρητή και τον τρόπο παρουσίασης των ενδείξεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης συντελεστές για πολλαπλασιασμό των ενδείξεων X10 , X100 ή X0,1 , X0, 01 Kwh (για να έχουμε αντίστοιχα δεκάδες , εκατοντάδες ή δέκατα και εκατοστά της Kwh) .

ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΗ KWH



Εικόνα 4 : Διάταξη αριθμητήρα

Αν η σχέση γραναζιών μεταξύ του δίσκου και του αριθμητήρα επιλέγεται σύμφωνα με τη σταθερά του μετρητή (K), ο αριθμητήρας δείχνει την κατανάλωση ενέργειας απεύθειας σε Kwh.



1.6. ΣΧΕΣΗ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ ΑΡΙΘΜΗΤΗΡΑ

Η σχέση (λόγος) των γραναζιών εξαρτάται από τη σταθερά του μετρητή η οποία με τη σειρά της καθορίζεται ως γνωστόν από τη σχέση
Ονομαστική ταχύτητα δίσκου
Ονομαστικό Φορτίο
Ανάλογα με τον τύπο του μετρητή , η ονομαστική ταχύτητα του δίσκου (ν) είναι γενικα 10…30r/min.

Επειδή η ονομαστική ταχύτητα του δίσκου (ν) για έναν ορισμένο τύπο Μετρητή μπορεί να επιλεγεί σε μία πολύ περιορισμένη περιοχή, η σταθερά του μετρήτη καθορίζεται κυρίως από το ονομαστικό φορτίο (Pn) .

Για απλοποίηση των υπολογισμών χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες (προτυπές) τιμές για κάθε σταθερά του μετρητή καθορίζεται κυρίως από το ονομαστικό φορτίο (Pn) .

Παράδειγμα

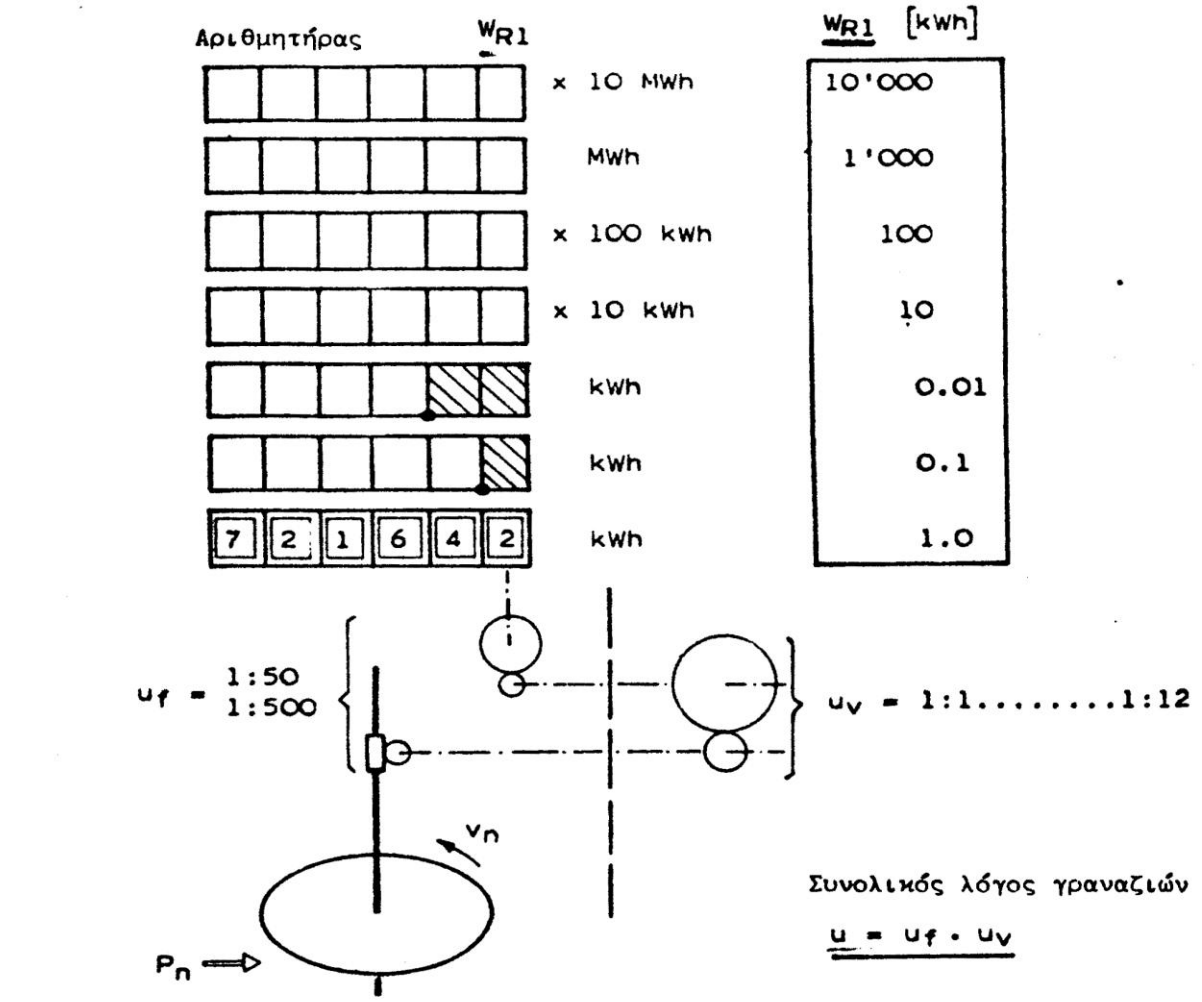
Στοιχεία Μετρητή U = 220V , I = 10A
Ονομαστικό Φορτίο P = 220 X 10 A = 2,2 KW
Σταθερά Μετρητή (πρότυπη) 480 r/KWh
Ταχύτητα δίσκου Μετρητή
V = K. P = 480 r/KWh* 2,2KW =1056r/h = 17,6r/min

Ο συνόλικος λόγος γραναζιών μεταξύ του δίσκου του μετρητή και του πρώτου τροχίσκου αριθμών του αριθμητήρα πρεπεί να βρίσκεται μέσα στη περιοχή 1/50 –1/6000 , όπου τιμες κάτω του 1/100 χρησιμοποιούνται σπάνια .

Έναν σταθερό εσωτερικό λόγο γραναζιών 1/50 ή 1/500
Έναν μεταβλητό εξωτερικό λόγο γραναζιών 1/1 - 1/12

Το ζεύγος των γραναζιών που χρησιμοποιούνται για τον εξωτερικό λόγο είναι σε τέτοια θέση που είναι προσιτό στον τεχνικό ώστε να μπορεί να αλλάξει αν θέλει τις τιμές της σταθεράς του μετρητή .
Ο συντελεστής πολλαπλασιασμού της ένδειξης και ο αριθμός των δεκαδικών ψηφίων καθορίζουν την τιμή της θέσης του πρώτου ψηφίου όπου εμφανίζεται ο αριθμός του απευθείας κινούμενου πρώτου τροχίσκου στο δεξιό μέρος του αριθμητήρα .
Αν με τον υπολογισμό του συνολικού λόγου γραναζιών προκύψει τιμή πέρα από την απαιτούμενη περιοχή 1/100- 1/6000 , πρέπει να επιλεδεί νέα τιμή θέσης του πρώτου ψηφίου . (δηλαδή να αλλάξει η σχέση των γραναζιών) .

ΣΧΕΣΗ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ ΑΡΙΘΜΗΤΗΡΑ



Συνολική Περιοχή τιμών : $u = (1:50)\ 1:100.....1:6000$

Σταθερά μετρητή : $K = \frac{v_n}{P_n}$ $[r/kWh]$

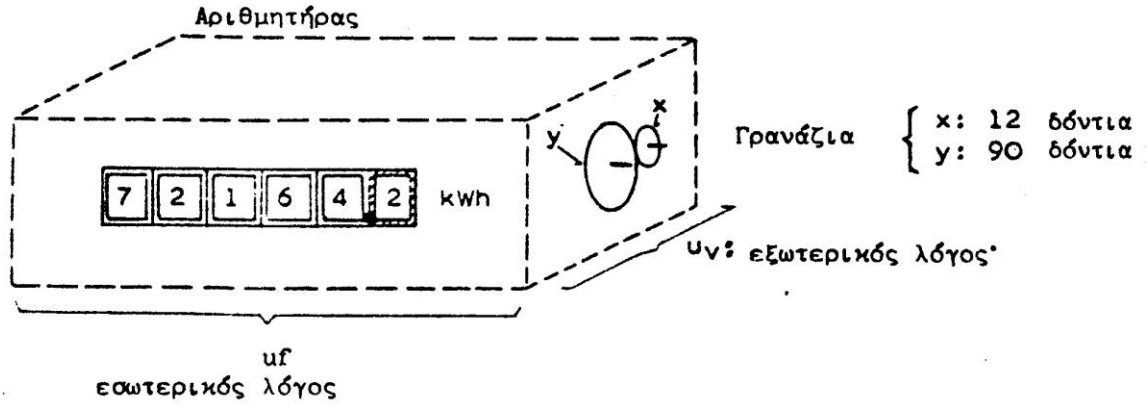
Λόγος γραναζιών: $u = \frac{1}{K \cdot 10 \cdot W_{R1}}$

Εικόνα 5 : Σχέση γραναζιών αριθμητήρα.

1.7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΛΟΓΟΥ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ

Τα δύο γρανάζια , που καλούνται μεταβλητές (Χ,Ψ) και χρησιμοποιούνται για τον εξωτερικό , μεταβλητό λόγο γραναζιών , είναι τοποθετημένα στην εξωτερική πλευρά του μηχανισμού του αριθμητήρα .
Έτσι μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν και να αντικατασταθούν .
Ένας μεγάλος αριθμος ζεύγος γραναζιών με λόγους 1/1 έως 1/12 είναι διαθέσιμος για να επιτευχθεί ο επιθυμητός ολικός λόγος γραναζιων

1.8. ΓΡΑΝΑΖΙΑ ΑΡΙΘΜΗΤΗΡΑ



Εξωτερικός λόγος γραναζιών $U_v = x/y = 12/90$

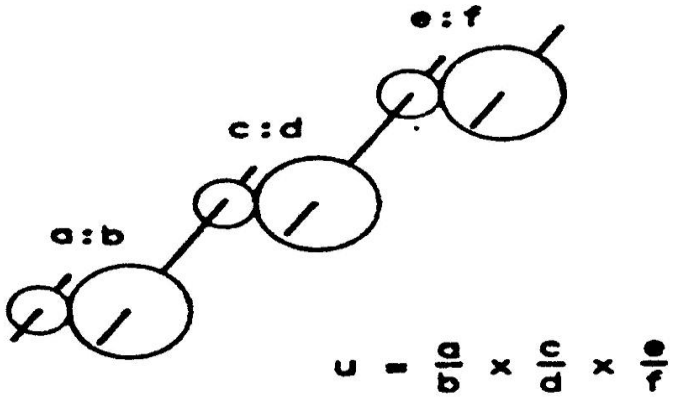
Εσωτερικός λόγος γραναζιών $U_f = 1/50$

Συνολικός λόγος γραναζιών $U = U_f \cdot U_v = 1/375$

Σταθερά μετρητή $K = 375$

Όταν ο πρώτος τροχίσκος αριθμών στη δεξιά πλευρά συμπληρώνει μία στροφή η ένδειξη του απαριθμητή αυξάνεται κατά 1 Kwh . Επομένως ο δίσκος του μετρητή πρέπει να συμπληρώσει 375 στροφές για κάθε Kwh που παρέχεται στον καταναλωτή.

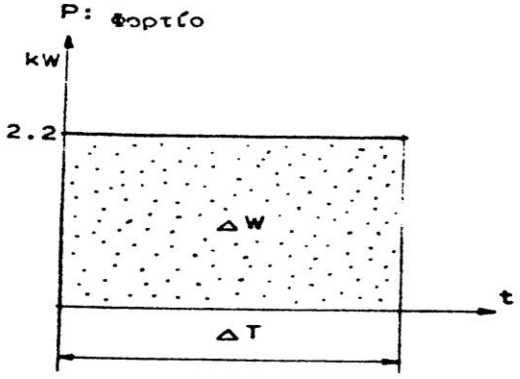
1.9. ΣΗΜΕΙΩΣΗ



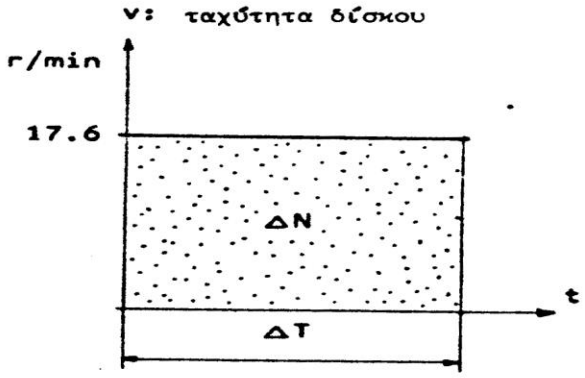
Ο συνολικός λόγος γραναζιών προκύπτει πολλαπλασιάζοντας τους λόγους των επί μέρους ζευγών γραναζιών .
(Ο κάθε λόγος εξαρτάται από τον αριθμό των δοντιών των γραναζιών).

1.10.

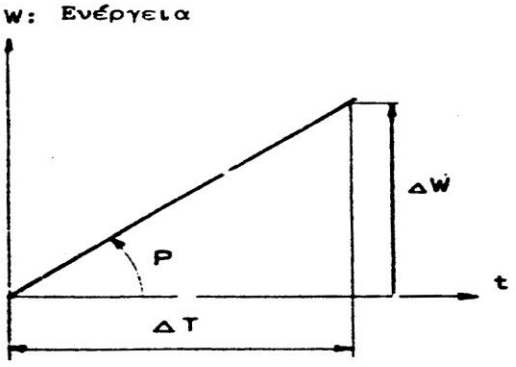
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΓΙΑ ΕΝΑ ΔΕΔΟΜΕΝΟ ΑΡΙΘΜΟ ΣΤΡΟΦΩΝ ΔΙΣΚΟΥ



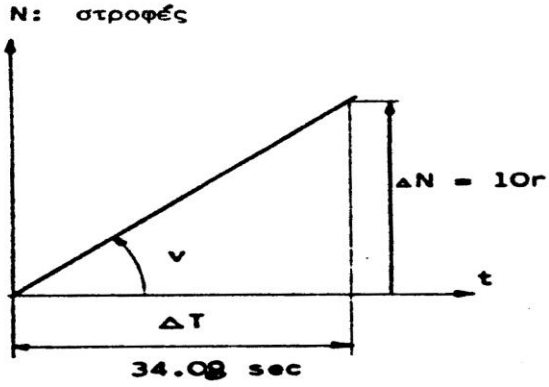
Διάγραμμα φορτίου



Διάγραμμα ταχύτητας



Διάγραμμα ενέργειας



Διάγραμμα στροφών

$P = \frac{\Delta W}{\Delta T}$ $\quad v = K \cdot P \Longrightarrow \quad v = \frac{\Delta N}{\Delta T}$

Όταν δεν υπάρχει πρότυπο αναφοράς διαθέσιμο για δοκιμή του μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας , πρέπει να υπολογιστεί ο χρόνος που απαιτείται για τη συμπλήρωση ορισμένου αριθμού στροφων του δίσκου του μετρητή για ένα σταθερό φορτίο .
Για να προσδιορισθεί το σφάλμα του μετρητή ο ονομαστικός αυτός χρόνος συγκίνεται με τον πραγματικό μετρούμενο χρόνο που απαιτείται από τον δίσκο του μετρητή για τον δεδομένο αριθμό στροφων και το δεδομένο φορτίο μετρητή .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Μέτρηση της Πραγματικής Ενέργειας

Στη σημερινή εποχή τα μονοφασικά και τριφασικά δίκτυα Ε. Ρ. χρησιμοποιούνται σε παγκόσμια κλίμακα από τις ηλεκτρικες εταιρείες για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλώτες τους.
Στη μαγάλη πλειοψηφία των πελατων μετράται μόνο η πραγματική ενέργεια (Κιλοβατόρες) και με βάση αυτή εκδίδεται ο λογαριασμός .

Έτσι αφενός οι περισσότεροι καταναλωτές απαιτούν για τις ανάγκες τους μόνο πραγματική ενέργεια , αφετέρου το κόστος της συσκευής μέτρησης μπορεί να είναι το ελάχιστο .

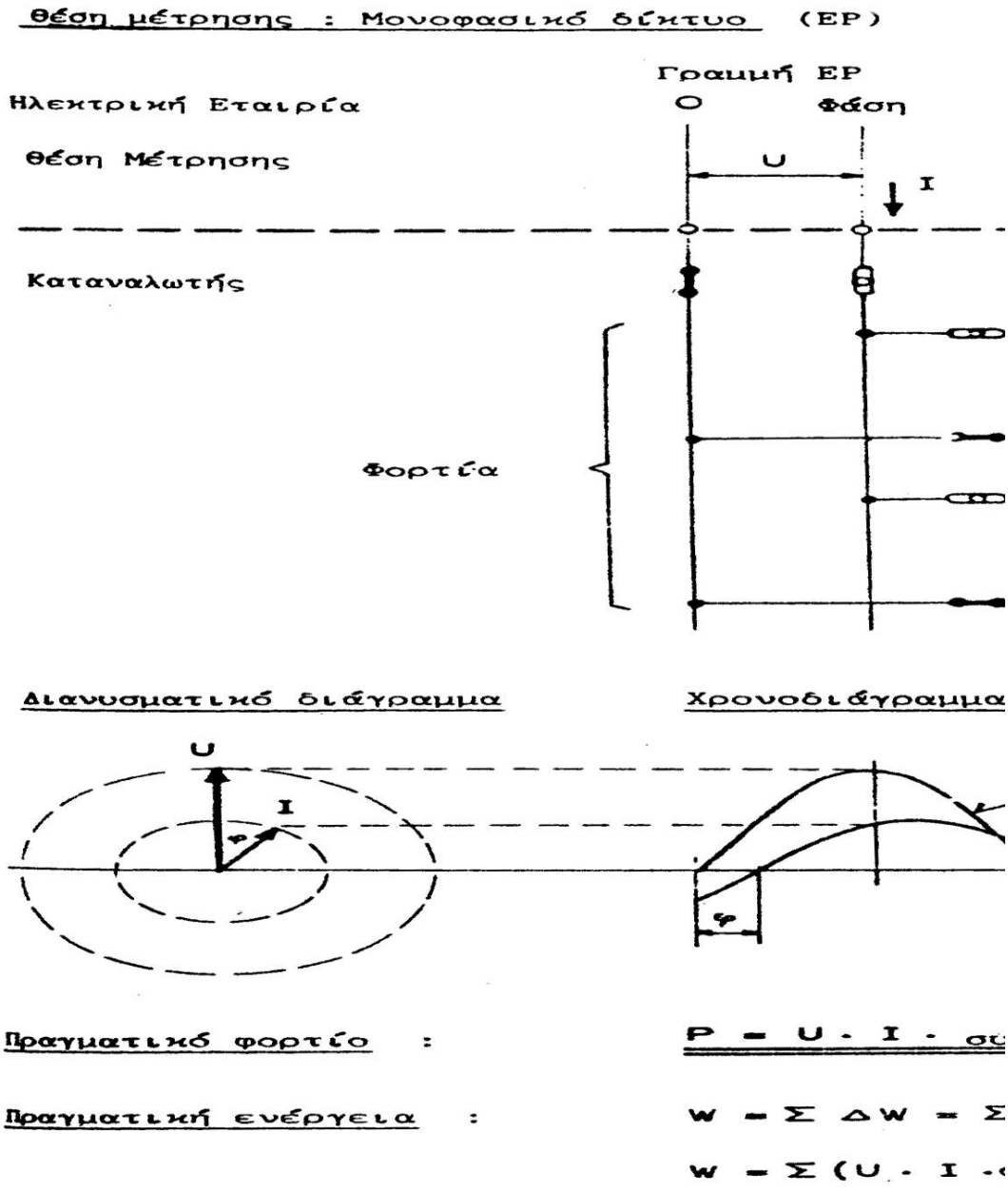
Θα ασχοληθούμε επομένως μόνο με το μετρητή πραγματικής ενέργειας (Μετρητή KWh) και θα αναφερθούμε ειδικώτερα στο έργο που πρέπεινα εκτελέσει .
Ενώ το Κεφάλαιο 1 ασχολείταιμε το φορτίο και την ενέργεια γενικά.
Το Κεφάλαιο 2 αφιερώνεται κυρίως στο πραγμάτικο φορτίο και την πραγματική ενέργεια .

Τα σύμβολα 'P' και 'W' χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για το πραγματικό φορτίο και την πραγματική ενέργεια αντίστοιχα .

Το Κεφάλαιο 2 δεν προορίζεται να αποτελέσει μία πλήρη εισαγωγή στη θεωρεία των εναλλασσομένων ρευμάτων , έχει όμως σκοπό να υπενθυμίσει βασικές έννοιες Ε . Ρ., επειδή στα επόμενα Κεφάλαια θα γίνεται αναφορά σ'αύτες .

2.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η Ηλεκτρική Εταιρείας μετρά την ενέργεια που παρέχει στον καταναλωτή στην είσοδο της εγκατάστασης .
Γενικά αυτή η θέση μέτρησης είναι στο σημείο που οι αγωγοί της ηλεκτρικής Εταιρείας εισέρχονται από το δίκτυο στο διαμέρισμα του πελάτη.
Ανάλογα με τις ανάγκες του , ο καταναλωτής μπορεί να θέσει σε λειτουργεία διάφορες ηλεκτρικές συσκευές .



Όσο το μέγεθος και ο αριθμός αυτών των συσκευών αυξάνεται, μεγαλώνει αντίστοιχα και η απαίτηση του καταναλωτή από την Ηλ. Εταιρεία .
Η Εταιρεία ικανοποιεί αυτή την απαίτηση του κλείνοντας έναν διακόπτη ,π.χ. για σύνδεση ενός κινητήρα στο δίκτυο διανομής και η Εταιρεία παρέχει πρόθυμα την απαιτούμενη ενέργεια στον καταναλωτή .

Τα δίκτυα διανομής που χρησιμοποιούνται στη σημερινή εποχή για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλο τον κόσμο είναι τα δίκτυα Ε . Ρ Στην εργασία αυτή θα ασχοληθούμε με μονοφασικά δίκτυα 2 αγωγών. Ο ένας αγωγός είναι η φάση και ο άλλος ο ουδέτερος .

Για καλύτερη προσέγγιση του θέματος δίνεται η γραφική παράσταση των ημιτονοειδών χρονικών συναρτήσεων για την τάση (U) και την ένταση (I).

Εδώ , γενικά, το (φασικό) διάγραμμα είναι αρκετό για να παρασταθεί το μέγεθος και η θέση της φάσης των μεγεθών του Ε.Ρ. (π.χ. τάση και ένταση).

Ανάλογα με τον τύπο του φορτίου , η ένταση μπορεί να είναι συμφασική , να καθυστερεί ή να προπορεύεται ως προς τη τάση .
Το πραγματικό φορτίο (Ρ) εξαρτάται από τη τάση της γραμμής (U), την ένταση του καταναλωτή (I) και το συντελεστή ισχυος (συνφ) .

Ο συντελεστης ισχύος είναι ένα μέτρο της φασικής μετατόπισης της έντασης (I) σε σχέση με την τάση (U) .

2.3 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ

Στα κυκλώματα Ε. Ρ. οι εκφράσεις πραγματικό φορτίο , πραγματική ισχύς και πραγμτική ενέργεια συναντώνται συχνά .
Η σημασία της εκφρασείς ''πραγματικός'' είναι η εξής:

Χρησιμοποιείται κυρίως για να δώσει έμφαση στην εκτελούμενη πράξη , που είναι αποτέλεσμα της ηλεκτρικής ενέργειας όταν μετατρέπεται σε κάποια άλλη μορφή.
Ένας ηλεκτρικός κινητήρας , για παραδειγμά , μετατρέπει μόνο ένα μέρος της ενέργειας που του παρέχει η Ηλ . Εταιρείασε πραγματική ενέργεια δηλ . το μηχανικό έργο .
Ένα φορτηγό βαγόνι τρένου βοηθά να γίνει αντιληπτή η έννοια της πραγματικής ισχύος .

Αν το βαγόνι σύρεται για να κινηθει προς τη διεύθυνση της σιδηρογραμμικής γραμμής με μία αρκετά μεγάλη δύναμη , θα κινηθεί προς τη διεύθυνση της γραμμής .
Η ίδια η γραμμή αν εφαρμοσθεί με μία γωνία (φ) ως προς τη γραμμή της σιδηροτροχιάς , δεν θα μπορέσει να μετακινήσει το βαγόνι .

Αυτή η δύναμη που εφαρμόζεται πλάγια πρέπει να αυξηθεί σημαντικά σ'αυτή την περίπτωση για να μετακινήει το βαγόνι .
Αν η δύναμη αναλυθεί σε δύο συνιστώσες , μία προς τη διεύθυνση της σιδηροτροχιας και μία σε ορθή γωνία ως προς αυτην , τότε μόνο η πραγματική (ενεργός) συνιστώσα στη διεύθυνση της σιδηροτροχιάς είναι αυτή που δρα πραγματικά . Η άλλη συνιστώσα είναι αδρανής (άεργος).

Επομένος μόνο η πραγματική (ενεργός) συνιστώσα προσφέρει πραγματικό έργο .

Η πραγματική συνιστώσα εξαρτάται από το μέγεθος της πραγματικής (εφαρμοζόμενης) δύναμης και το συνιμήτονο της γωνίας (φ) που εφαρμόζεται σ'αυτή .

Στο διανυσματικό διάγραμμα Ε. Ρ. το διάνυσμα της τάσης αντιστοιχεί στη διεύθυνση της σιδηροδρομικής γραμμης και το διάνυσμα της έντασης στην πραγματική δύναμη .

Η πραγματική ένταση είναι η πραγματική συνιστώσα του ρεύματος και έχει την ίδια φασική θέση όπως και η τάση .
Το γινόμενο Τάση Χ Πραγματική ένταση δίνει το Πραγματικό Φορτίο .

Ο συντελεστής ισχύος καθορίζει πιο μέρος της ηλεκτρικης ενέργειας που παρέχεται στον καταναλωτή μετατρέπεται σε πραγματικό έργο .

2.4 ΕΙΔΗ ΦΟΡΤΙΟΥ

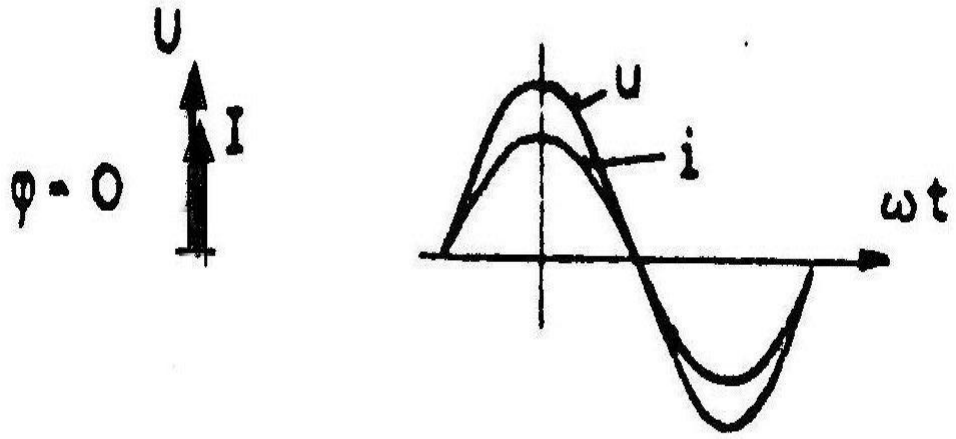
Τα φορτία των καταναλωτών μπορούν να υποδιαιρεθούν σε δύο ομάδες
Ωμικά φορτία όπου οι μεταλλικοί αγωγοί θερμαίνονται .
Επαγωγικά φορτία όπου τον κυριότερο ρόλο παίζει η ηλεκτρομαγνητικό επαγωγή . Συχνά η επαγωγή συνοδεύεται με την παραγωγή μίας ηλεκτρομαγνητικής δύναμης .
Οι ηλεκτρικές θερμάστρες , φούρνοι και ηλεκτρικές κουζίνες είναι ωμικά φορτία . Ολόκληρη η ενέργεια που παρέχεται από την ηλεκτρική Εταιρεία και μετατρέπεται σε θερμότητα είναι πραγματική ενέργεια.
Η ένταση είναι σε φάση με την τάση και ο συντελεστής ισχύος είναι ίσος με 1. Στη λυχνία πυρακτώσεως (ωμικό φορτίο) ένα μεταλλικό σύρμα θερμαίνεται μέχρι να αρχίσει να λάμπει και να εκπέμπει φως.
Οι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούν πηνία είναι επαγωγικά φορτία, έπειδή το φαινόμενο της επαγωγής παίζει σπουδαίο ρόλο στην παραγωγή μαγνητικού πεδίου. Σε ένα καθαρά επαγωγικό φοτρίο η ένταση καθυστερεί ως πρός την τάση κατά 90^0 και παράγεται μόνο μαγνητική ροή από άεργο ρεύμα (συνφ = 0).
Κανένας όμως δεν μπορεί να καυασκευάσει πηνίο χωρίς κάποια αντίσταση . Τα σωληνοειδή πηνία (ηλεκτρομαγνητών) και οι μετασχηματιστές απαιτούν κάποια πραγματική ενέργεια και συνεπώς η φασική μετατοπισή (φ) ποτέ δεν φθάνει 90^0 (συνφ = 1).
Πρέπει να σημειωθεί ότι η λυχνία φθορισμού καθώς και οι ηλεκτρονικές συσκευές θεωρούνται επαγωγικά φορτία, επειδή περιεχούν πηνία ή μετασχηματηστές . Οι ηλεκτρικοί κινητήρες με τα τυλίγματα τους είναι επαγωγικά φορτία. Το άεργο ρεύμα παράγει τη μαγνητική ροή και το πραγματικό ρεύμα.
Θεωρητικά ο συντελεστής ισχύος έχει τιμές μεταξύ 0 και 1 , αλλά στην πραγματικότητα κυμαίνεται περίπου στην περιοχή
0, 6 και 0, 9.
Όσο μεγαλύτερο είναι το μηχανικό φορτίο στον άξονα του κινητήρα τόσο μεγαλύτερα είναι η συνιστώσα της πραγματικής έντασης και ο συντελεστής ισχύος (συν φ) .Για να συμπληρωθεί η ανάλυση του θέματος , τα χωρητικά φορτία αφού δημιουργούν άεργο ρεύμα (με προπορεία της έντασης κατά 90^0) .

Οι πυκνωτές βοηθούν αποκλειστικά στη βελτίωση του ολικού συντελεστή ισχύος του καταναλωτή (συν φ) .

ΕΙΔΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

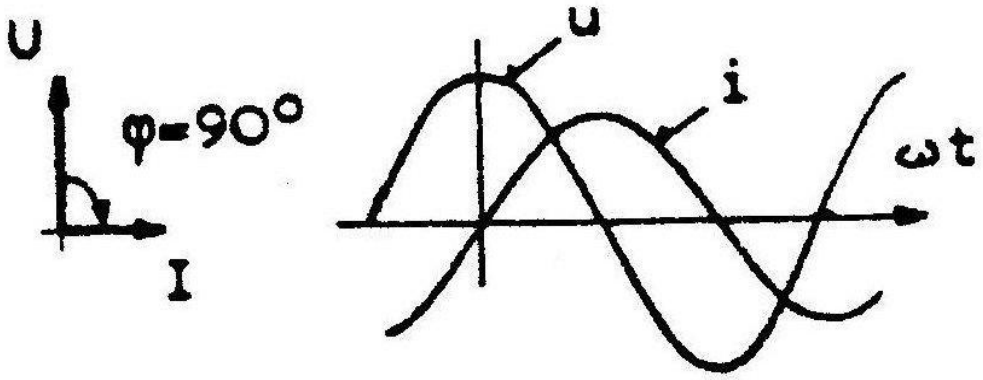
Ωμικό φορτίο - Ωμική αντίσταση (συνφ = 1)

Μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε θερμότητα ή φωτισμό
Ένταση και τάση συμφασικά



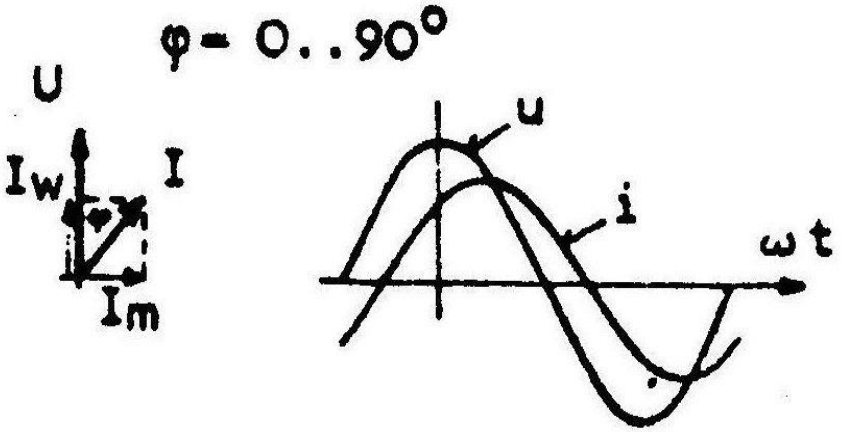
Καθαρά επαγωγικό φορτίο - Μαγνητικό πεδίο (συνφ = 0)

Μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε μαγνητικό πεδίο
Αφορά πηνίο χωρίς ωμική αντίσταση .
Η ένταση καθυστερεί ως προς την τάση.

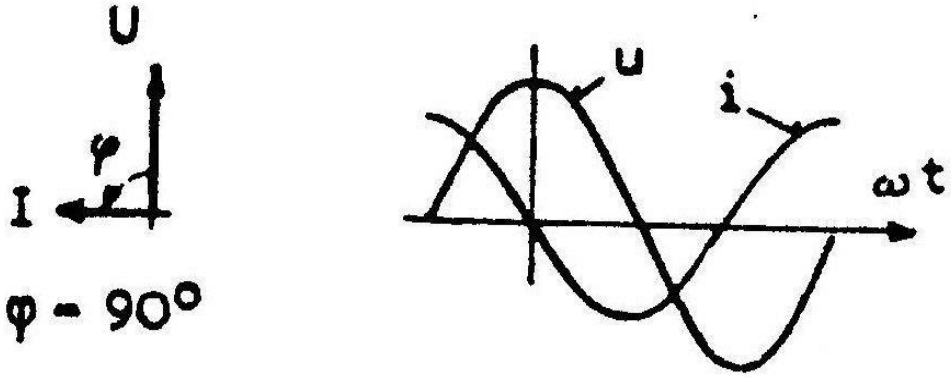


Επαγωγικό φορτίο - Πηνίο (συνφ = 0……..1)

Μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας σε μηχανική και μαγνητική ενέργεια .
Η ένταση καθυστερεί ως προς την τάση .



Χωρητικό φορτίο - Πυκνωτής
(συνφ = 0)
Μόνο για αντιστάθμιση.
Η ένταση προπορεύεται ως προς τη τάση.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. Μονοφασικός μετρητής Μαγνητικές ροές και Ρεύματα δίσκου

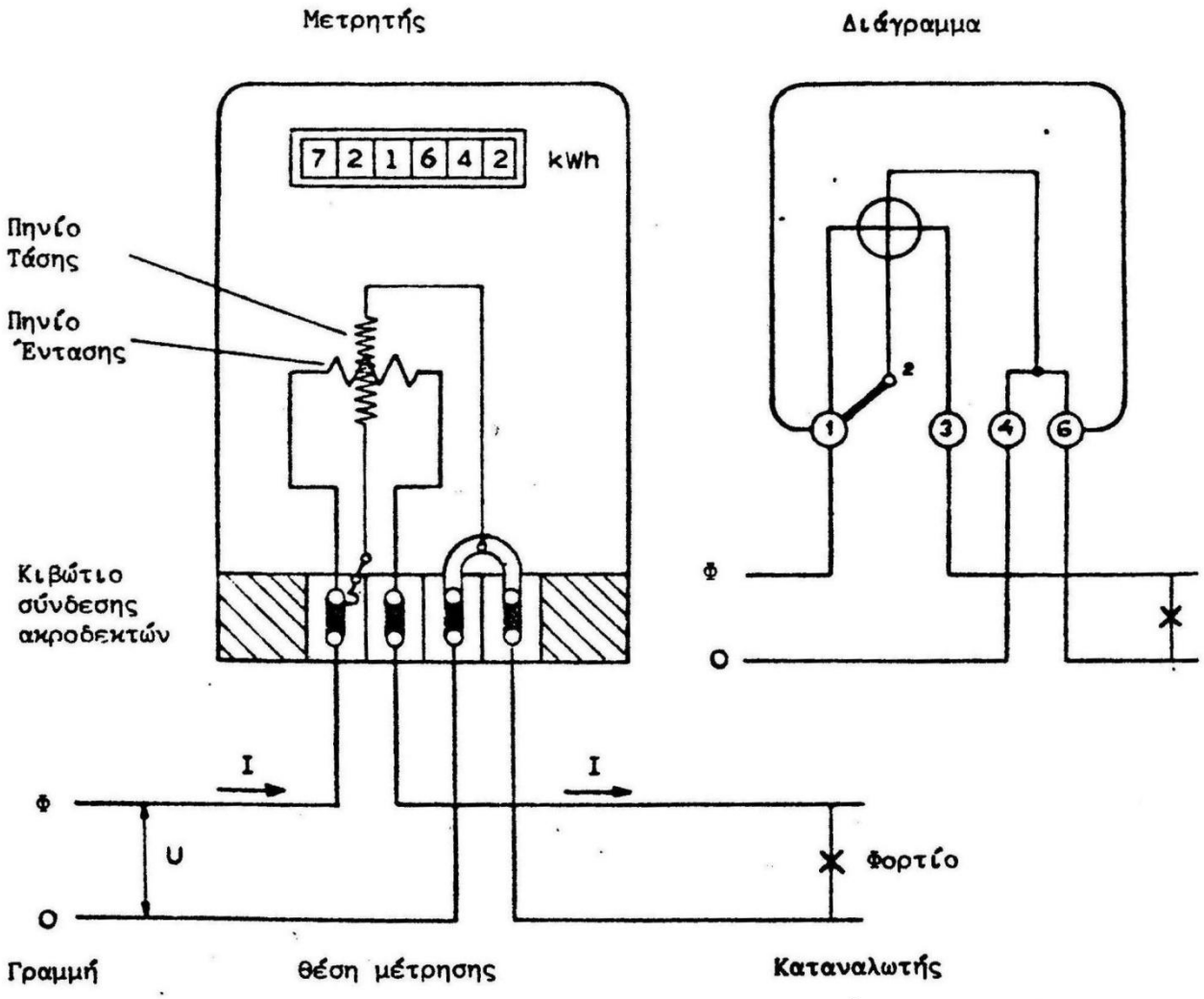
Βασικά για να μετρηθεί το Πραγματικό Φορτίο , ο μετρητής πρέπει να εκτελέσει την πράξη του πολλαπλασιασμού Τάση Χ Ένταση .
Ως αποτέλεσμα των μεγεθών που πολλαπλασιάζονται, παράγονται στον μετρητή δύο μαγνητικές ροές , η ροή τάσης και η ροή έντασης .
Σε προετοιμασία της πράξης του πολλαπλασιασμού , επάγονται δυνορεύματα από αυτές τις ροές στον δίσκο του μετρητή .

3.2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ

Η περιγραφή της λειτουργίας του μετρητή περιορίζεται στη μέτρηση της πραγματικής ενέργειας στα μονοφασικά δίκτυα.
Οι μετρητές όμως πραγματικής ενέργειας σε άλλα δίκτυα είναι όμοιοι με τους μονοφασικούς μετρητές στη σχεδίαση και λειτουργία.
Για μέτρηση του φορτίου η τάση γραμμής και η ένταση του ρεύματος στο φορτίο του καταναλωτή πρέπει ,να εφαρμοστούν στο μετρητή.Η φασική μετατόπιση της έντασης (συνφ) πρέπει επίσης να μετρηθεί για να παραχθεί ροπή στρέψης που είναι ανάλογη στο πραγματικό φορτίο.
Η ένταση του ρεύματος μετρείται με τη βοήθεια ενός πηνίου του μετρητή.Το πηνίο έντασης είναι σε σειρά με το φορτίο του καταναλωτή και πάντα στον αγωγό φάσης.
Για τη μέτρηση της τάσης συνδέεται ένα δεύτερο πηνίο του μετρητή στην τάση της γραμμής,μεταξύ του αγωγού φάσης και του ουδετέρου .
Τα άκρα και των δύο πηνίων συνδέονται στο κιβώτιο ακροδεκτών εσωτερικά στον μετρητή.
Το καλώδιο της ηλεκτρικής εταιρείας και οι αγωγοί της εγκατάστασης του πελάτη συνδέονται εξωτερικά στο κιβώτιο συνδέσεων ακροδεκτών.
Το ρεύμα του αγωγού περνά μέσα από τον μετρητή από τους ακροδέκτες 1 και 3 αριστερά.

Δύο ακροδέκτες (4 και 6)δεξιά βοηθούν στη σύνδεση του ουδέτερου αγωγού και του πηνίου τάσης .
Το άλλο άκρο του πηνίου τάσης συνδέεται εσωτερικά στον ακροδέκτη εισόδου το δυναμικό της φάσης .
Μία γέφυρα βιδωτή (που λέγεται γεφυροσύνδεσμος ρυθμίσεως) εξυπηρετεί στον διαχωρισό του κυκλώματος τάσης από το κύκλωμα έντασης όταν ο μετρητής ρυθμίζεται και ελέγχεται (ακροδέκτες 1 – 2).

3.3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ



Εικόνα 6 : Συνδεσμολογία μονοφασικού μετρητή

Ροπή στρέψης $M_D = C_1 . P = C_1 . U . I . συνφ$

Η μέτρηση του φορτίου του καταναλωτή , δηλαδή της ισχύος στη θέση μέτρησης , γίνεται με ξεχωριστή μέτρηση ηλεκτρικής τάσης και έντασης.
Μετρούνται το μέγεθος της έντασης και της τάσης και η μεταξύ τους φασική διαφορά (συνφ) δηλαδή γωνία καθυστέρησης ή προπορείας του ρεύματος ως προς την τάση .

3.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Το στοιχείο μετρησής παράγει δύο ροπές :

- τη ροπή στρέψης (M_D)
- και τη ροπή πέδησης (M_B)

που απαιτούνται για τη μέτρηση της ηλεκτρονικής ενέργειας .

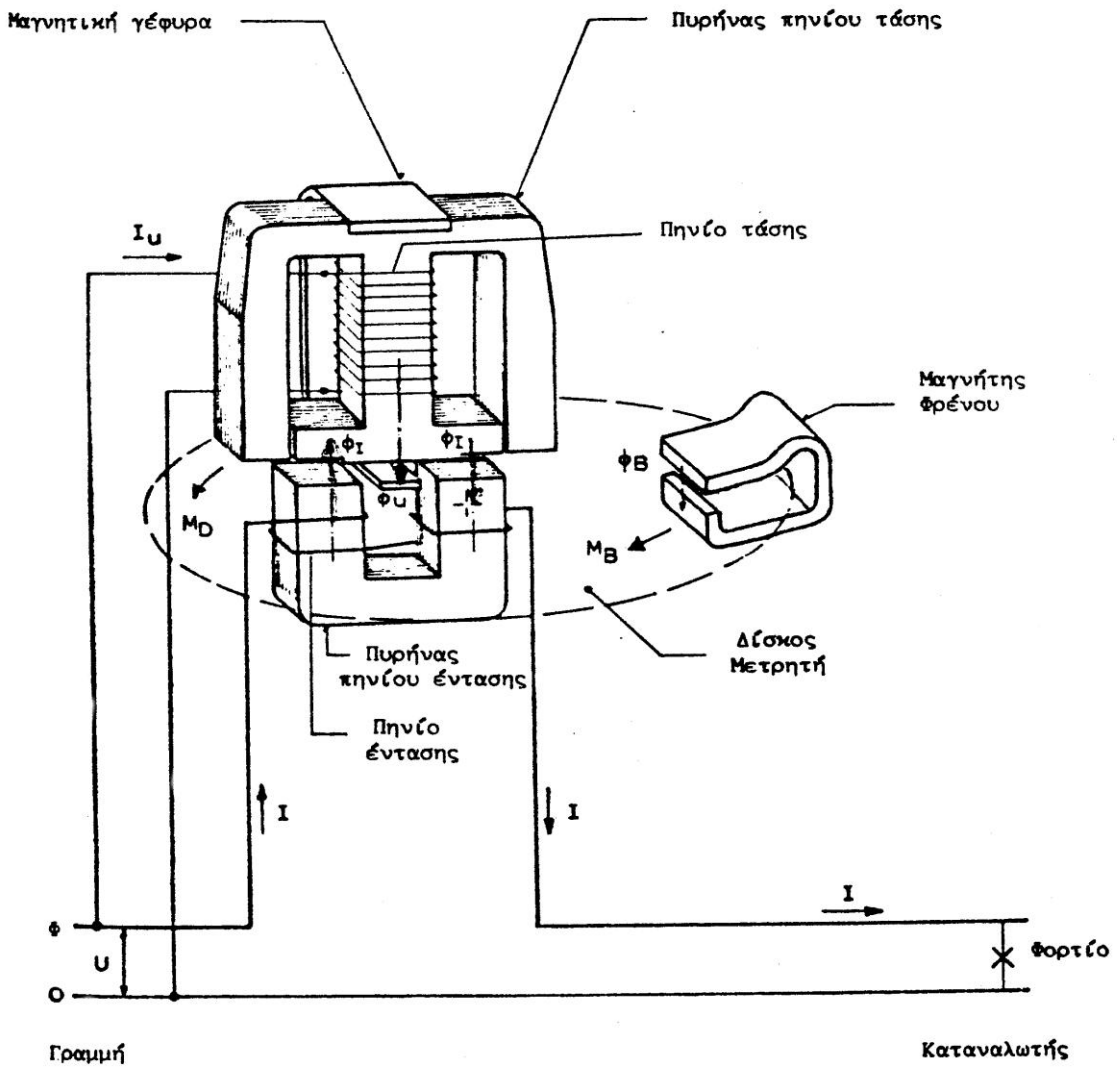
Το στοιχείο μέτρησης αποτελείται κύρια από τα εξής μέρη :

Το στοιχείο τάσης
Με το πηνίο τάσης , τον πυρήνα και την μαγνητική γέφυρα

Το στοιχείο έντασης
Με το πηνίο έντασης και τον πυρήνα

Τον δίσκο του μετρητή
Το στοιχείο τάσης παράγει ένα μαγνητικό πεδίο , τη ροή έντασης δηλαδή την μαγνητική ροή του πηνιού τάσης που διαπερνά με τις γραμμές του τον δίσκο του μετρητή (από το πυρήνα προς την μαγνητική γέφυρα).
Το στοιχείο έντασης παράγει ένα μαγνητικό πεδίο , τη ροή έντασης , δηλαδή τη μαγνητική ροή του πηνίου έντασης που διαπερνά το δίσκο του μετρητή δύο φορές .
Ο μαγνήτης πέδησης παράγει ένα μαγνητικό πεδίο , τη μαγνητική ροή πέδησης , δηλαδή τη ροή του μόνιμου μαγνήτη πέδησης που επίσης διαπερνά τον δίσκο του μετρητή .
Οι μαγνητικές ροές επενεργούν ώστε να προκύψει μία ροπή στρέψης και μία ροπή πέδησης ,στον δίσκο του μετρητή .
Η ροή τάσης , που αντιπροσωπεύει την τάση , μαζί με τη ροή έντασης , που αντιπροσωπεύει την ένταση , δρουν από κοινού για να παράγουν τη ροπή στρέψεις που είναι ανάλογη προς το φορτίο του καταναλωτή .
Η ροή πέδησης επενεργεί ώστε να παραχθεί μία ροπή πέδησης ανάλογη προς την ταχύτητα του δίσκου του μετρητή.

Στοιχείο μέτρησης που χρησιμοποιείται για να παράγει τη ροπή στρέψης (M_D) και τη ροπή πέδησης (M_B) .



Εικόνα 7 : Παραγωγή ροπής στρέψης.

3.5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ (ΠΗΝΙΩΝ) ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΤΑΣΗΣ

Το πηνίο τάσης παράγει μόνο μία ροή πηνίου που το μέγεθος της είναι ανάλογο προς την τάση .
Το πηνίο αυτό έχει περιέλιξη με μεγάλο αριθμό σπειρών λεπτού σύρματος .
Για λόγους που θα εξηγηθούν στο επόμενο κεφάλαιο , η φασική διαφορά της ροής αυτου του πηνίου δεν είναι κατάλληλη για να παράγει την απαιτούμενη ροπή στρέψης .
Το πηνίο τάσης βρίσκεται επάνω σε έναν πυρήνα σχηματος Μ με ελάσματα (πυρήνας τάσης) όπου είναι μαγνητική γέφυρα .
Για να παραχθεί ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο ο πυρήνας τάσης είναι κατασκευασμένος από χάλυβα , που είναι πολύ καλός μαγνητικός αγωγός .
Ο πυρήνας τάσης και η μαγνητική γέφυρα είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε η ροή του πηνιού να διαιρείται σε δύο παράλληλες διακλαδιζόμενες ροές , δεξιά και αριστερά , γύρω από το πηνίο .

Κύριες ιδιότητες της ροής τάσης

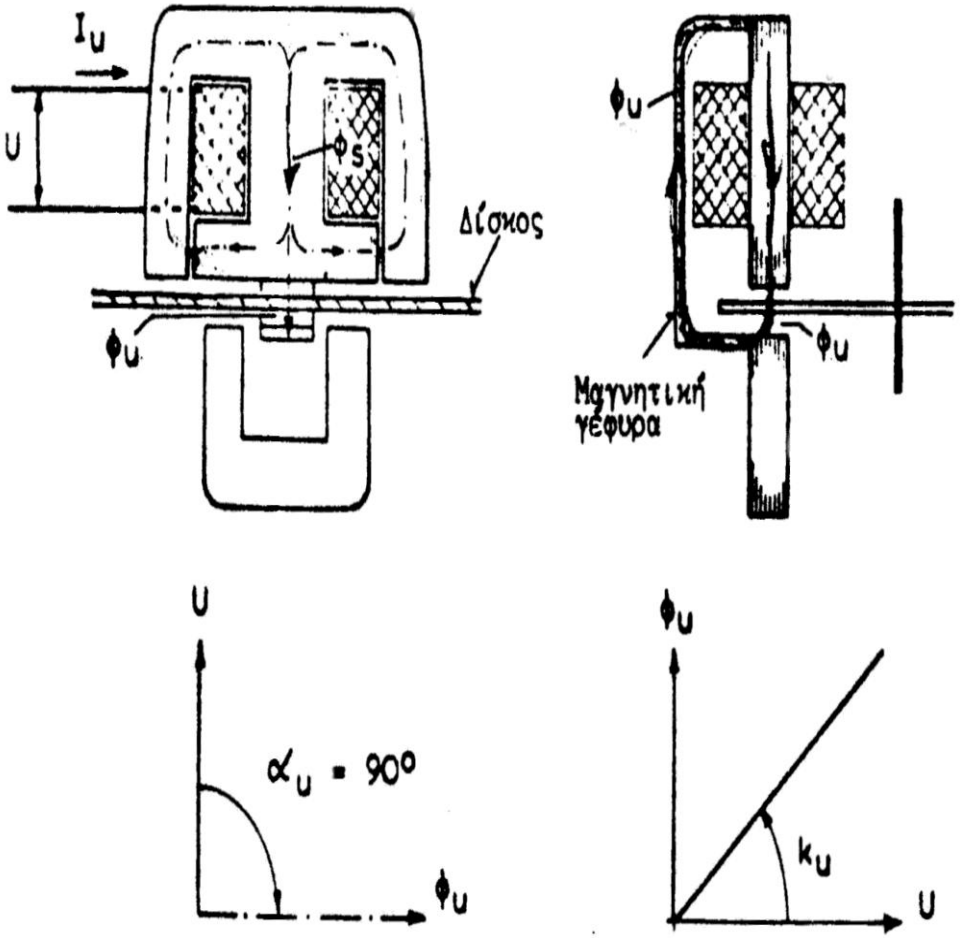
Η ροή Φ διαπερνά τον δίσκο του μετρητή
Το μεγεθος της ροής Φ είναι ανάλογο προς το μέγεθος της τάσης του δικτύου
Η ροή Φ καθυστερεί ως προς τη τάση κατά 90^0
Το διπλό πηνίο έντασης τυλιγμένο με μικρό αριθμό σπειρών από χονδρό σύρμα είναι τοποθετημένο σε ένα μαγνητικό πεδίο , τη ροή έντασης , που διαπερνά δύο φορές τον δίσκο.
Η ροή έντασης περνά επίσης και από το κάτω μέρος του πυρήνα τάσης .

Κυριες ιδιότητες της ροής έντασης

Η ροή Φ διαπερνά τον δίσκο του μετρητή δύο φορές
Το μέγεθος της ροής Φ είναι ανάλογο με το μέγεθος της έντασης του ρεύματος
Η ροή Φ είναι συμφασική με το ρεύμα (χωρίς απώλειες στον πυρήνα)

Παραγωγή της ροής τάσης και της ροής έντασης

Μέτρηση τάσης Ροή τάσης (Φ_u)



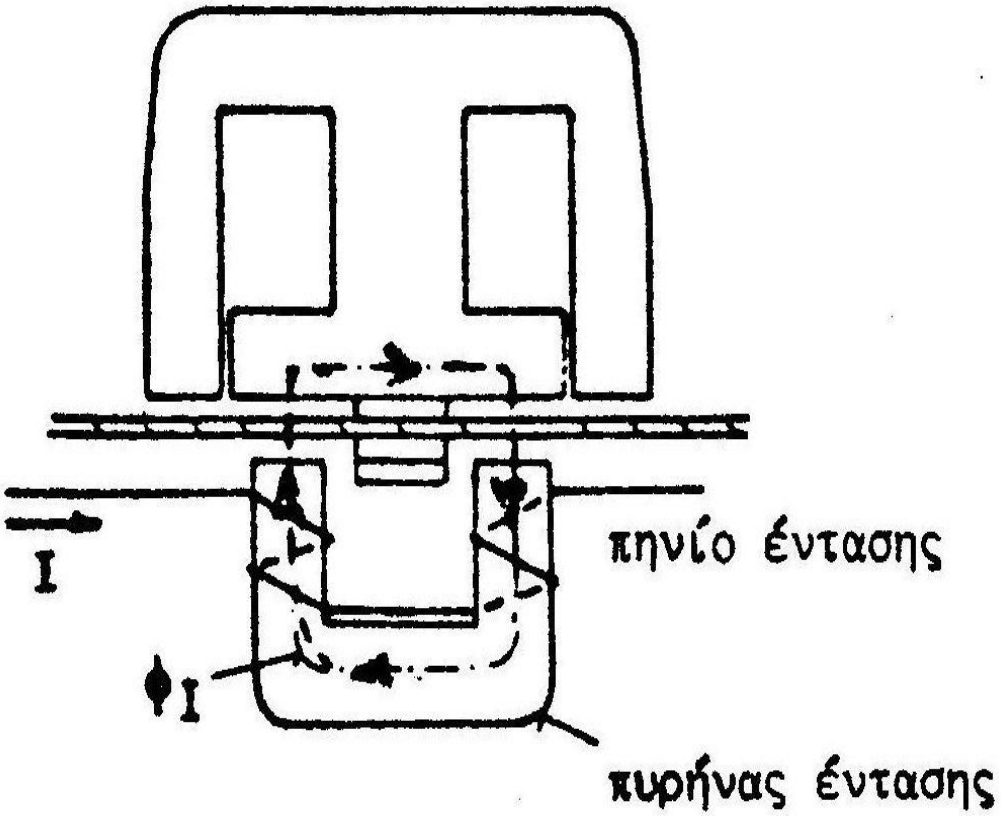
Η ροή τάσης καθυστερεί ως προς την τάση του δικτύου κατά 90^0.
Το μέγεθος της ροής τάσης είναι πάντα ανάλογο προς το μέγεθος της τάσης .

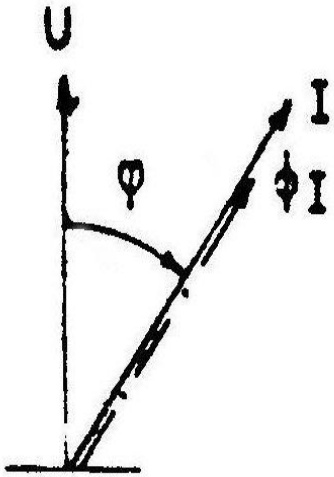
$$\Phi_u = K_u \cdot U$$

Μέτρηση έντασης Ροή έντασης (Φ_I)

Η ροή έντασης είναι συμφασική με την ένταση. Το μέγεθος της ροής έντασης είναι πάντα ανάλογο προς την ένταση.

$\Phi_I = K_{mi} \cdot I$



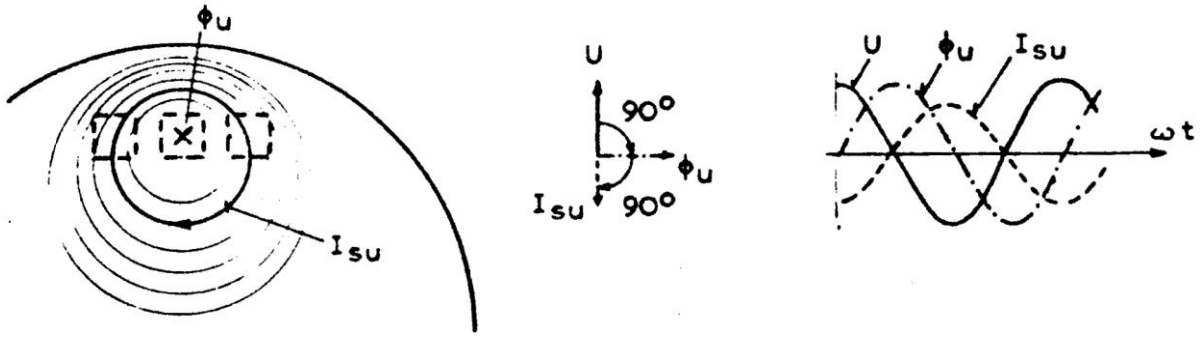


3.6. ΕΠΑΓΩΜΕΝΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΔΙΣΚΟΥ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ

Όταν το μέγεθος μιάς μαγνητικής ροής μεταβάλλεται καθώς διαπερνά τον δίσκο του μετρητή , επάγωνται δυνορεύματα στον δίσκο (που είναι κατασκευασμένος από αλουμίνιο , ένα πολύ καλό αγωγό του ηλεκτρισμού) . Τα δυνορεύματα κυκλοφορούν κυκλικά γύρω από τις μαγνητικές γραμμές .
Μαγνητικη ροή που μεταβάλλεται ημιτονοειδες (σε συνάρτησή με το χρόνο) ονομάζεται εναλλασσόμενη ροή και επάγει ημιτονοειδή ή εναλλασσόμενα δυνορεύματα . Όταν η συχνότητα της εναλλασσόμενης ροής δηλ. του ρυθμού ή της ταχύτητας μεταβολής της ροής , παραμένει σταθερή , το μέγεθος του επαγώμενου ρεύματος είναι ανάλογο με τη ροή
Το επαγώμενο ρεύμα καθυστερεί σε σχέση με τη μαγνητική ροή κατά 90^0 .
Η ροή της τάσης είναι μία εναλλασσόμενη ροή , που παράγεται από την τάση Ε . Ρ . του δικτύου . Επειδή η ροή τάσης διαπερνά τον δίσκο κάθετα , επάγει ένα εναλλασσόμενο ρεύμα δίσκου , του οποίου το μέγεθος είναι ανάλογο προς τη ροή τάσης .
Το διανυσματικό διάγραμμα δείχνει ότι αυτό το ρεύμα δίσκου καθυστερεί ως προς τη ροή τάσης κατά 180^0 . Η ροή της έντασης είναι εναλλασσόμενη και παράγεται από το ρεύμα του φορτίου. Η ροή έντασης διαπερνά τον δίσκο δύο φορές. Μία φορά από αριστερά με διεύθυνση προς τον παρατηρητή του δίσκου και μία φορά από δεξιά απομακρυνόμενη από αυτόν .
Καθώς η ροή έντασης διαπερνά τον δίσκο , επάγει ένα εναλλασσόμενο ρεύμα δίσκου , του οποίου το μέγεθος είναι ανάλογο προς τη ροή Φ . Το διανυσματικό διάγραμμα δείχνει ότι το ρεύμα του δίσκου καθυστερεί ως προς τη ροή έντασης καθώς επίσης και ως προς την ένταση του φορτίου κατά 90^0.
Τα δυνορεύματα που επάγονται αριστερά είναι φοράς αντίστροφης προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

Επαγόμενα ρεύματα δίσκου που οφείλονται στη μεταβολή της μαγνητικής ροής

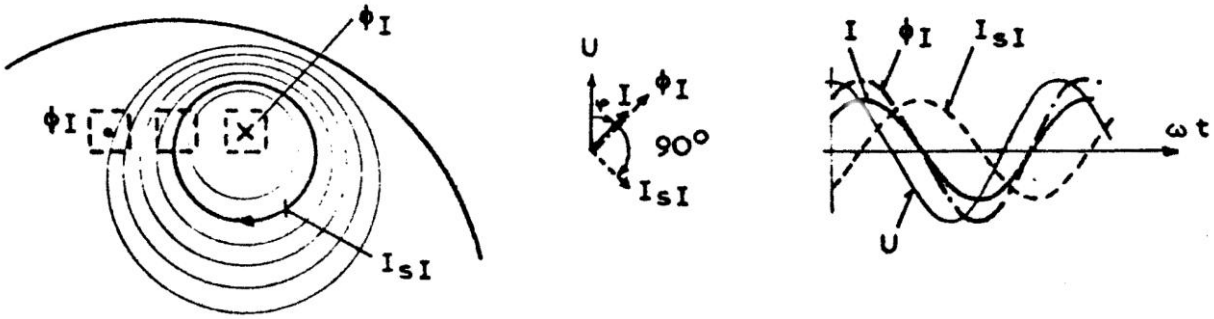
Ημιτονοειδής μεταβολή της ροής τάσης



Το ρεύμα δίσκου (I_{su}) καθυστερεί ως προς τη ροή τάσης (Φ_u) κατά 90^0. Το μέγεθος του ρεύματος δίσκου (I_{su})είναι πάντα ανάλογο προς το μέγεθος της ροής τάσης (Φ_u).

$$I_{su} = c_u \cdot \Phi_u$$

Ημιτονοειδής μεταβολή της ροής έντασης



Το ρεύμα δίσκου (I_{si}) καθυστερεί ως προς τη ροή έντασης (Φ_i) κατά 90. Το μέγεθος του ρεύματος δίσκου (I_{si}) είναι πάντα ανάλογο προς το μέγεθος της ροής έντασης (Φ_i).

$$I_{si} = c_I \cdot \Phi_i$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1. Ροπή στρέψης

Αφού εξηγήσαμε το πώς δημιουργούνται οι μαγνητικές ροές και τα δυνορεύματα στον δίσκο , που είναι ανάλογα προς την τάση του δικτύου και την ένταση του φορτίου , στο Κεφάλαιο αυτό περιγράφεται λεπτομερώς η παραγωγή της ροπής στρέψης στον δίσκο του μετρητή.
Εδώ εφαρμόζεται η αρχή του Φερράρι για να εκτελεστεί η πράξη του πολλαπλασιασμού στο δίσκο του μετρητή.
Το Κεφάλαιο 4 περιγράφει τις προϋποθέσεις που πρέπει να υπάρξουν και τις συνθήκες που πρέπει να δημιουργηθούν στον μετρητή , για την παραγωγή του καταναλωτή.

4.2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΟΠΗΣ ΣΤΟΝ ΔΙΣΚΟ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ

Σε οποιονδήποτε αγωγό που διαιρείται από ρεύμα και βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο εξασκείται μία δύναμη.
Η δύναμη αυτή είναι ηλεκτρομαγνητική.
Μία μαγνητική ροή Φ διαπερνά εκείνο το τμήμα του δίσκου του μετρητή που βρίσκεται στο διάκενο μεταξύ των μαγνητικών πόλων.
Όταν ένα ρεύμα περνά από το τμήμα αυτό του δίσκου, μία ηλεκτρομαγνητική δύναμη αναπτύσσεται σ' αυτό το σημείο .
Εδώ δεν έχει σχέση η πηγή που παράγει το ρεύμα στο δίσκο .
Για τη διεύθυνση ροής (Φ) και τη διεύθυνση του ρεύματος Is που δείχνει το σχήμα , η διεύθυνση της δύναμης είναι προς τα αριστερά.
Το μέγεθος της δύναμης καθορίζεται από το μέγεθος του ρεύματος δίσκου και τη πυκνότητα ή ένταση της μαγνητικής ροής (B) , που επίσης καλείται μαγνητική επαγωγή και το μήκος της διαδρομής του ρεύματος που βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο.

Για ένα ομοιόμορφο μαγνητικό πεδίο , η μαγνητική ροή είναι ίση με το γινόμενο Πυκνότητα μαγν. Ροής (β) Χ Επιφάνεια πόλων (Α) Επειδή η κίνηση του δίσκου είναι αποκλειστικά περιστροφική, γενικά μας ενδιαφέρει μόνο η ροπή = δύναμη Χ ακτίνα.

Η ροπή προσδιορίζεται από

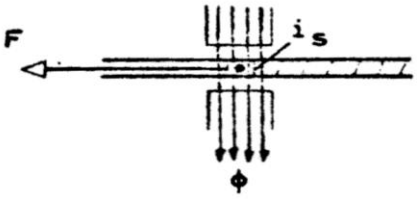
Μία σταθερά (C) που εξαρτάται από τις δυνάμεις του μετρητή (l, A, ακτίνα δίσκου) και Το γινόμενο Μαγνητική ροή Χ Ένταση ρεύματος δίσκου.

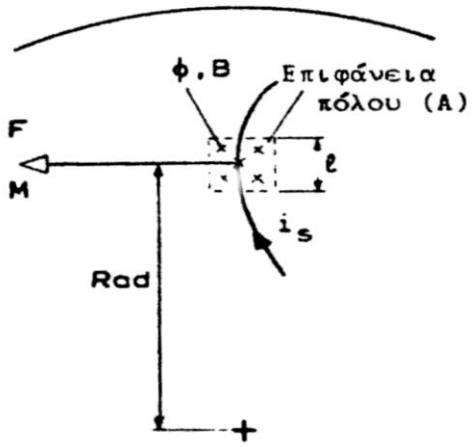
Για τη ροπή στρέψης , το γινόμενο αυτό είναι η βάση της πράξης του πολλαπλασιασμού τάση Χ ένταση.

Με τη ροπή πέδησης επιτυγχάνεται η παραγωγή ροπής ανάλογης προς την ταχύτητα του δίσκου.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΟΠΗΣ ΣΤΟΝ ΔΙΣΚΟ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ

α ηλεκτρομαγνητική δύναμη παράγεται σε οποιοδίποτε σημείο του δίσκου περνά ρεύμα μέσα σε μαγνητικό πεδίο (Φ).





Δύναμη : $F = B \cdot \ell \cdot i_s$

$B = \frac{\Phi}{A}$

$F = \frac{\ell}{A} \cdot \Phi \cdot i_s$

Ροπή : $M = F \cdot Rad$

$M = \frac{\ell}{A} \cdot Rad \cdot \Phi \cdot i_s$

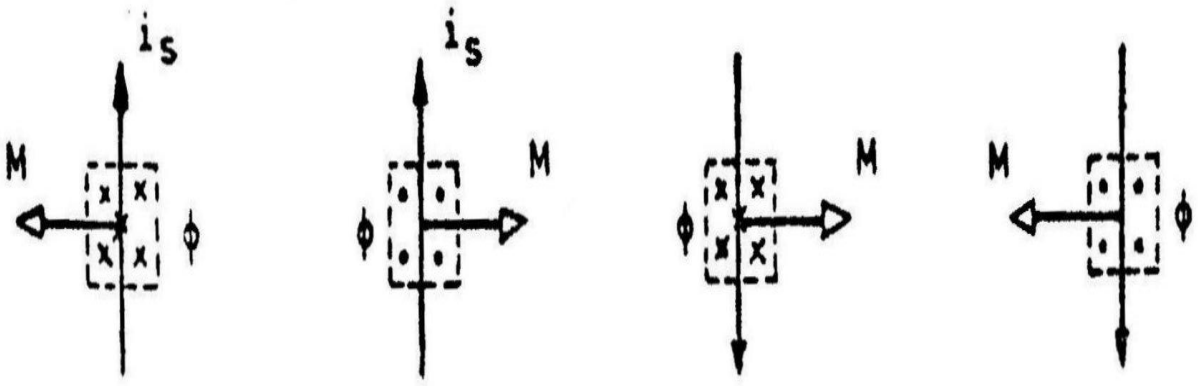
$M = c \cdot \Phi \cdot i_s$ $\qquad c = \frac{\ell}{A} \cdot Rad$

Προϋπόθεση

Η διεύθυνση του μαγνητικού πεδίου είναι σε ορθή γωνία (κάθετη) προς το δίσκο , όπως γενικά συμβαίνει στο μετρητή .

Η αρχή μέτρησης του Φερράρι βασίζεται στην ηλεκτρομαγνητική σχέση
Η ροπή είναι ανάλογη προς το γινόμενο
μαγνητική ροή X ένταση δίσκου

Διεύθυνση Ροπής (Μ)



4.3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Οι ποσότητες:

Μαγνητική ροή
Ένταση ρεύματος του δίσκου
Μαγνητική ροπή
έχουν μέγεθος (αριθμητική τιμή) και διεύθυνση.
Το μέγεθος μπορεί να πάρει ποικιλιά τιμών , θετικών ή αρνητικών, σε ευρεία περιοχή.
Για τη διεύθυνση όμως υπάρχουν μόνο δύο δυνατότητες.
(το ρεύμα του δίσκου π . χ. μπορεί να κυκλοφορεί δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα)

Όταν πρόκειται να προστεθούν πολλές ποσότητες του δίσκου ίδιου τύπου , πρέπει να επιλεγεί για αναφορά μία θετική διεύθυνση , για να είναι δυνατή η καταμέτρηση των θετικών ποσοτήτων.
Έτσι , επειδή υπάρχουν μόνο διευθύνσεις , καθορίζεται και η αρνητική διεύθυνση.
Η επιλογή της διεύθυνσης αναφοράς είναι αυθαίρετη .
Από τη στιγμή όμως που επιλεγεί η διεύθυνση αναφοράς , πρέπει να γίνει συνείδηση ότι θα τηρείται απαρέγκλητα.
Αρχικά , αυτές που πρέπει να προστατεύθουν είναι οι ροπές , οι οποίες πρέπει να οριστεί η διεύθυνση αναφοράς.
Επειδή οι ροπές παράγονται από μαγνητικές ροες και τα ρεύματα δίσκου , πρέπει επίσης και τα τελευταία να έχουν διεύθυνση ανάφορας.
Εδώ η διεύθυνση αναφοράς καθορίζει το θετικό μέγεθος.

4.4. ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Μία θετική ροή και ένα θετικό ρεύμα δίσκου μπορεί μερικες φορές να παράγει μία ροπή που αντιτίθεται στη διεύθυνση αναφοράς που έχει επιλεγεί και πρέπει να θεωρηθεί αρνητική .
Θα καθορίσουμε τώρα τις διευθύνσεις αναφοράς ως εξής
Οι μαγνητικές ροές (Φ) είναι θετικές όταν διαπερνούν τον δίσκο από επάνω προς τα κάτω . Συνεπώς μία αρνητική ροή διαπερνά τον δίσκο αντίστροφα , από κάτω προς τα επάνω .
Τα ρεύματα δίσκου είναι θετικά όταν κυκλοφορούν δεξιόστροφα ενώ τα αρνητικά ρεύματα κυκλοφορούν αριστερόστροφα .
Οι ροπές (Μ) υπολογίζονται θετικές , στην , αθροισή , όταν η διεύθυνσή τους είναι ίδια με τη διεθνώς καθιερωμένη (πρότυπη) διεύθυνση περιστροφής , του δίσκου (ν) που φαίνεται στο σχήμα.
Υπολογίζονται αρνητικές όταν η διεύθυνσή τους είναι αντίθετη σ' αυτή τη διεθνή πρότυπη διεύθυνση.

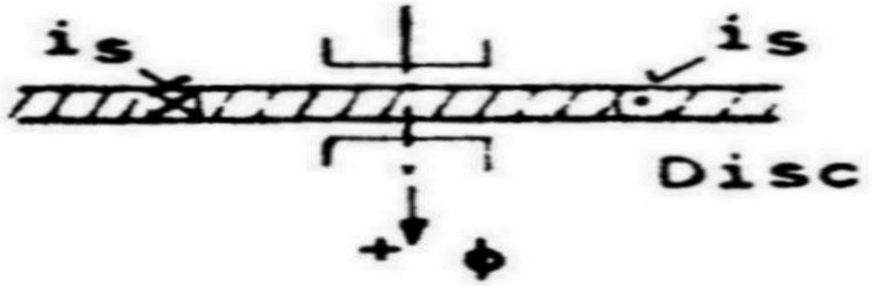
4.5. ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Οι διευθύνσεις αναφοράς χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν ειδικά Ποσότητες που πρέπει να υπολογισθούν με μία θετική διεύθυνση όταν προστίθενται (ροπές).
Το θετικό μέγεθος των επιμέρους ποσοτήτων (μαγνητικών ροών και ρευμάτων του δίσκου).

4.6. Μαγνητικές ροές Φ

Θετική
Η ροή διαπερνά τον δίσκο του μετρητή από επάνω προς τα κάτω .

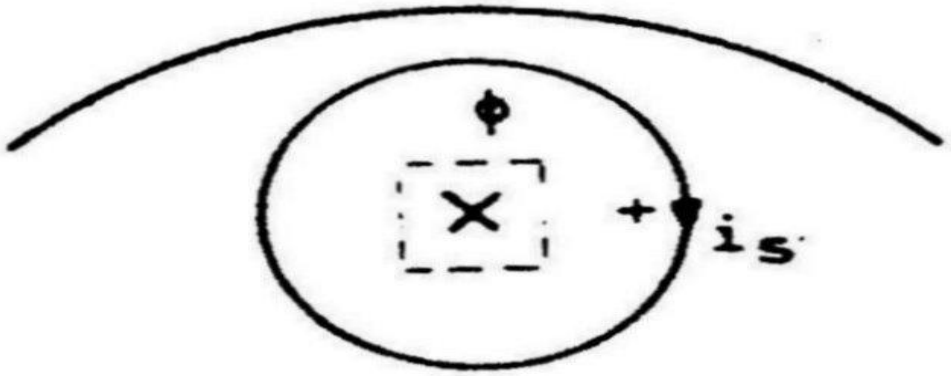
Αρνητική
Η ροή διαπερνά τον δίσκο του μετρητή από κάτω προς τα επάνω .



Ρεύματα δίσκου

Θετικό
Τα ρεύματα του δίσκου κυκλοφορεί δεξιόστροφα1.

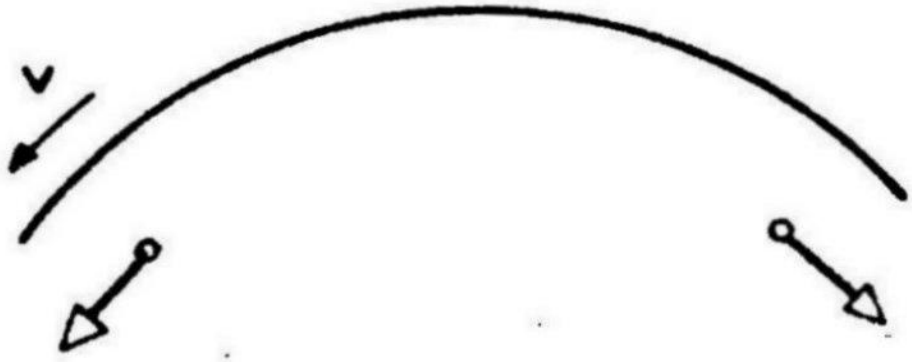
Αρνητικό
Το ρεύμα του δίσκου κυκλοφορεί αριστερόστροφα1.



<u>Ροπές Μ</u>

<u>Θετική</u>
Η ροπή έχει την διεύθυνση όπως η πρότυπη ταχύτητα δίσκου.

<u>Αρνητική</u>
Η ροπή είναι αντίθετη στην διεύθυνση της πρότυπης ταχύτητας δίσκου.



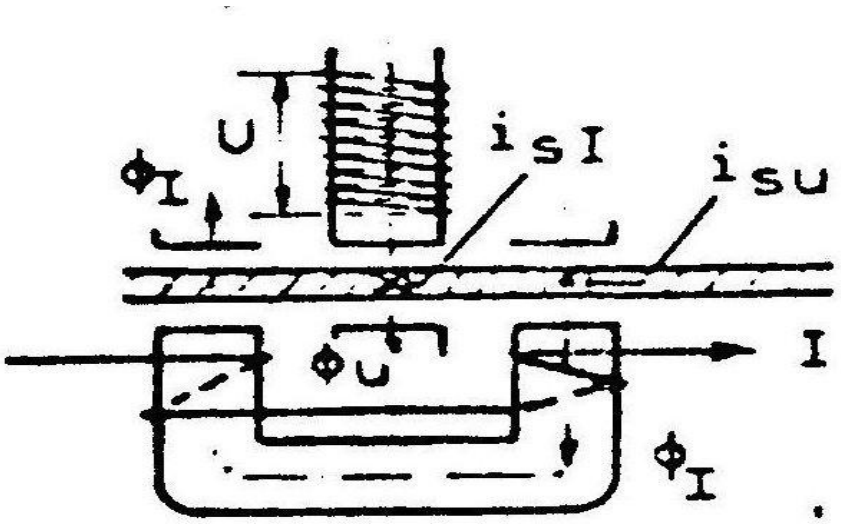
4.7. **ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΣΤΡΕΨΗΣ ΜΕΡΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ**

Η μαγνητική ροή τάσης (Φ_u) και η μαγνητική ροή έντασης (Φ_I) , η μία δίπλα στην άλλη , διαπερνούν το δίσκο του μετρητή από επάνω προς τα κάτω .
Στην πραγματικότητα η ροή έντασης διαπερνά τον δίσκο πάλι και από κάτω προς τα έπάνω ,αριστερά από τη ροή τάσης .
Επειδή η ροή τάσης και η ροή έντασης παράγονται από μία εναλλασσόμενη τάση του δικτύου και ένα εναλλαασσόμενο ρεύμα του φορτίου , επάγονται δυνορεύματα γύρω από αυτές τις ροές. Για τις ροές που έχούν την ίδια διεύθυνση τα δυνορεύματα του δίσκου έχουν την ίδια φορά κυκλικής κίνησης και κυκλοφορούν ανάμεσα στα γειτονικά μαγνητικά πεδία σε αντίθετες διευθύνσεις .
Το ρεύμα δίσκου που επάγεται από τη ροή έντασης περνά μέσα από το μαγνητικό πεδίο τάσης στη διεύθυνση από το κέντρο προς τη περιφέρεια του δίσκου και παράγει μία ηλεκτρομαγνητική δύναμη και μία ροπή που διευθύνεται προς τα αριστερά .
Το ρεύμα δίσκου που επάγεται από τη τάση περνά μέσα από το μαγνητικό πεδίο στη διεύθυνση περιφέρεια δίσκου προς το κέντρο δίσκου και παράγει μία ηλεκτρομαγνητική δύναμη και μία ροπή που διευθύνεται προς τα δεξιά .
Η ροπή στρέψης είναι η συνισταμένη δύο συνισταμένη δύο συνιστωσών , της μερικής ροπής και της μερικής ροπής.
Για διευθύνσεις αναφοράς που έχουν ήδη επιλεγεί ,η αλγεβρική διαφορά των δύο μερικών ροπών δίνει τη ροπή στρέψης. Ανάλογα με το αλγεβρικό σημείο της ροής και του ρεύματος δίσκου , οι μερικές ροπές μπορεί να είναι θετικές ή αρνητικές .
Αυστηρή εφαρμογή της εξίσωσης ($M_D = M_1 – M_2$) δίνει σαν αποτέλεσμα τη συνιστώσα ροπής στρέψης .

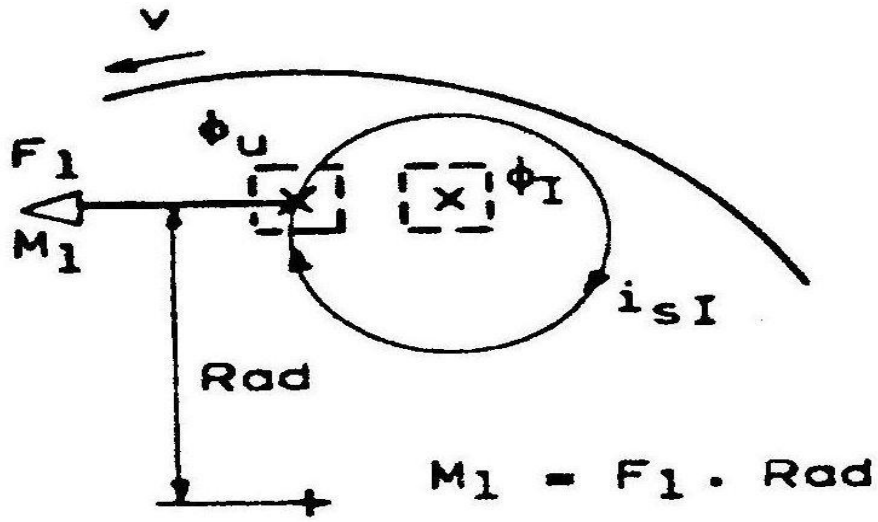
4.8. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ

ΜΕΡΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ

Γενικά για στιγμιαίες τιμές και όλες τις συναρτήσεις .

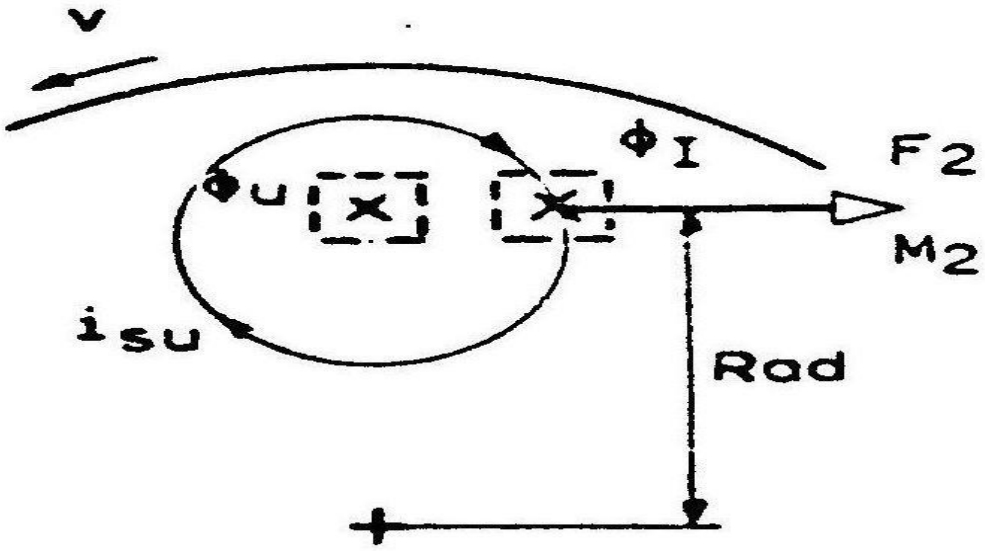


Το ρεύμα δίσκου περνά από το μαγνητικό πεδίο και έτσι παράγει τη μερική ροπή .



Το ρεύμα δίσκου περνά από το μαγνητικό πεδίο και έτσι παράγει μερική ροπή

$M_2 = c \cdot \Phi_I \cdot i_{su}$



$$M_2 = F_2 \cdot Rad$$

Οι δύο μερικές ροπές , μαζί , δίνουν τη ροπή στρέψης .

$M_D = M_1 - M_2$

Τα βέλη που δείχνονται πρέπει να θεωρηθούν ως διευθύνσεις ανάφορας , για θετικές ροές και ρεύματα δίσκου . Η συνεχής εφαρμογή αυτών των διευθύνσεων ανάφορας γγια τον καθορισμό της ηλεκτρομαγνητικής δύναμης , που παρέχει τις διευθύνσεις που δείχνονται για τις δυνάμεις και τις μερικές ροπές .

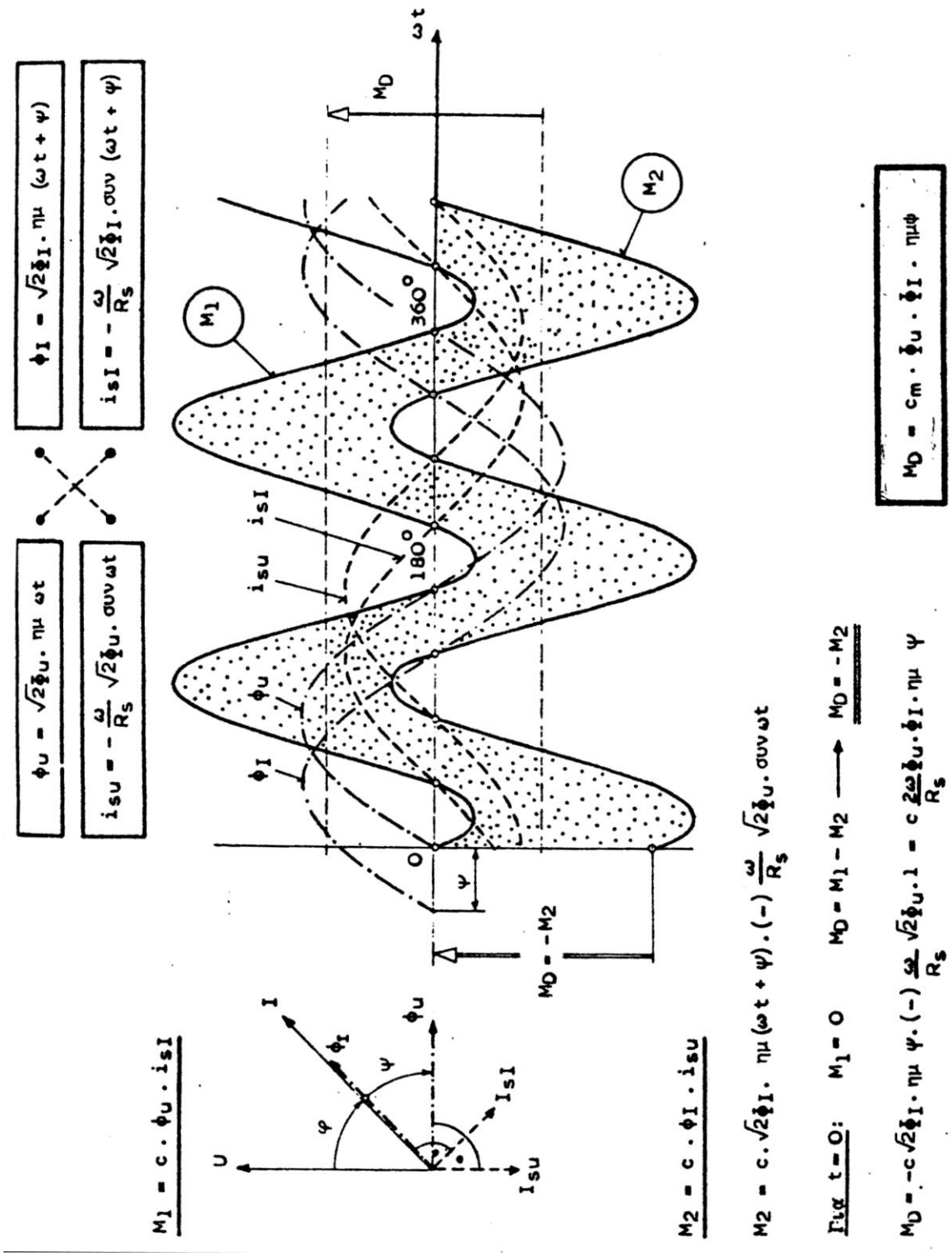
Οι ροπές στρέψης που έχουν την ίδια διεύθυνση με τη διεθνή πρότυπη διεύθυνση ταχύτητας δίσκου , είναι θετικές .

4.9. ΡΟΠΗ ΣΤΡΕΨΗΣ ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΡΟΩΝ , ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΡΟΠΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ

Το 1885 ο Γαλιλαίος Φερράρι ανακάλυψε ότι μία ροπή στρέψης μπορεί να παραχθεί όταν δύο γειτονικές εναλλασσόμενες ροές διαπερνούν ένα ελεύθερα κινούμενο μεταλλικό σώμα , με την προϋπόθεση ότι η μία ροή καθυστερεί ως προς την άλλη κατά μία γωνία (φ) .

Αυτή είναι η αρχή λειτουργίας του Φερράρι .
Με την ανακάλυψη αυτή γεννήθηκε ο ηλεκτρικός κινητήρας που παίζει ένα πολύ σπουδαίο ρολό σε διάφορες εφαρμογές σε όλο τον κόσμο .
Ποια είναι η σχέση , τώρα , μεταξύ ροπής στρέψης και των δύο εναλλασσομένων ροών ;
Πρώτα πρέπει να διατυπωθούν , σύμφωνα με το διανυσματικό διάγραμμα , οι εξισώσεις για τις χρονικές συναρτήσεις των δύο ροών και των ρευμάτων του δίσκου που επάγονται από τις ροές αυτές .
Η ροπή στρέψης είναι ανάλογη προς το γινόμενο των δύο ροών και το ημίτονο της γωνίας μεταξύ αυτών .
Η γραφική παράσταση των μερικών ροών (M_1 , M_2) δείχνει ότι για χρόνο t = 0, η μερική ροπή είναι μηδέν .Συνεπώς για χρόνο t = 0 η ροπή στρέψης καθορίζεται από τη μερική ροπή M_2 .
Όταν υπάρχει μία διαφορά φάσεως (ψ) μεταξύ των δύο ροών προκύπτει μία ροπή στρέψης που φθάνει το μέγιστο της όταν ψ= 90^0, επειδή ημ $90^0 = 1$.
Όταν οι ροές είναι συμφασικές (ψ = 0) η ροπή στρέψης γίνεται μηδέν , αφού ημ $0^0 = 0$.

ΡΟΠΗ ΣΤΡΕΨΗΣ, ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΡΟΩΝ, ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΡΟΠΩΝ ΣΕ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ



Εικόνα 8: Γραφική παράσταση ροπής στρέψης.

4.10. Η ΡΟΠΗ ΣΤΡΕΨΗΣ ΑΝΑΛΟΓΗ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ

Η ροπή στρέψης που παράγεται σύμφωνα με την αρχή λειτουργίας του Φερράρι είναι ιδανικά κατάλληλη για τη μέτρηση του φορτίου του καταναλωτή .
Αξιοποιώντας αυτή την αρχή , μία πράξη πολλαπλασιασμού μπορεί να εκτελεστεί απλά και αξιόπιστα , με μεγάλη ακρίβεια και σε μεγάλη περιοχή τιμών .

Είναι γνωστό ότι :

Η ροή τάσης είναι ανάλογη προς τη τάση του δικτύου
Η ροή έντασης είναι ανάλογη προς το φορτίο

Αν τώρα λάβουμε μέτρα ώστε το ημίτονο της γωνίας (ψ) μεταξύ των δύο ροών να είναι πάντα ίσο προς το συνημίτονο της γωνίας (φ) μεταξύ της τάσης της γραμμής και του ρεύματος φορτίου ,τότε η ροπή στρέψης γίνεται ανάλογη προς το πραγματικό φορτίο .
Όταν οι δύο γωνίες (φ + ψ)είναι πάντα οι δύο μαζί ίσες με 90^0 , το συνημίτονο της μιας γωνίας είναι ίσο με το ημίτονο της άλλης .

Αν υποθέσουμε ότι η ροή έντασης είναι συμφασική με το ρεύμα τότε η ροή τάσης θα καθυστερεί ως προς την τάση δικτύου κατά 90^0.
Είναι βασικό χαρακτηριστικό του μετρητή πραγματικής ενέργειας ότι η ροή τάσης καθυστερεί ως προς την τάση του δικτύου κατά 90^0.

Η ροή στρέψης ανάλογη προς το Πραγματικό φορτίο

Πραγματικό φορτίο $P = U \cdot I \cdot \text{συνφ}$

Ροπή στρέψης $M_D = C_m \cdot \Phi_U \cdot \Phi_I \cdot \text{ημψ}$

$\Phi_u = K_u \cdot U$
$\Phi_t = K_{mi} \cdot I$

Άρα

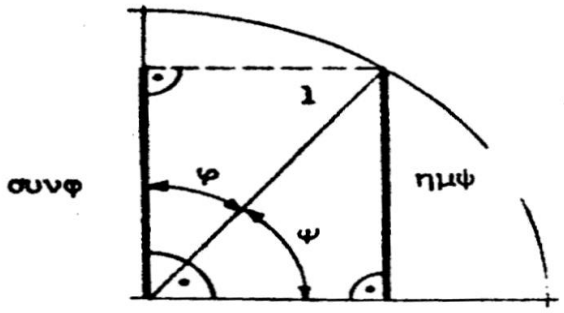
$$\mathbf{M_D = c_1 \cdot P}$$

ημψ = συνφ

Για ημψ = συνφ ⟶ ψ + φ = 90^0

Όταν αγνοηθούν οι απώλειες ρεύματος του πυρήνα και η αντίδραση των επαγομένων ρευμάτων του δίσκου στη ροή έντασης, η ροή έντασης παραμένει σε φάση με την ένταση.

1ο τεταρτημόριο
Τριγωνομετρικού κύκλου



Όταν το άθροισμα δύο γωνιών είναι ίσο με 90^0 , οι γωνίας είναι ίσο με το συνημίτονο της συμπληρωματικής της .

Ολική ροπή στρέψης

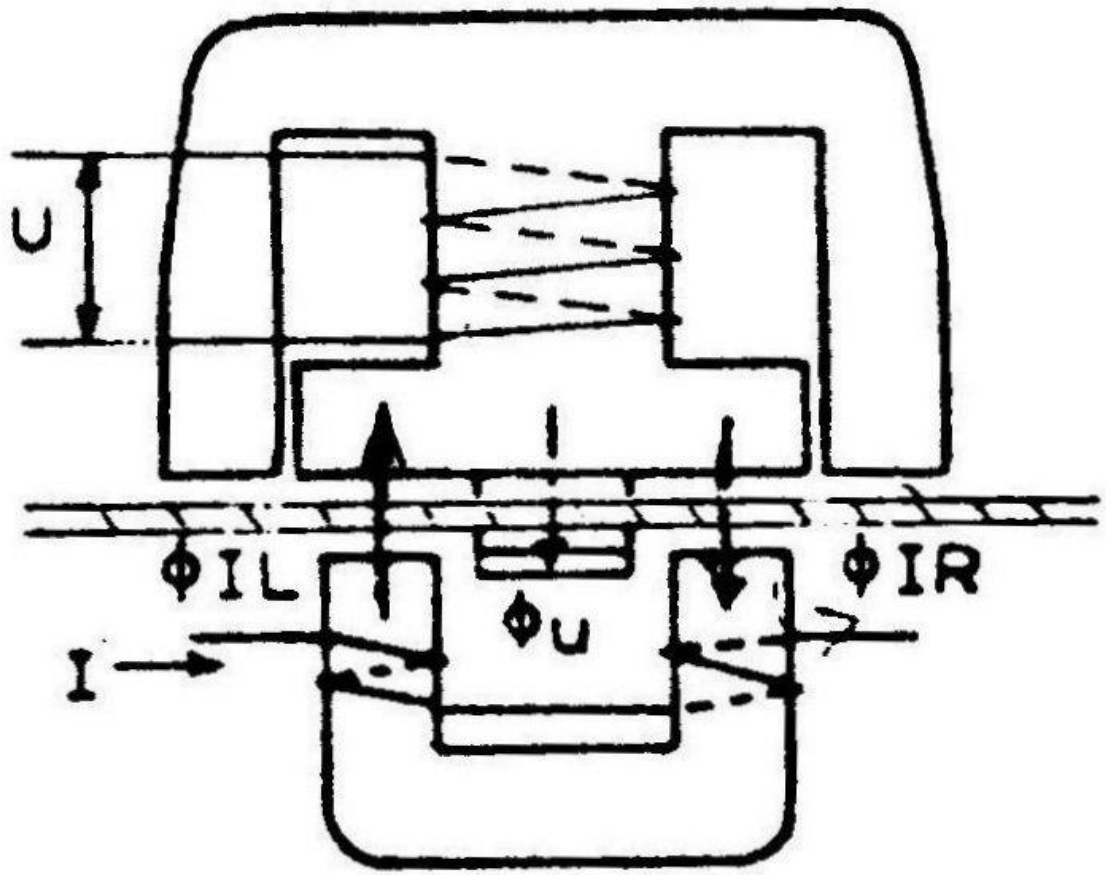
Η μαγνητική ροή του πηνίου έντασης διαπερνά τον δίσκο δύο φορές
Η μαγνητική ροή έντασης βγαίνει από το αριστερό σκέλος του πυρήνα έντασης και διαπερνά τον δίσκο από κάτω προς τα επάνω .
Το ρεύμα του δίσκου που επάγεται από τη ροή έντασης αριστερά περνά μέσα από το μαγνητικό πεδίο και παράγει μία μερική ροπή που διευθύνεται αριστερά .
Αυτή η μερική ροπή έχει το ίδιο μέγεθος και την ίδια διεύθυνση όπως η μερική ροπή που έχουμε ήδη μελετήσει .
Το ρεύμα δίσκου , που επάγεται από τη ροπή τάσης , περνά επίσης μέσα από το μαγνητικό πεδίο αριστερά και παράγει μία μερική ροπή που διευθύνεται προς τα δεξιά .
Αυτή η μερική ροή έχει το ίδιο μέγεθος και την ίδια διεύθυνση όπως η μερική ροπή που έχουμε ήδη μελετήσει .
Οι τέσσερις μερικές ροπές μαζί δίνουν μία ολική ροπή στρέψης , που είναι διπλάσια από εκείνη που αναφέρθηκε νωρίτερα σ'αυτό το Κεφάλαιο .

Το γεγονός ότι η ροή του πηνίου έντασης διαπερνά τον δίσκο δύο φορές δεν επιφέρει τίποτα στις βασικές αρχές λειτουργίας του Μετρητή .
Η σταθερά ροπής όμως γίνεται διπλάσια .

Ολική ροπή στρέψης

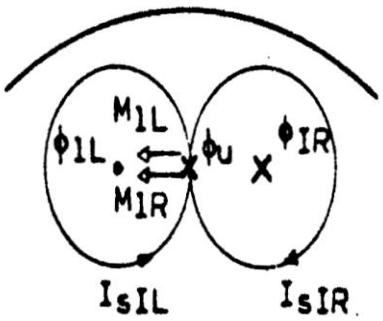
Μαγνητικές ροές

Οι ροές (Φ_{IL} , Φ_{IR}) διαπερνούν τον δίσκο σε αντίθετες διευθύνσεις .
Ρεύματα δίσκου
Τα επαγόμενα ρεύματα δίσκου γύρω από τη δεξιά και αριστερή ροή έντασης έχουν αντίθετες διευθύνσεις.



Εικόνα 9 : Γραφική απεικόνιση μαγνητικών ροών.

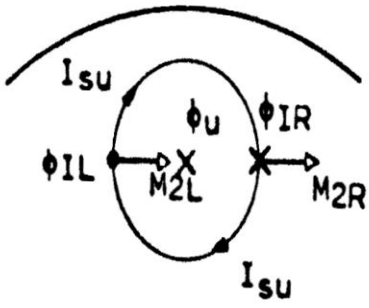
$M_{1L} = c \cdot \phi_u \cdot i_{sIL}$



$M_{1R} = c \cdot \phi_u \cdot i_{sIR}$

$M_{1L} = M_{1R} = M_1$

$M_{2L} = c \cdot \phi_{IL} \cdot i_{su}$



$M_{2R} = c \cdot \phi_{IR} \cdot i_{su}$

$M_{2L} = M_{2R} = M_2$

Ολική ροπή στρέψης

$$M_D = M_{1L} + M_{1R} - M_{2L} - M_{2R} = 2(M_1 - M_2)$$

$$M_D = 2c \frac{2\omega}{R_s} \bar{\Phi}_u \cdot \bar{\Phi}_I \cdot \eta\mu\psi$$

$$M_D = c_m \cdot \bar{\Phi}_u \cdot \bar{\Phi}_I \cdot \eta\mu\psi \qquad c_m = 2c \cdot \frac{2\omega}{R_s}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. ΡΟΠΗ ΠΕΔΗΣΗΣ

Στο Κεφάλαιο αυτό περιγράφετε η παραγωγή ροπής πέδησης .
Εδώ πάλι μία μαγνητική ροή και τα επαγόμενα δυνορεύματα χρησιμοποιούνται για να παραχθεί μία ηλεκτρομαγνητική δύναμη στον δίσκο του μετρητή.
Η ροπή όμως πέδησης που παράγεται με αυτόν τον τρόπο πρέπει να είναι πάντα ανάλογη προς την ταχύτητα του δίσκου του μετρητή .

5.1. ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ

Για να παραχθεί η ροπή πέδησης χρησιμοποιείται ένας μαγνήτης πέδησης (φρένο).
Ο μόνιμος αυτός μαγνήτης αναπτύσσει ένα σταθερό και αμετάβλητο μαγνητικό πεδίο , τη ροή πέδησης (Φ_β) .
Η ροή πέδησης διαπερνά το μέρος του δίσκου του μετρητή που βρίσκεται στο διάκενο αέρα του μαγνήτη πέδησης .

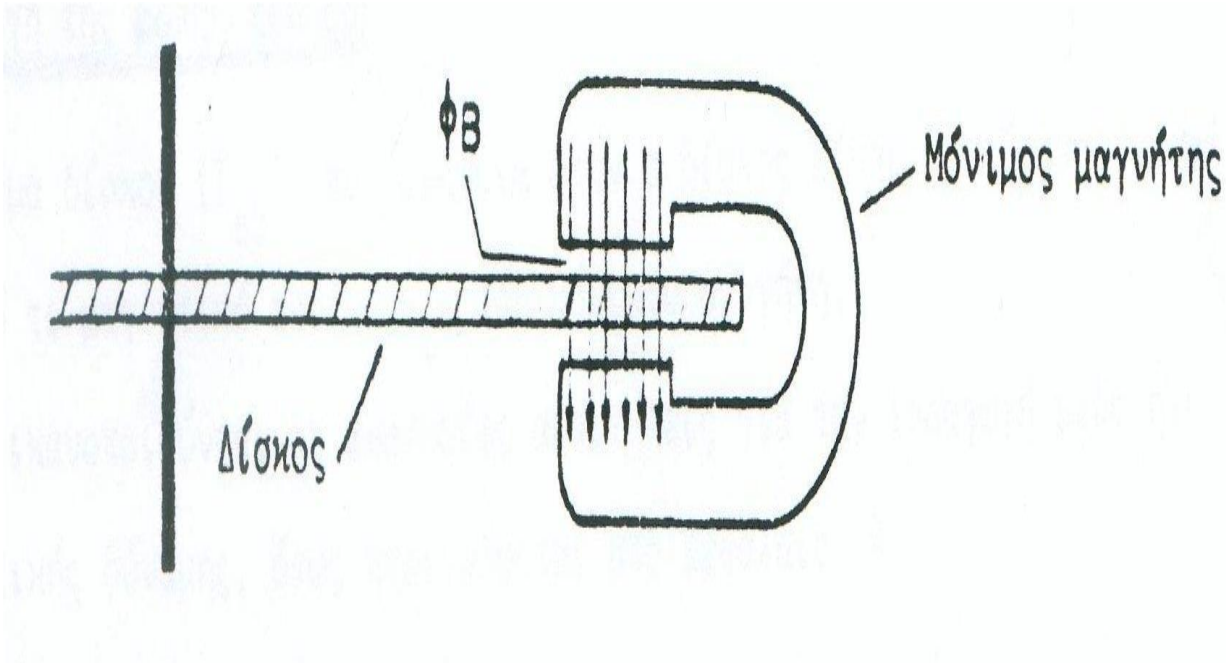
Επαγόμενα δυνορεύματα
Σε όλους τους αγωγούς που κινούνται μέσα σε μαγνητικό πεδίο επάγονται , ως γνωστόν ,τάσεις και ρεύματα .
Επομένως σε έναν ακίνητο δίσκο μετρητή δεν παράγονται δυνορεύματα .
Μόνο μία μαγνητική ροή , με μεταβαλλόμενο μέγεθος , θα μπορούσε να επάγει δυνορεύματα στον δίσκο .
Μόλις όμως ο δίσκος αρχίσει να περιστρέφεται , επάγονται δυνορεύματα στη περιοχή , όπου η φορά κυκλικής κίνησής τους στη μία πλευρά είναι αντίθετη με εκείνη της άλλης πλευράς .
Πρέπει να σημειωθεί ότι οι διαδρομές των ρευμάτων αυτών είναι εντελώς διαφορετικές από εκείνες των δυνορευμάτων που επάγονται από τη μεταβολή της ροής .

Ας υποθέσουμε πάλι ότι όλα τα δυνορεύματα ενώνονται για να σχηματίσουν ένα ρεύμα δίσκου που κινείται σε μία ενδιάμεση διαδρομή μα μία μέση αντίσταση.
Το ρεύμα του δίσκου καθορίζεται από

- Το μέγεθος της μαγνητικής ροής πέδησης που διαπερνά τον δίσκο .
- Την ταχύτητα του δίσκου καθώς κινείται στο διάκενο αέρα του μαγνήτη πέδησης .

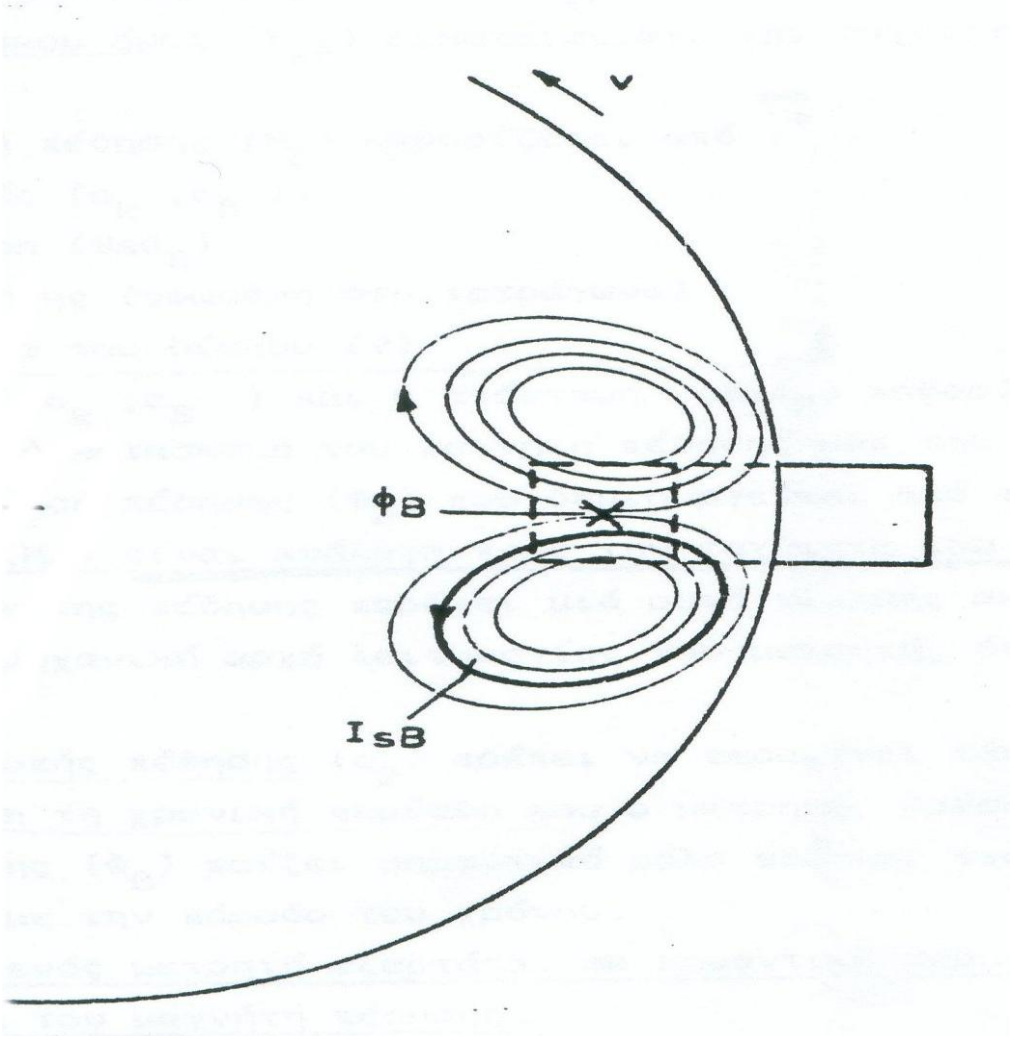
Μία σταθερά, που εξαρτάται από τις διαστάσεις του μαγνήτη πέδησης και την αντίσταση του δίσκου .

Μαγνήτης Πέδησης



Εισαγόμενα ρεύματα δίσκου που οφείλονται στην περιστροφή του δίσκου

Όταν ο δίσκος περιστρέφεται , παράγεται το ρεύμα δίσκου I_{sB}
$I_{sB} = c_B \cdot \Phi_B \cdot \nu$



Προϋπόθεση

Η διεύθυνση του μαγνητικού πεδίου είναι σε ορθή γωνία με το δίσκο του μετρητή

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΡΟΠΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ

Το ρεύμα δίσκου ($I_{sв}$) , που επάγεται όταν ο δίσκος είναι σε κίνηση , περνά μέσα από το μαγνητικό πεδίο ($Φ_в$) του μόνιμου μαγνήτη . Έτσι ικανοποιούνται οι αναγκαίες απαιτήσεις για την παραγωγή μιας ηλεκτρομαγνητικής δύναμης , όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 4 . Αυτή είναι η δύναμη πέδησης ($F_в$) .
Η ροπή πέδησης ($M_в$) αντιτίθεται στη περιστροφή του δίσκου (ν) και το μέγεθός της καθορίζεται από:

- Τη σταθερά ($c_к$) , που εξαρτάται από τις διαστάσεις
- Την απόσταση της δύναμης πέδησης από το κέντρο του δίσκου $Rad_в$
- Το μέγεθος της ροής πέδησης
- Το μέγεθος του ρεύματος δίσκου
- Το ρεύμα όμως δίσκου εξαρτάται από την ταχύτητα του δίσκου και τη ροή πέδησης
- Έτσι η ροπή πέδησης καθορίζεται από
- Τις σταθερές ($c_к$, $c_в$)
- Την απόσταση (Rad в)
- Τη ροή πέδησης (υψωμένη στο τετράγωνο)
- Την ταχύτητα του δίσκου (ν)

Οι σταθερές και η απόσταση καθορίζονται από τη θέση και τη γεωμετρική κατασκευή του μαγνήτη πέδησης και του δίσκου του μετρητή .

Για σταθερή ροή πέδησης που δημιουργείται από τον μόνιμο μαγνήτη η ροπή πέδησης είναι ανάλογη προς την ταχύτητα του δίσκου (ν) .
Έτσι ο μαγνήτης πέδησης παράγει μία ροπή πέδησης ακριβώς τόση όση απαιτείται για τη μηχανική αρχή λειτουργίας του μετρητή , όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 1 .

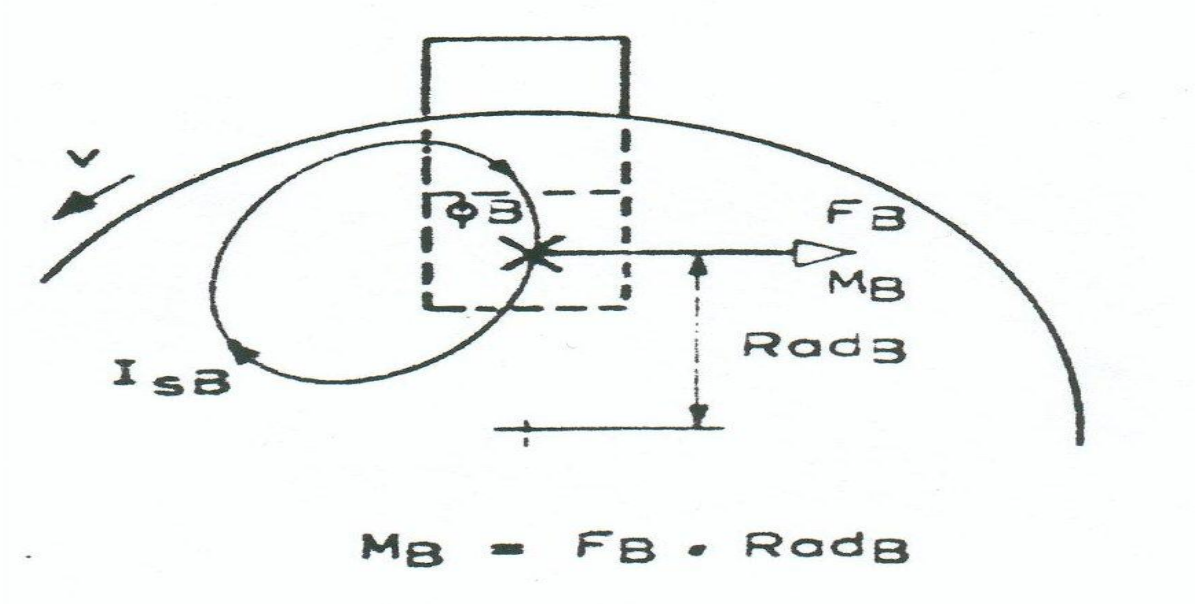
Η σταθερά ροπή πέδησης πρέπει να παραμένει πάντα πραγματικά σταθερή για ολόκληρη τη χρονική περίοδο που ο μετρητής βρίσκεται σε χρήση .
Η ροή πέδησης παίζει σημαντικό ρόλο εδώ και γι'αυτό επιβάλεται να μην ελαττώνεται με τη πάροδο του χρόνου .
Η ποιότητα ενός μετρητή εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τη μακρόχρονη σταθερότητα του μαγνήτη πέδησης .

5.2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ

Το ρεύμα του δίσκου περνά μέσα από το μαγνητικό πεδίο και παράγει τη δύναμη πέδησης

$F_B = c_K \cdot \Phi_B \cdot I_{sB}$

και τη ροπή πέδησης



$M_B = c_K \cdot Rad_B \cdot \Phi_B \cdot I_{sB}$

ΡΟΠΗ ΠΕΔΗΣΗΣ

Για περιστροφή του δίσκου

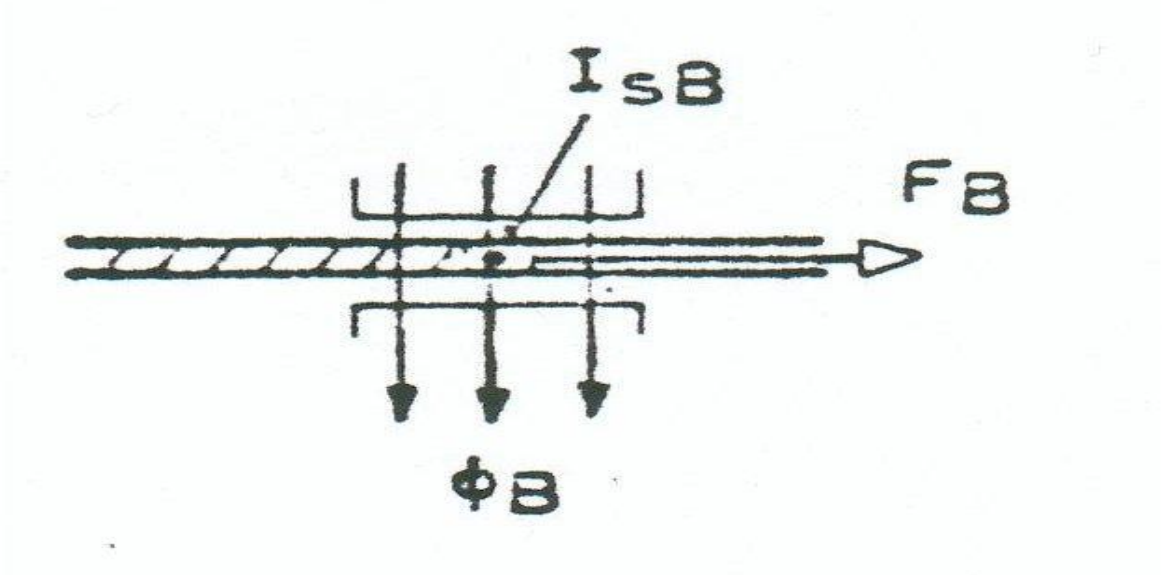
$I_{sB} = c_B \cdot \Phi_B \cdot \nu$

Έτσι η ροπή πέδησης είναι

$M_B = \underline{c_K \cdot Rad_B \cdot \Phi_B \cdot c_B \cdot \Phi_B} \cdot \nu$

6. σταθερά ⟶ C_2

Άρα $M_B = c_2 \cdot \nu$



Η διεύθυνση της ροπής πέδησης αντιτίθεται πάντα στην ταχύτητα του δίσκου .

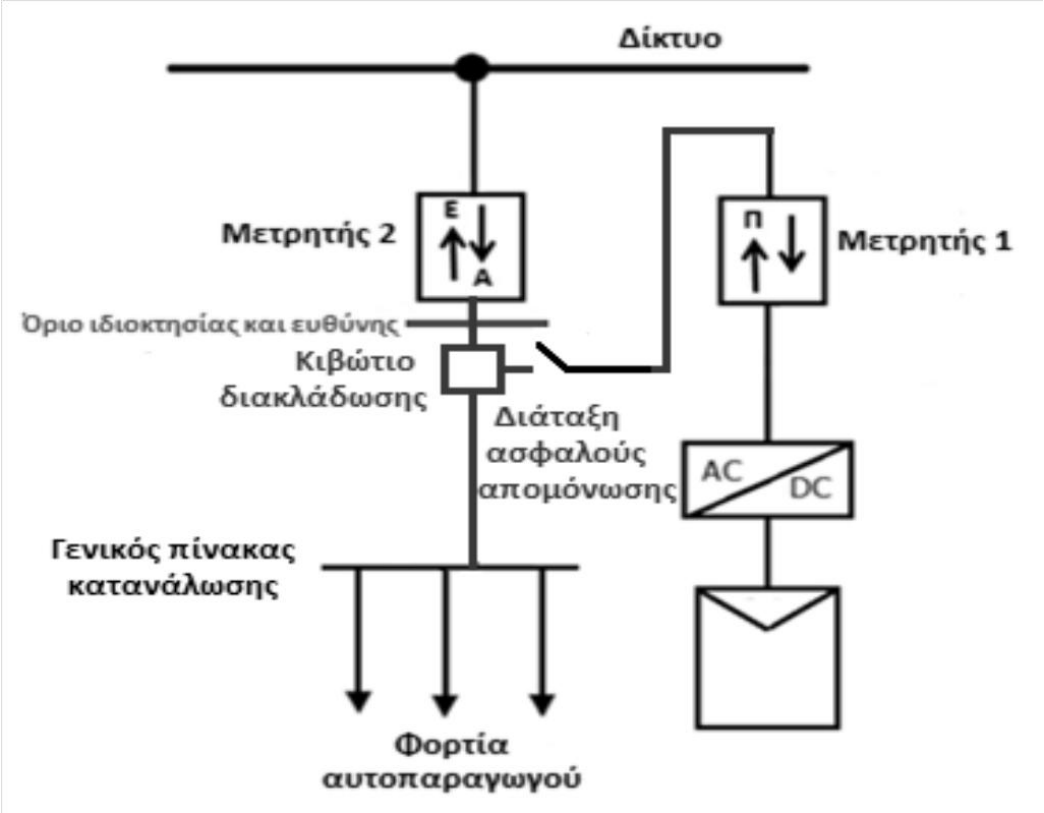
ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΙ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. Τοπολογία συνδέσεων

Για την υλοποίηση των συνδέσεων φωτοβολταϊκών (ΦΒ) συστημάτων από αυτοπαραγωγούς με ενεργειακό συμψηφισμό στο Δίκτυο ΧΤ απαιτείται αφενός η καταγραφή της απορροφώμενης και εγχεόμενης από και προς το Δίκτυο ενέργειας μέσω ενός μετρητή (εφεξής Μετρητής 2) διπλής κατεύθυνσης-καταγραφής (εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας) και αφετέρου η καταγραφή της παραγόμενης από το ΦΒ σύστημα ενέργειας μέσω ενός πιστοποιημένου δεύτερου μετρητή (εφεξής Μετρητής 1).

Για το σκοπό αυτό, εφόσον ο υφιστάμενος μετρητής της εγκατάστασης κατανάλωσης δεν διαθέτει ήδη τη δυνατότητα αυτή, αντικαθίσταται με νέο μετρητή διπλής κατεύθυνσης – καταγραφής **από τον ΔΕΔΔΗΕ**.



Σχήμα 1 : Τοπολογία συνδέσεων μετρητικών διατάξεων σε αυτοπαραγωγώ ενεργειακού συμψηφισμού.

Η εγκατάσταση του μετρητή παραγωγής υλοποιείται **από τον αυτοπαραγωγό**. Η τοπολογία των συνδέσεων διακρίνεται στο σχήμα 1.

Μετρητής 2: Μετρητική διάταξη εισερχόμενης και εξερχόμενης ενέργειας που εγκαθιστά ο ΔΕΔΔΗΕ στο Όριο Δικτύου/Χρήστη

Μετρητής 1: Μετρητική διάταξη παραγωγής του ΦΒ συστήματος που εγκαθιστά ο αυτοπαραγωγός εντός της εσωτερικής ηλεκτρικής του εγκατάστασης, δικής του ιδιοκτησίας και ευθύνης.

Κιβώτιο διακλάδωσης: Κιβώτιο διακλάδωσης που εγκαθιστά ο αυτοπαραγωγός σε σημείο της γραμμής Πίνακα-Μετρητή 2
Διάταξη ασφαλούς απομόνωσης: Διάταξη ασφαλούς απομόνωσης της παραγωγής του ΦΒ που εγκαθιστά ο αυτοπαραγωγός

Όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 1, το ΦΒ σύστημα δεν συνδέεται στον γενικό πίνακα ΧΤ της εγκατάστασης του αυτοπαραγωγού αλλά σε σημείο στα ανάντη αυτού, εις τρόπον ώστε η τροφοδότηση του γενικού πίνακα κατανάλωσης να γίνεται κατά την ίδια φορά από το Δίκτυο και από το ΦΒ σύστημα.
Η σύνδεσή του υλοποιείται μέσω κιβωτίου διακλάδωσης (ΚΔ) που τοποθετείται σε σημείο της γραμμής πίνακα-μετρητή πριν τον γενικό πίνακα της εγκατάστασης κατανάλωσης και κατά το δυνατόν πλησίον στον μετρητή που βρίσκεται στο Όριο Δικτύου/Χρήστη (Μετρητής 2). Ταυτόχρονα, ο αυτοπαραγωγός εγκαθιστά διάταξη ασφαλούς απομόνωσης πλησίον του ΚΔ προς την πλευρά της παραγωγής, ώστε να είναι δυνατή η πλήρης απομόνωση της παραγωγής από το Δίκτυο και η παράλληλη απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων κατανάλωσης του αυτοπαραγωγού σε περιπτώσεις συντήρησης του κλάδου παραγωγής.

6.1. Χώρος εγκατάστασης μετρητικής διάταξης παραγωγής - Κριτήρια επιλογής

Η μετρητική διάταξη παραγωγής (Μετρητής 1) εγκαθίσταται σε χώρο ασφαλή, κατά κανόνα ακριβώς δίπλα ή πλησίον του Μετρητή 2 και σε σημείο ελεύθερα και αυτοδυνάμως προσβάσιμο από το τεχνικό προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ. Στις περιπτώσεις που ο Μετρητής 2 έχει ενταχθεί ή πρόκειται να ενταχθεί στην τηλεμέτρηση είναι δυνατή η εγκατάσταση της μετρητικής διάταξης παραγωγής σε απόσταση από το μετρητή του ΔΕΔΔΗΕ, υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται η προσβασιμότητα στο χώρο για το τεχνικό προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ, όποτε απαιτείται. Σημειώνεται ότι, ακόμα και αν ο Μετρητής 2 δεν έχει ενταχθεί στην τηλεμέτρηση ούτε έχει προγραμματιστεί η ένταξή του σε αυτή, ο ΔΕΔΔΗΕ δύναται κατά την κρίση του να απαιτεί την ένταξη των δύο μετρητών του αυτοπαραγωγού στην τηλεμέτρηση, οπότε και ο αυτοπαραγωγός είναι υπεύθυνος για την προμήθεια και εγκατάσταση του παρελκόμενου τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού.
Ο χώρος εγκατάστασης της μετρητικής διάταξης πρέπει να πληροί τις εξής απαιτήσεις:

- Οι μετρητικές διατάξεις δεν θα πρέπει να τοποθετούνται σε χώρους υγρούς ή σε χώρους που θερμαίνονται υπερβολικά, ή σε διαδρόμους όπου υπάρχει κίνδυνος να προσκρούσουν επάνω τους μεταφερόμενα αντικείμενα.

- Ο χώρος πρέπει να φωτίζεται και να αερίζεται καλά, να είναι εύκολα προσπελάσιμος τόσο για την λήψη των ενδείξεων, όσο και για την πραγματοποίηση διακοπής τροφοδοτήσεως της εγκατάστασης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (πυρκαγιά κλπ).

- Πρέπει να εξασφαλιστεί διάδρομος με πλάτος τουλάχιστον 1,20 m και ύψος 2,20 m (επιθυμητό ύψος 2,40 m). Όταν οι μετρητές τοποθετούνται σε εσοχή επιτρέπεται κατ' εξαίρεση πλάτος διαδρόμου 1 m.

- Ο τοίχος στον οποίο εγκαθίσταται η μετρητική διάταξη πρέπει να είναι κατασκευασμένος από τούβλα, συμπαγής, πάχους τουλάχιστον 15 cm ή από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 10 cm. Το οπλισμένο σκυρόδεμα δεν πρέπει να είναι ανεξάρτητο τμήμα αλλά να είναι καλά συνδεδεμένο με το σκελετό του κτιρίου.

- Η στήριξη της μετρητικής διάταξης δεν πρέπει να γίνεται σε ξυλοκατασκευή, ούτε σε τοίχο που ανήκει στο φρεάτιο του ανελκυστήρα.

Η ακριβής θέση της μετρητικής διάταξης προσδιορίζεται κατόπιν συνεννοήσεως με την αρμόδια τοπική μονάδα του ΔΕΔΔΗΕ. Ο αυτοπαραγωγός έχει την ευθύνη διαφύλαξης και τήρησης σε καλή κατάσταση των οργάνων μέτρησης και προστασίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Οι χώροι μετρητικών διατάξεων διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες, δηλαδή σε αυτές όπου υφίσταται συστάδα μετρητών ΔΕΔΔΗΕ (πχ πολυκατοικίες) και σε αυτές όπου υφίσταται μια μεμονωμένη παροχή (με έναν ή περισσότερους μετρητές, π.χ. κατασκευή από σκυρόδεμα με στυλίσκο).

- Μετρητής παραγωγής σε συστάδες (π.χ. σε πολυκατοικίες)
  Για τις συνήθεις περιπτώσεις συστάδων σε πολυκατοικίες, όπου στεγάζονται μετρητές καταναλωτών οικιακής χρήσεως, ο μετρητής παραγωγής θα εγκαθίσταται στο χώρο που βρίσκεται και η συστάδα.
  Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται η είσοδος του προσωπικού του ΔΕΔΔΗΕ οποιαδήποτε ώρα της ημέρας.

- Μετρητής παραγωγής σε μεμονωμένες παροχές (π.χ. κατασκευή από σκυρόδεμα με στυλίσκο)Σε περιπτώσεις μεμονωμένων παροχών (μη τηλεμετρούμενων) ο μετρητής παραγωγής μαζί με το κιβώτιο διακλάδωσης και το μέσο απόζευξης θα

τοποθετούνται ακριβώς δίπλα στον μετρητή ΔΕΔΔΗΕ (Μετρητής 2) σε υποδομή που θα κατασκευαστεί κατάλληλα από τον αυτοπαραγωγό.

6.2. Εξοπλισμός μετρητικής διάταξης και διαδικασία πιστοποίησης

Η μετρητική διάταξη παραγωγής του ΦΒ συστήματος αποτελείται από:

- τον μετρητή
- τους μετασχηματιστές οργάνων μέτρησης, για ισχύ ΦΒ μεγαλύτερη των 55 kWp
- το κιβώτιο δοκιμών, για ισχύ ΦΒ μεγαλύτερη των 55 kWp
- τον εξοπλισμό επικοινωνίας στις περιπτώσεις τηλεμέτρησης καθώς και
- το λοιπό υποστηρικτικό εξοπλισμό, όπως καλωδιώσεις, κιβώτια μετρητών και κιβώτια μετασχηματιστών οργάνων μέτρησης.

Οι αυτοπαραγωγοί προμηθεύονται από το εμπόριο τη μετρητική διάταξη παραγωγής, επιλέγοντας τον εξοπλισμό αυτής σύμφωνα με τις παρακάτω οδηγίες.

6.3. Μετρητής παραγωγής (Μετρητής 1)

Η επιλογή του μετρητή θα γίνει από τους εγκεκριμένους από το ΔΕΔΔΗΕ τύπους μετρητών που απαριθμούνται στον Πίνακα 1. Οι εγκεκριμένοι μετρητές θα πρέπει να έχουν τους κωδικούς πρόσβασης και την παραμετροποίηση (configuration) που έχει συμφωνηθεί με τον ΔΕΔΔΗΕ.
Σημειώνεται ότι σε περίπτωση εγκατάστασης ΦΒ συστήματος ισχύος μικρότερης των 5 kWp σε τριφασική παροχή κατανάλωσης, θα πρέπει να εγκαθίσταται τριφασικός μετρητής παραγωγής και τριφασικός

αντιστροφέας (inverter), δηλαδή τριφασική διαμόρφωση της σύνδεσης του ΦΒ συστήματος.

Πίνακας 1 : Εγκεκριμένοι από το ΔΕΔΔΗΕ τυποί μετρητών.

Εγκεκριμένοι τύποι μετρητών	
Α. Μονοφασικοί μετρητές για ΦΒ ισχύος έως 5 kWp	Holley Metering Limited τύπου DDSD 285
	Landis & Gyr τύπου ZCF120
Β. Τριφασικοί μετρητές για ΦΒ ισχύος έως 55 kWp (μέγιστης έντασης 100 Α)	EDMI τύπου ATLAS MK10A WC
	ELGAMA ELEKTRONIKA τύπου GAMA300/G3B144
	EMH τύπου LZQJXC
	Itron τύπου ACE6000
	Landis & Gyr τύπου ZMD310
	Landis & Gyr τύπου ZMG310
Γ. Τριφασικοί μετρητές για ΦΒ ισχύος 55 - 100 kWp (μέγιστης έντασης 10 Α, σύνδεση μέσω μετασχηματιστών έντασης, με καμπύλη φορτίου και θύρα επικοινωνίας RS485)	EDMI τύπου ATLAS MK10A CT
	2.ELGAMA ELEKTRONIKA τύπου GAMA300/G3B147
	EMH τύπου LZQJXC
	Itron τύπου ACE6000
	Itron τύπου SL7000
	Landis & Gyr τύπου ZMD410CT
	Landis & Gyr τύπου ZMG410CT

6.4. Μονάδα επικοινωνίας (modem)

Η Μονάδα επικοινωνίας GSM/GPRS με όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα (τροφοδοτικό, καλώδιο σύνδεσης μετρητή-μονάδας επικοινωνίας και κεραία), επιλέγεται ώστε να είναι συμβατή με τον τύπο του μετρητή παραγωγής, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 2. Στην περίπτωση που το επιλεγμένο σημείο εγκατάστασης της μετρητικής διάταξης παραγωγής δεν έχει ικανοποιητικό επίπεδο σήματος κινητής τηλεφωνίας, ο αυτοπαραγωγός θα εγκαθιστά την κεραία ή το μέσο επικοινωνίας και την σχετική καλωδίωση σε θέση που υπάρχει επαρκής κάλυψη δικτύου. Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η επικοινωνία του μετρητή με το κέντρο τηλεμέτρησης, ο ΔΕΔΔΗΕ θα υποδεικνύει στον αυτοπαραγωγό εναλλακτικούς τρόπους επικοινωνίας, ενώ ο αυτοπαραγωγός θα έχει την υποχρέωση να διαθέσει στον ΔΕΔΔΗΕ αποκλειστική γραμμή τηλεφωνικής σύνδεσης. Το σχετικό κόστος εξοπλισμού, καλωδίωσης, τελών σύνδεσης και λειτουργίας βαρύνει τον αυτοπαραγωγό.
Ο ΔΕΔΔΗΕ θα προμηθεύει την κάρτα SIM την οποία και θα εγκαθιστά στη φάση του ελέγχου και της σφράγισης της μετρητικής διάταξης παραγωγής. Το σχετικό μηνιαίο πάγιο τηλεπικοινωνιακό κόστος κινητής τηλεφωνίας βαρύνει τον ΔΕΔΔΗΕ.

Πίνακας 2 : Συμβατότητα μεταξύ μονάδων επικοινωνίας και τύπων μετρητών.

Μονάδα επικοινωνίας										
Τύπος μετρητή		TMAS/ TMAM39	TMAS / TMN-51T	HEXING/ HX902	BAUSCH/ InduBox GSM IX	EDMI/ EWM100	ITRON/ ACE SPARKLET	LANDIS & GYR/ CU-P42	LANDIS & GYR/ E35CAD-CG	LANDIS & GYR/ E35CAD-CU
Α. Μονοφασικοί (Φ/Β έως 5 kWp)	1. Holley Metering Limited τύπου DDSD 285	√	√	√	√				X	X
	2. Landis & Gyr τύπου ZCF120	X	X	X	X				√	√
Β. Τριφασικοί (Φ/Β έως 55 kWp)	1. EDMI τύπου ATLAS MK10A WC	√	√	√	√	√	X	X		
	2. ELGAMA ELEKTRONIKA τύπου GAMA300/G3B144	√	√	√	√	X	X	X		
	3. EMH τύπου LZQJXC	√	√	√	√	X	X	X		
	4. Itron τύπου ACE6000	√	√	√	√	X	√	X		
	5. Landis & Gyr τύπου ZMD310	*	*	*	*	X	X	√		
	6. Landis & Gyr τύπου ZMG310	√	√	√	√	X	X	X		
Γ. Τριφασικοί (Φ/Β 55 - 100 kWp)	1. EDMI τύπου ATLAS MK10A CT	√	√	√	√	√	X	X		
	2. ELGAMA ELEKTRONIKA τύπου GAMA300/G3B147	√	√	√	√	X	X	X		
	3. EMH τύπου LZQJXC	√	√	√	√	X	X	X		
	4. Itron τύπου ACE6000	√	√	√	√	X	√	X		
	5. Itron τύπου SL7000	√	√	√	√	X	√	X		
	6. Landis & Gyr τύπου ZMD410CT	*	*	*	*	X	X	√		
	7. Landis & Gyr τύπου ZMG410CT	√	√	√	√	X	X	X		

6.5. Μετασχηματιστές έντασης

Στις περιπτώσεις όπου η ισχύς του ΦΒ συστήματος υπερβαίνει τα 55 kWp απαιτείται η εγκατάσταση τριών μετασχηματιστών έντασης, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ονομαστική τάση 400 V και συχνότητα 50 Hz
- τύπου μπάρας
- ονομαστική φόρτιση 10 VA και συντελεστής υπερέντασης 1,2xIn
- κλάση ακριβείας 0,5S και σχέση 200/5 A
- κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο EN/IEC 60044-1
- με διάφανο κάλυμμα ακροδεκτών με δυνατότητα σφράγισης

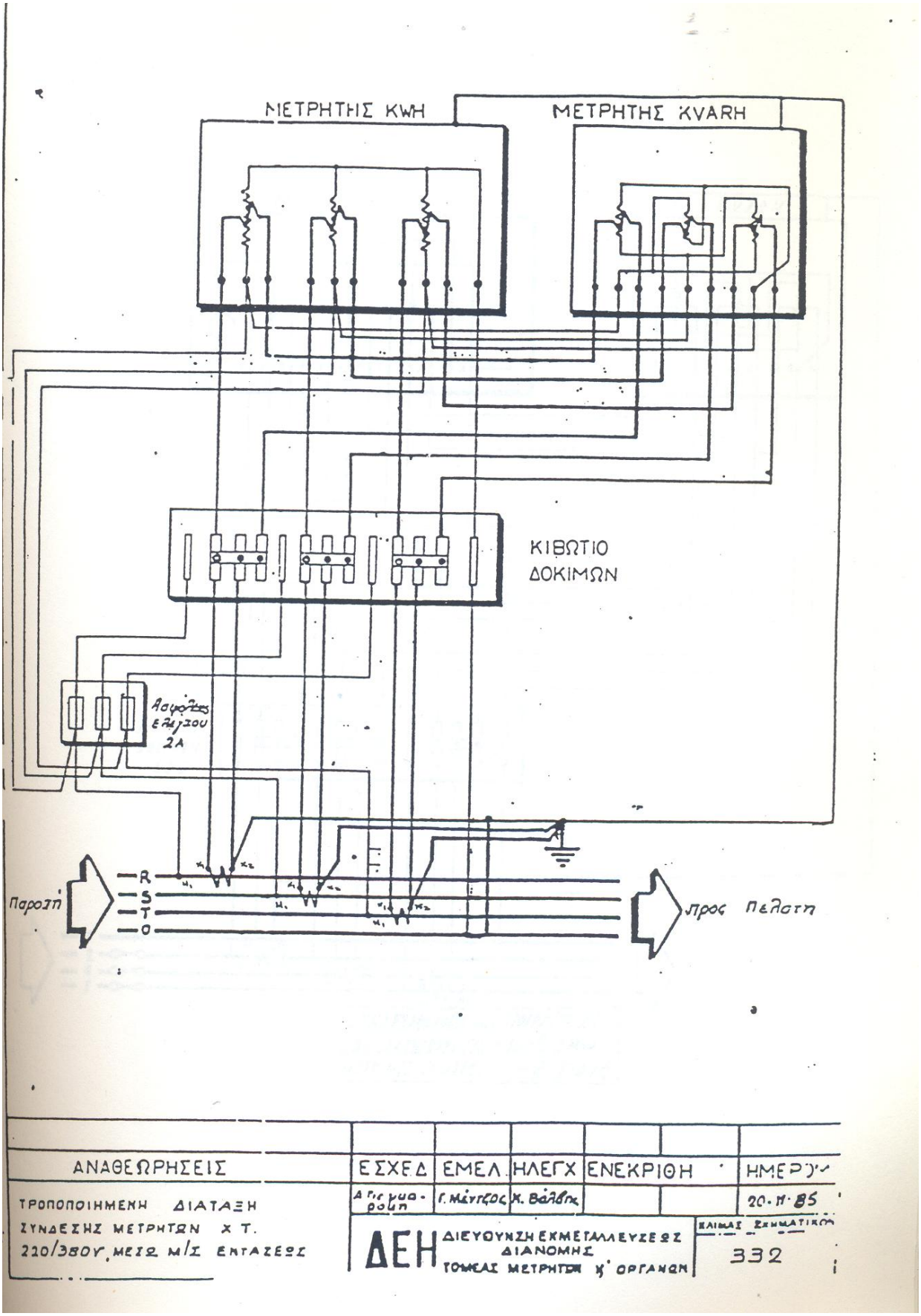
Οι μετασχηματιστές μέτρησης θα τοποθετούνται σε ξεχωριστό ερμάριο ή πίνακα με δυνατότητα σφράγισης από το ΔΕΔΔΗΕ (σύρμα σφράγισης και σφραγίδα ΔΕΔΔΗΕ).

6.6. Κιβώτιο Δοκιμών

Στις περιπτώσεις όπου η ισχύς του ΦΒ συστήματος υπερβαίνει τα 55 kWp απαιτείται η εγκατάσταση κιβωτίου δοκιμών. Το κιβώτιο δοκιμών θα πρέπει να είναι:

- τριών (3) φάσεων, τεσσάρων (4) αγωγών,
- σύμφωνο με την Τεχνική Προδιαγραφή ΔΕΗ Α.Ε. GR-107/Αναθεώρηση 7ος/1964 και
- με διαφανές κάλυμμα με δυνατότητα σφράγισης (σύρμα σφράγισης και σφραγίδα ΔΕΔΔΗΕ).

Εικόνα 10 : Κιβώτιο Δοκιμών Landis & Gyr



Εικόνα 11 : Συνδεσμολογία Κιβωτίου Δοκιμών

6.7. Κιβώτιο μετρητή

Το κιβώτιο του μετρητή θα πρέπει να:

- είναι πολυεστερικού τύπου SMC με υαλονήματα
- είναι ονομαστικής τάσης 400 V
- είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε εσωτερικούς χώρους και ακάλυπτους υπαίθριους χώρους με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 44
- έχει διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 έτη
- φέρει διαφανές παράθυρο για την λήψη ενδείξεων του μετρητή
- διαθέτει δυνατότητα σφράγισης (σύρμα σφράγισης και σφραγίδα ΔΕΔΔΗΕ)
- φέρει στο κάλυμμά του ανεξίτηλη και ευδιάκριτη επισήμανση «**Μετρητής αυτοπαραγωγής με συμψηφισμό**» και ο αριθμός παροχής του αυτοπαραγωγού, ώστε να είναι διακριτό από τα κιβώτια μετρητών του ΔΕΔΔΗΕ.

Το κιβώτιο του μετρητή περιλαμβάνει τον μετρητή και το μέσο επικοινωνίας. Για ισχύ μεγαλύτερη των 55 kWp το κιβώτιο δοκιμών, ο τριφασικός μικροαυτόματος με ονομαστική ένταση 2 Α και οι μετασχηματιστές έντασης τοποθετούνται σε ακριβώς παρακείμενο κιβώτιο με δυνατότητα σφράγισης.
Το κιβώτιο δεν θα πρέπει να φέρει το λογότυπο της ΔΕΗ ή του ΔΕΔΔΗΕ.

6.8. Έλεγχος του βασικού εξοπλισμού της μετρητικής διάταξης πριν την εγκατάσταση (διαδικασία πιστοποίησης εξοπλισμού)

Πριν την εγκατάσταση της μετρητικής διάταξης, με ευθύνη του αυτοπαραγωγού ο βασικός εξοπλισμός της μετρητικής διάταξης θα αποστέλλεται για έλεγχο και πιστοποίηση στον Τομέα Εργαστηρίων και Ασυρμάτων της Διεύθυνσης Δικτύου του ΔΕΔΔΗΕ {Αγίας Άννης 70, Αθήνα (Ρουφ) 11855}, κατόπιν συνεννόησης στους τηλεφωνικούς αριθμούς 210 3403205 και 210 3403240. Ο προς έλεγχο και πιστοποίηση εξοπλισμός θα πρέπει να συνοδεύεται από αντίγραφο αποδεικτικού πληρωμής ή σύμβασης σύνδεσης.
Συγκεκριμένα, θα ελέγχονται και θα πιστοποιούνται από το ως άνω εργαστήριο του ΔΕΔΔΗΕ:

- ο μετρητής
- η μονάδα επικοινωνίας με τα παρελκόμενά της και επιπλέον για **ισχύ ΦΒ μεγαλύτερη από 55 kWp**
- οι τρεις Μ/Σ έντασης και
- το κιβώτιο δοκιμών

Με την επιτυχή ολοκλήρωση των ελέγχων, ο αυτοπαραγωγός παραλαμβάνει από τον Τομέα Εργαστηρίων και Ασυρμάτων τον παραπάνω εξοπλισμό και τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ελέγχου.

Ο αυτοπαραγωγός θα παραδίδει στον ως άνω Τομέα:

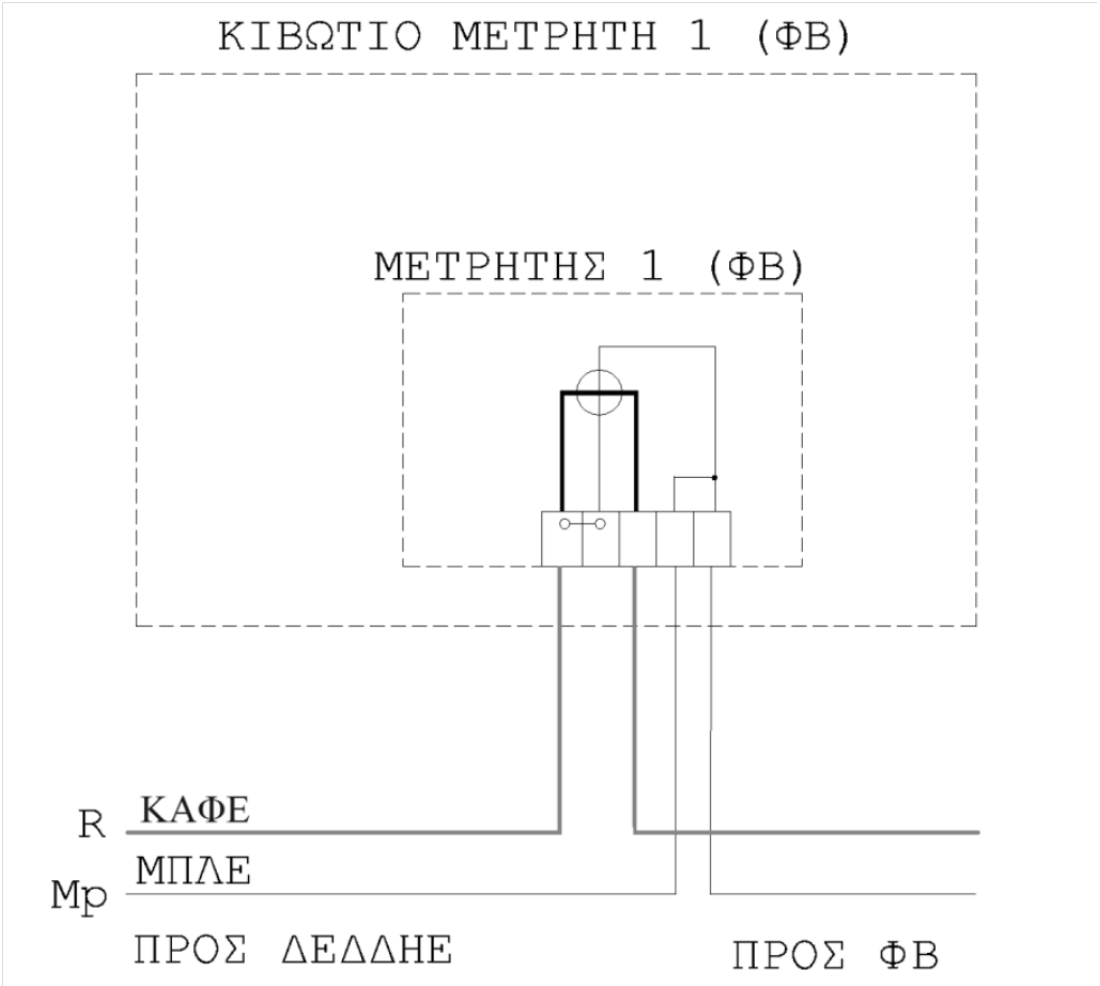
- τα πιστοποιητικά δοκιμών σειράς του κατασκευαστικού οίκου του μετρητή και
- ειδικά για τους μετασχηματιστές έντασης τα πιστοποιητικά δοκιμών σειράς του κατασκευαστικού οίκου για κάθε ένα μετασχηματιστή ξεχωριστά, όπου θα έχουν εκτελεστεί υποχρεωτικά όλες οι δοκιμές που καθορίζονται στην παράγραφο 6.2 του κανονισμού EN/IEC 60044-1.

6.9. Συνδεσμολογία μετρητικής διάταξης παραγωγής

Το ΦΒ συνδέεται στους ακροδέκτες εξόδου του μετρητή 1, όπως παρουσιάζεται στα ακόλουθα σχήματα[1].

Συνδεσμολογία για μονοφασικό μετρητή για ισχύ ΦΒ έως 5 kWp – χρωματικός κώδικας κατά ΕΛΟΤ HD 308 S2 (σχήμα 2)

- Φάση: καφέ
- Ουδέτερος: μπλε
- Γείωση: κιτρινοπράσινο

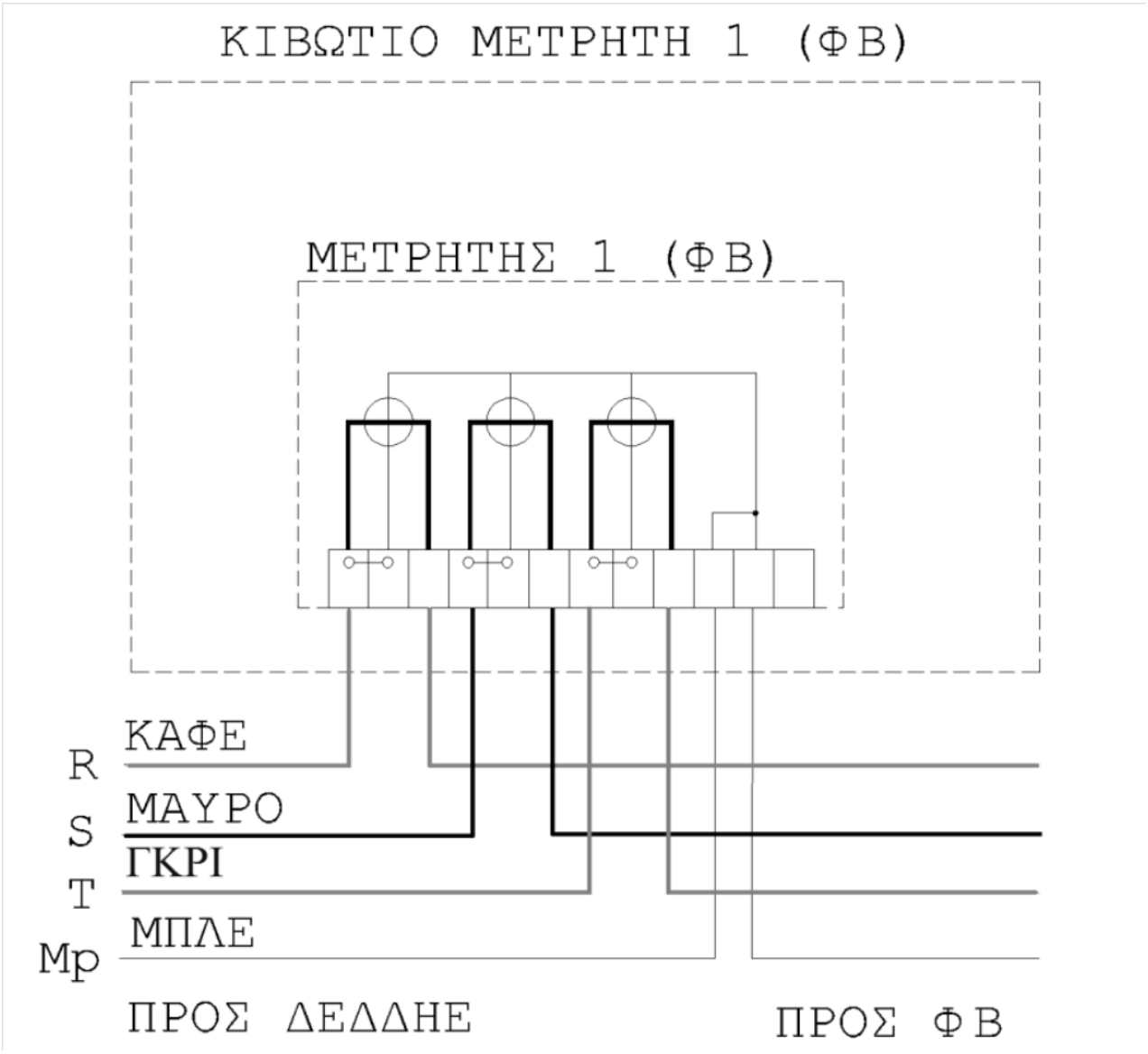


Σχήμα 2: Μονογραμμίκο Διάγραμμα Μετρητικής Διάταξης μονοφασικού μετρητή ΦΒ ισχύος έως 5kWp

[1] Σε κάθε περίπτωση η συνδεσμολογία του Μετρητή 1 θα γίνεται με τη θεώρηση ότι το ΦΒ σύστημα αποτελεί φορτίο.

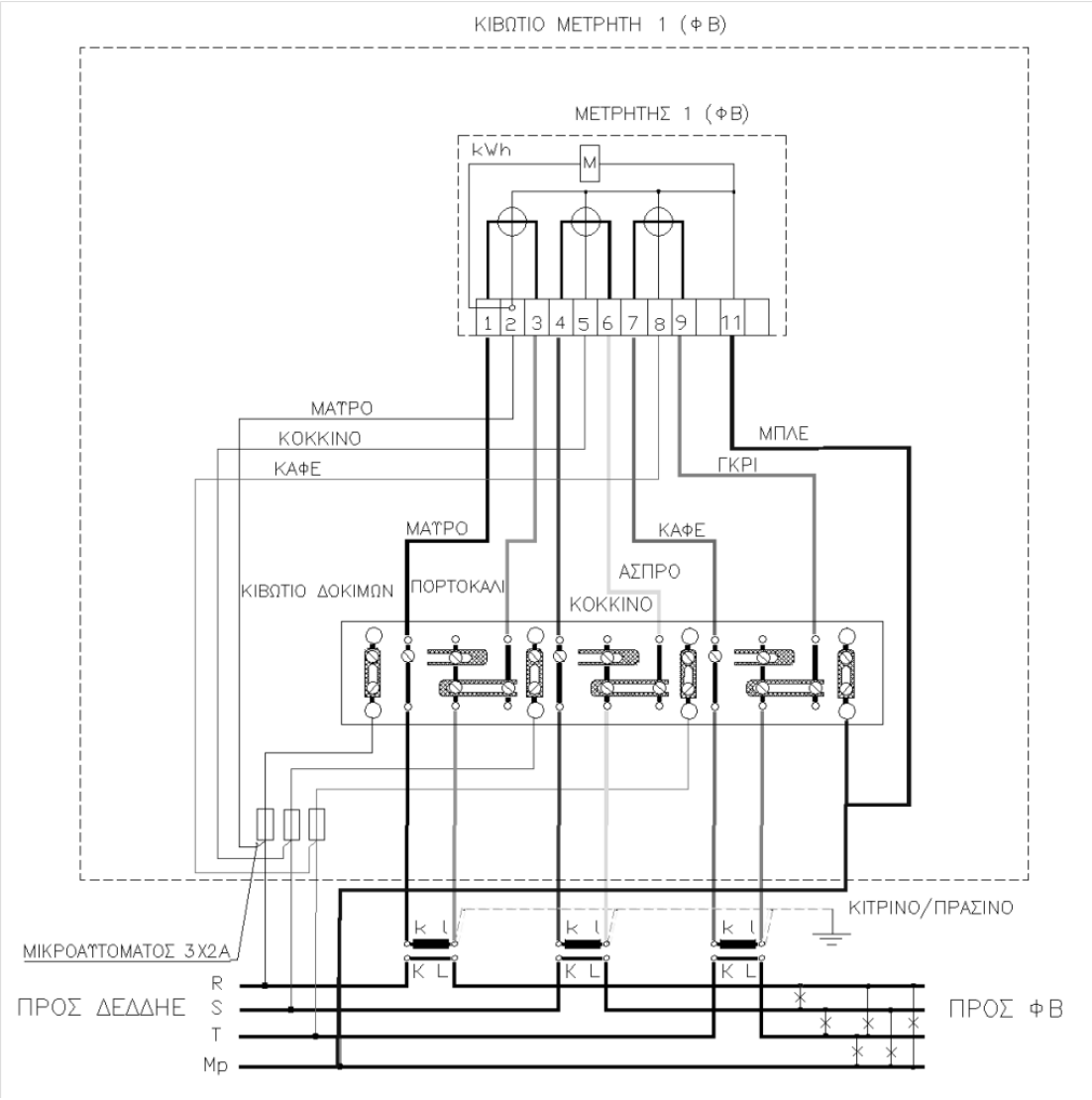
Συνδεσμολογία για τριφασικό μετρητή για ισχύ ΦΒ έως 55 kWp - χρωματικός κώδικας κατά ΕΛΟΤ HD 308 S2 (σχήμα 3)

- L1 Φάση: καφέ
- L2 Φάση: μαύρο
- L3 Φάση: γκρι
- Ουδέτερος: μπλε
- Γείωση: κιτρινοπράσινο



Σχήμα 3 : Μονογραμμικό Διάγραμμα Μετρητικής Διάταξης τριφασικού μετρητή ΦΒ ισχύος έως 55kWp

Το κιβώτιο του μετρητή περιλαμβάνει τον μετρητή και το μέσο επικοινωνίας, ενώ το κιβώτιο δοκιμών, ο τριφασικός μικροαυτόματος με ονομαστική ένταση 2 Α και οι μετασχηματιστές έντασης τοποθετούνται σε ακριβώς παρακείμενο κιβώτιο με δυνατότητα σφράγισης. Τα καλώδια της μέτρησης είναι συνεχή χωρίς ενδιάμεσους τερματισμούς και η όδευσή τους εύκολα επιθεωρήσιμη.
Το μέγιστο αποδεκτό μήκος καλωδίου σύνδεσης μετρητή με κάθε μετασχηματιστή έντασης είναι 4m. Τα καλώδια είναι πολύκλωνα, χαλκού, τύπου NYAF, διατομής 2,5 mm2 για τα κυκλώματα τάσης και 4 mm2 για τα κυκλώματα έντασης, γείωσης και ουδετέρου. Σε κάθε τερματισμό καλωδίου (ακροδεκτών των Μ/Σ έντασης, γείωσης, ουδετέρου, κιβωτίου δοκιμών, ακροδεκτών μετρητή) χρησιμοποιούνται κατάλληλα ακροχιτώνια ευθύγραμμα ή ακροχιτώνια (ΚΟΣ) με οπή κατά περίπτωση.
Η καλωδίωση ακολουθεί υποχρεωτικά τον χρωματικό κώδικα του σχήματος 4.
Τα τυλίγματα των μετασχηματιστών έντασης και τα καλώδια σύνδεσης των τυλιγμάτων με τον μετρητή εξυπηρετούν αποκλειστικά τις συνδέσεις που αναφέρονται στην μετρητική διάταξη του ΦΒ.



Σχήμα 4 : Μονογραμμικό Διάγραμμα Μετρητικής Διάταξης τριφασικού μετρητή ΦΒ ισχύος 55kWp έως 100kWp.

Επισημαίνεται ότι η γείωση της μετρητικής διάταξης 1 θα ακολουθεί τη μεθοδολογία γείωσης της εσωτερικής εγκατάστασης, θα περιγράφεται στην Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη και θα είναι σύμφωνη με τα ισχύοντα πρότυπα και κανονισμούς.

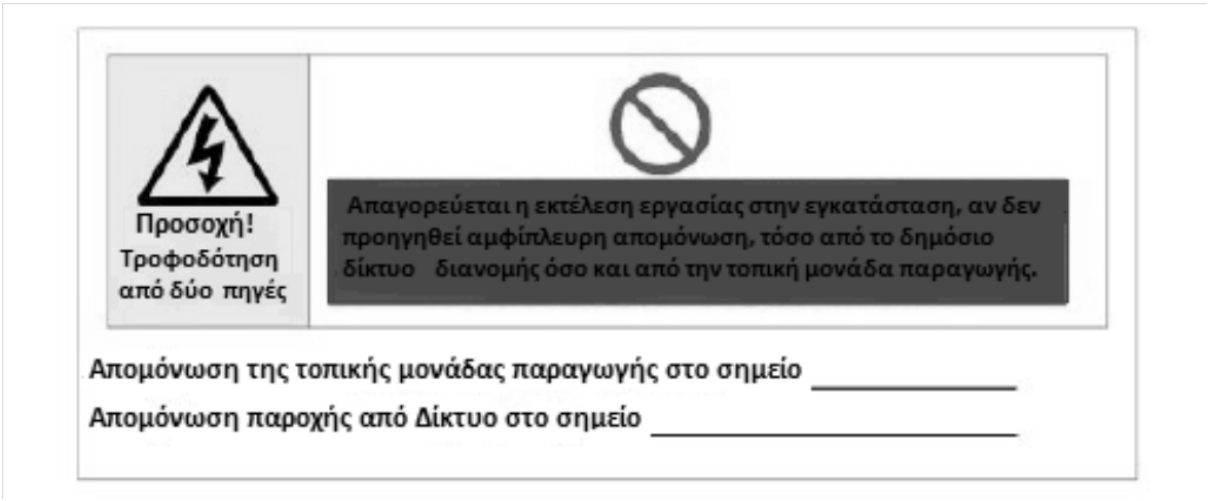
Κιβώτιο Διακλάδωσης - Διάταξη Ασφαλούς Απομόνωσης

Προκειμένου να είναι δυνατή η ασφαλής πρόσβαση στον Μετρητή 2 στα Όρια Δικτύου-Χρήστη, με διασφάλιση αμφίπλευρης απομόνωσης από την πλευρά του Δικτύου και από την πλευρά του ΦΒ συστήματος, εγκαθίσταται από τον αυτοπαραγωγό αποζευκτικό στοιχείο ΧΤ μεταξύ του Μετρητή 1 και του κιβωτίου διακλάδωσης. Πρόκειται για έναν διακόπτη ΧΤ με ικανότητα διακοπής ηλεκτρικού φορτίου ίσου με

την ονομαστική ισχύ του ΦΒ συστήματος, δηλαδή κατ' ελάχιστον διακόπτη φορτίου, ώστε να είναι ασφαλής η διακοπή σε πλήρες φορτίο.
Είναι ευνόητο ότι απαιτείται ειδική διάταξη προστασίας για τη γραμμή του κλάδου παραγωγής, εφόσον η τελευταία έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τη γραμμή πίνακα-μετρητή της παροχής του αυτοπαραγωγού. Σε περίπτωση, δηλαδή, που διαφοροποιείται π.χ. η διατομή, το είδος αγωγών ή ο τρόπος εγκατάστασης ώστε να συνεπάγεται μείωση του μέγιστου επιτρεπομένου ρεύματος ή ενδεχομένως μείωση της αντοχής σε βραχυκυκλώματα και η διάταξη προστασίας στην αρχή της γραμμής πίνακα-μετρητή δεν έχει τέτοια χαρακτηριστικά, ώστε να προστατεύει το τμήμα γραμμής του κλάδου παραγωγής μετά το κιβώτιο διακλάδωσης, θα πρέπει να τοποθετηθεί δεύτερη διάταξη προστασίας για το εν λόγω τμήμα της γραμμής (βλ. HD 384 473.1.1 και 473.2.1)
Η διάταξη ασφαλούς απομόνωσης τοποθετείται πλησίον του κιβωτίου διακλάδωσης, σε σημείο ελεύθερα και αυτοδυνάμως διαρκώς προσβάσιμο από το τεχνικό προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ. Το ερμάριο ή ο πίνακας θα είναι ξεχωριστός από το κιβώτιο του μετρητή, ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός του μέσου απόζευξης από το τεχνικό προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ ή τον αυτοπαραγωγό χωρίς την αποσφράγιση του κιβωτίου του μετρητή ή του ερμαρίου/πίνακα των Μ/Σ έντασης.
Για μονοφασικό ΦΒ η διάταξη απομόνωσης θα είναι δύο πόλων και για τριφασικό ΦΒ τεσσάρων πόλων.
Μετά τον Μετρητή 1 προς την πλευρά του ΦΒ θα πρέπει να προβλέπεται προστασία έναντι βραχυκυκλώματος και υπερφόρτισης σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς για προστασία ανθρώπων και εγκαταστάσεων (βλ. HD 384 και IEC 60364-7-712). Επιπλέον, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς θα πρέπει να σημαίνεται η ύπαρξη διπλής τροφοδότησης σε σημεία όπως π.χ. το κιβώτιο διακλάδωσης, το κιβώτιο του μετρητή 1, ο γενικός πίνακας κατανάλωσης και ο γενικός πίνακας παραγωγής. Στα ανωτέρω σημεία θα πρέπει να τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες, με ενδεικτικό τύπο αυτό του σχήματος.

Επισημάνσεις:

- Σε περιπτώσεις ύπαρξης εφεδρικής πηγής παραγωγής ενέργειας, π.χ. ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ), θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι η απώλεια του ανάντη Δικτύου προκαλεί απόζευξη του ΦΒ σταθμού ακόμα και στην περίπτωση λειτουργίας του Η/Ζ.
- Σε περιπτώσεις εγκατεστημένου συστήματος αντιστάθμισης αέργου ισχύος θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα από τον αυτοπαραγωγό ώστε η εγκατάσταση του ΦΒ συστήματος να μην επηρεάζει τη λειτουργία της αντιστάθμισης (π.χ. λανθασμένη ανάγνωση της συμψηφιζόμενης φαινόμενης ισχύος μετά την ενσωμάτωση-αφαίρεση της παραγωγή του ΦΒ συστήματος).



Εικόνα 12 : Παράδειγμα προειδοποιητικής σήμανσης για σύνδεση μονάδας παραγωγής εντός της εγκατάστασης κατανάλωσης του αυτοπαραγωγού.

ΜΕΡΟΣ 2ο

ΕΞΥΠΝΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ (SMART METERS)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Το Smart Meter και η λειτουργία του

«Ο μόνος λόγος που δεν έχουμε ακόμη αυτοκίνητα, που κινούνται με ελεύθερη ενέργεια, είναι πολιτικός, δεν είναι επιστημονικός».

John O' Malley Bockris, φυσικός

Εισαγωγή

Το έξυπνο δίκτυο καλύπτει όλες τις τεχνολογίες δηλαδή συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας, αέριο, και θερμότητας. Έχει ιδιαίτερα πλεονεκτήματα και για τη γενική κατανάλωση ενέργειας και για τα ενεργειακά κόστη όλων των οικογενειών και των επιχειρήσεων καθώς επίσης και για τους Διαχειριστές του Δικτύου της ενεργειακής βιομηχανίας. Αντί να στείλουν άτομα που καταγράφουν στοιχεία στους μετρητές μία φορά το χρόνο, τα έξυπνα συστήματα μπορούν να αποθηκεύσουν τα στοιχεία και τον ανεφοδιασμό κατανάλωσης, μέσω των τεχνολογιών επικοινωνιών αιχμής, να κάνουν την τιμολόγηση, να διαχειριστούν τα συστήματα και να τα «διαμοιράσουν» όποτε ζητηθεί. Μόλις συλλεχθούν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές και να παρέχουν μια σειρά άλλων οφελών.

1.1. Τί είναι τελικά ένας Έξυπνος Ψηφιακός Μετρητής ή αλλιώς ένα Smart Meter;

Δεν υπάρχει ένας κατατοπιστικός ορισμός, το κοινό στοιχείο τους όμως είναι ότι αποτελούν μια ηλεκτρονική συσκευή μέτρησης με δυνατότητα επικοινωνίας με άλλες συσκευές. Η συσκευή μετράει την ενέργεια που χρησιμοποιείται και στέλνει τις πληροφορίες στο σύστημα και από κει καταλήγουν στον πελάτη, ενημερώνοντας τον για την εκάστοτε κατανάλωση του και το αντίστοιχο κόστος αυτής. Οι έξυπνοι μετρητές έχουν τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας, συνήθως, δυνατότητα δηλαδή εκτός από την αποστολή δεδομένων, και την λήψη εντολών. Αποτελούν ένα οικονομικό τρόπο για μέτρηση και παρακολούθηση της κατανάλωσης, που επιτρέπει στην καλύτερη ρύθμιση της παραγωγής βασιζόμενη σε ημερήσια δεδομένα

πραγματικού χρόνου (εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων-μικρότερες επενδύσεις σε δίκτυα διανομής).

Οι Έξυπνοι Μετρητές ποικίλλουν στο σχεδιασμό ανάλογα με τις συγκεκριμένες συνθήκες στην αγορά, στα διαφορετικά κράτη μέλη, και τους διαφορετικούς τύπους μετρητών σε κάθε κτίριο. Η πλειοψηφία περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργίες

- Ακριβής μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας, του αερίου, του νερού ή της θερμότητας
- Μια δομή μετάδοσης δεδομένων
- Ένα περιβάλλον IT που ταιριάζει με τα υπόλοιπα στοιχεία
- Ένα σύστημα τιμολογίων κατάλληλο για τον καταναλωτή
- Τοπική προβολή των στοιχείων ενεργειακής χρήσης.

Ας τα πάρουμε με τη σειρά

1.2. Εξυπηρέτηση Πελάτων εντός "σπιτιού"

Επανάσταση στην εξυπηρέτηση, ο καταναλωτής δεν χρειάζεται να πάει στην Εταιρεία Παροχής Ηλεκτρικής Ενέργειας, αφού διαχειρίζεται τον μετρητή του ο ίδιος.
Μιλάμε για Έξυπνες τεχνολογίες μέτρησης, οι οποίες παρέχουν πληροφορίες και προς τις δύο κατευθύνσεις και υπάρχει επικοινωνία καναλιών μεταξύ του μετρητή και των άλλων μερών και των συστημάτων τους επιτρέπουν την αυτοματοποιημένη καταγραφή και τη συλλογή δεδομένων στην κατανάλωση επιτρέπουν την αυτόματη παράδοση των δεδομένων, την επεξεργασία και τη διαχείρισή τους δίνουν λεπτομερώς τα δεδομένα της κατανάλωσης, συμπεριλαμβανομένων των δαπανών και των σχετικών στοιχείων εκπομπής άνθρακα που μπορούν να παρασχεθούν απομακρυσμένα (ιστορικά στοιχεία) ή τοπικά στους πελάτες (σε πραγματικό χρόνο) διευκολύνουν τις προηγμένες ενεργειακές υπηρεσίες που βελτιώνουν τη ενεργειακή αποδοτικότητα και που ενθαρρύνουν μια καλύτερη χρήση της ενέργειας. Πώς όμως γίνεται αυτό?

1.3. Τηλεπικοινωνιακή υποδομή

Το παρακάτω σχήμα δίνει μια εικόνα της τηλεπικοινωνιακής υποδομής του συστήματος. Για να δούμε λίγο αναλυτικά το κάθε κομμάτι που λαμβάνει μέρος στην
επικοινωνία και με ποιο τρόπο.

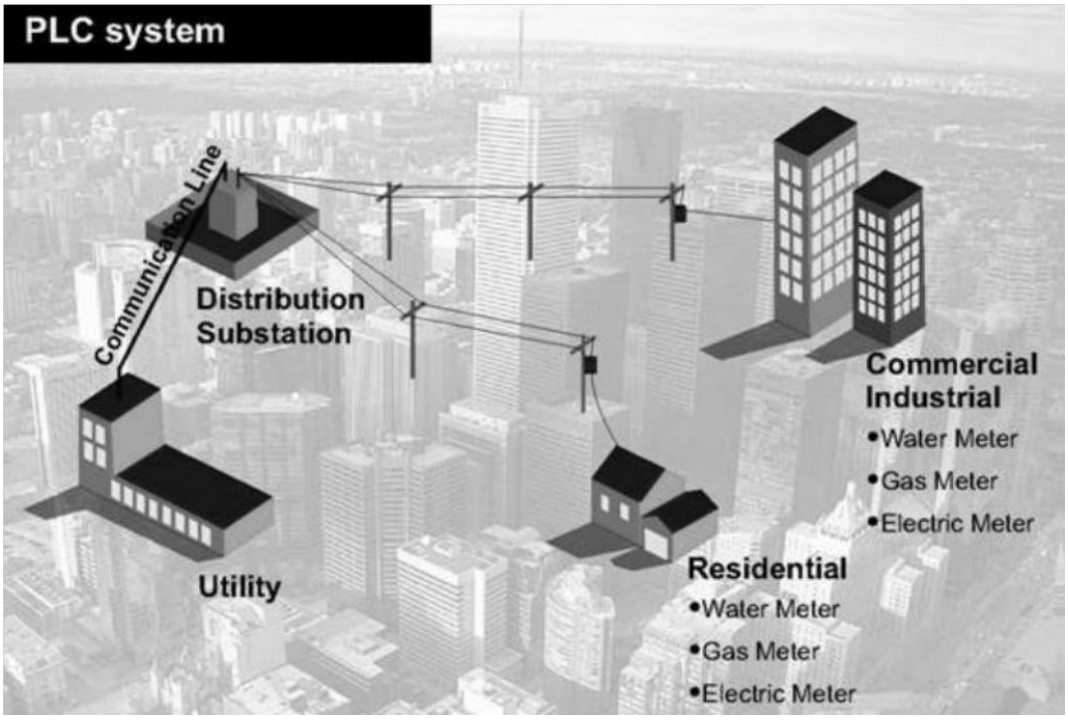
Radio Frequency
Μια συσκευή αποστολής σημάτων χαμηλού κόστους ενσωματώνεται στον ήδη υπάρχων μετρητή και η πληροφορία λαμβάνεται από το Interface του μετρητή και γίνεται η μεταφορά στον transmitter. Ο radio transmitter μεταφέρει την πληροφορία για αξιολόγηση στο Operation System

Wireless Network Σύνδεση
Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεταξύ του host computer και του base station.
Σε τοπικές εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιηθούν PSTN, PLC, IP
network. Η RF τεχνολογία είναι η πιο διαδεδομένη μορφή αποστολής σε
AMR συστήματα

Με GPRS
Data transmission with packet switching μέσω κινητού τηλεφώνου. Παρέχει 24ωρη ανταλλαγή δεδομένων, συνεχή με υψηλές ταχύτητες επικοινωνίας.
Κάθε μετρητής στο σύστημα έχει το δικό του GPRS module. Επειδή το GPRS είναι στο μετρητή αποφεύγονται εξωτερικές επιρροές και παρέχεται φυσική προστασία και ασφάλεια. Οι πληροφορίες κατανάλωσης των μετρητών που είναι φυσικά απομακρυσμένοι μεταξύ τους γίνεται με το υπάρχον GSM δίκτυο.

RS-485
Μέσω του RS-485 γίνεται έλεγχος, καταγράφονται η ημερομηνία και η ώρα μέσω ενός Real-Time Clock. Παραδείγματος Χάριν σε 32 μετρητές με ένα κόμβο ο host στέλνει ταυτόχρονα.

PLC (Power Line Carrier)
Στο απομακρυσμένο σύστημα καταγραφής μέσω PLC, χρησιμοποιείται την υπάρχων υποδομή με τα καλώδια διανομής ηλεκτρισμού. Η καταγραφή της κατανάλωσης για τον καταναλωτή μεταβιβάζεται στον admin μέσω των καλωδίων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.
Να δούμε λίγο την τεχνολογία plc και ας αναλύσουμε τι ακριβώς είναι τα PLC και πώς λειτουργούν.



Εικόνα 13 : Σύστημα PLC

Όπως ήδη ξέρετε, σχεδόν σε όλους τους τομείς της ζωή μας έχουν διεισδύσει οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Αυτό είναι ευδιάκριτο παντού, από τον υπολογιστή που έχουμε στο σπίτι μας, έως τους υπολογιστές που χρησιμοποιούμε στη δουλειά μας, κ.λ.π.

Μια πολύ διαδεδομένη μορφή τέτοιου εξειδικευμένου υπολογιστή, είναι και οι Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές ή PLC (Programmable Logic Controllers).

Τους χρησιμοποιούμε στη βιομηχανία (δηλ. σε εργοστάσια, βιοτεχνίες, βιομηχανίες (κ.α.) όταν χρειαζόμαστε κάποια αυτοματοποιημένη διεργασία (αυτοματισμός).

Όμως γιατί το PLC είναι ένας εξειδικευμένος υπολογιστής; Το PLC υλοποιείται από μια μονάδα επεξεργασίας (που εσωτερικά μοιάζει με μια λιτή έκδοση του οικιακού μας υπολογιστή), όπου εκεί εκτελούνται οι εντολές του προγράμματος μας, και τις μονάδες εισόδου και εξόδου. Οι μονάδες εισόδου παίρνουν εντολές, από διακόπτες, αισθητήρες κ.λ.π. ενώ οι μονάδες εξόδου δίνουν εντολές σε μοτέρ, ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες κ.λ.π. Άρα για κάποιον που «καταλαβαίνει» πως λειτουργεί ένας οικιακός υπολογιστής, δεν έχει πρόβλημα να κατανοήσει τη

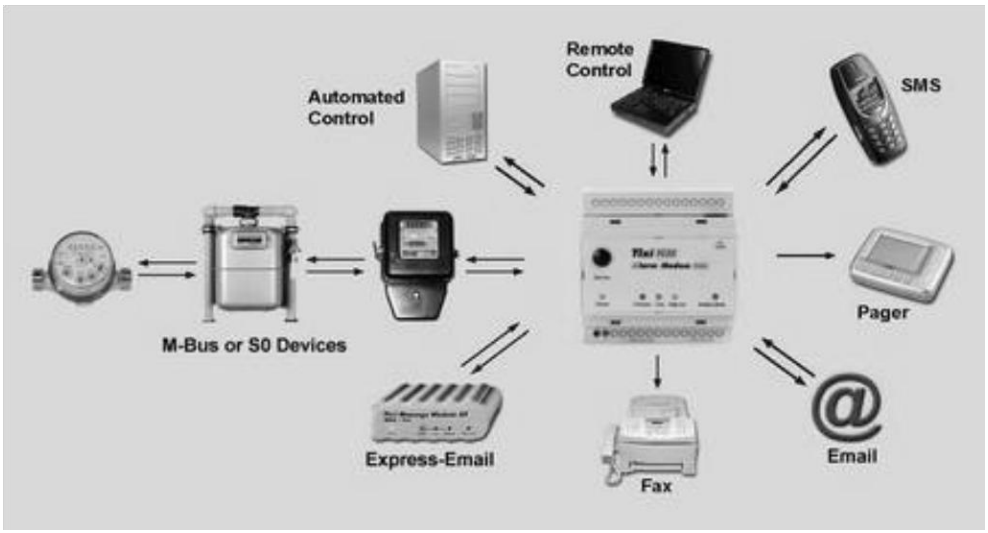
λειτουργία του PLC. Το μόνο που χρειάζεται είναι μια μικρή εξοικείωση στις διάφορες μονάδες εισόδου και εξόδου που συνδέονται στα PLC.

Τέλος αυτό που απαιτεί περισσότερο κόπο για την εκμάθηση του, είναι η γλώσσα προγραμματισμού του PLC (Ladder). Ο κάθε κατασκευαστής PLC

εμπλουτίζει τη συσκευή του με ποικίλες δυνατότητες όπως χρονικά, απαριθμητές, αναλογικές και ψηφιακές εισόδους / εξόδους κ.λ.π. Άρα ο προγραμματισμός των PLC αλλάζει από μοντέλο σε μοντέλο αλλά και από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Αυτό που δεν αλλάζει είναι η γλώσσα προγραμματισμού που όπως αναφέραμε λέγεται Ladder.
Η γλώσσα αυτή αναπτύχθηκε με σκοπό την εύκολη μετάβαση των αυτοματισμών από την εποχή της χρήσης ηλεκτρονόμων (ρελέ) στην εποχή του PLC. Η Ladder είναι μια περιγραφική γλώσσα προγραμματισμού, που συνδυάζει συνδεσμολογίες διακοπτών, ηλεκτρονόμων, απαριθμητών, χρονικών κ.α. δομικών στοιχείων.[5]

1.4. Το Υλικό – Τεχνικές (Hardware)

Απαραίτητη προϋπόθεση για να έχουμε επικοινωνία μέσω Internet είναι ο διαμορφωτής ή το γνωστό σε όλους μας Modem. Παρακάτω θα δούμε μία λύση Smart System μέσω Modem. **Το Tixi Meter Modems for M-Bus or S0.**



Εικόνα 14 : Δομή Tixi-Modem

Τα Tixi Meter Modems είναι ευφυείς υπολογιστές επικοινωνίας με μια τεράστια μνήμη στοιχείων, με αρχιτεκτονική forwarding-looking comm και βασίζονται στην τεχνολογία Διαδικτύου. Η μνήμη 2MB μπορεί να επεκταθεί μέχρι 66 MB, η οποία είναι περισσότερο από αρκετή για τα μηνύματα. Τα δεδομένα και τα μηνύματα μπορούν να αποσταλούν αυτόματα μέσω email, fax, SMS, ή του express email. Τα δεδομένα μπορούν να σταλούν στο Tixi Meter Modem, επίσης, με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού email, SMS. Το RTC (clock) μπορεί να συγχρονιστεί μέσω του Διαδικτύου. Αυτή η διάταξη έχει αρκετά πλεονεκτήματα.

Δεν απαιτείται κανένα άλλο λογισμικό ανάγνωσης

Με τα Tixi Meter Modems, δεν χρειάζεται άλλο λογισμικό για ανάγνωση των δεδομένων του μετρητή και δεν χρειάζεται το modem να επεξεργαστεί τα δεδομένα που στέλνονται αφού αυτό γίνεται αυτόματα με την αποστολή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, fax, ή θα αποσταλούν σε έναν web server για να διαβαστούν.

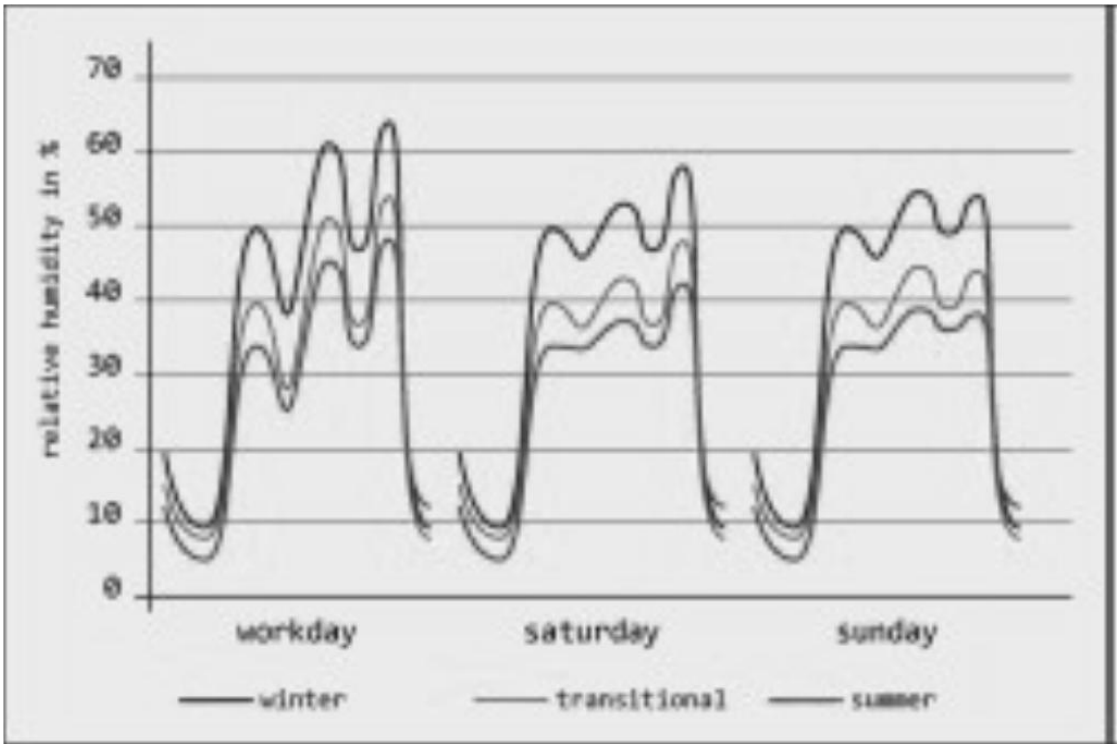
Data Logging μέχρι 66 MB

Όλες οι μετρήσεις και οι υπόλοιπες τιμές από το M-bus (το EN 137572/3 DIN, το EN 1434-3) ή τις S0 (DIN 43864) συσκευές μπορούν να καταγραφούν σε logfiles, καθώς επίσης και οποιαδήποτε άλλα του Tixi Meter Modem. Αυτά τα logfiles μπορούν να αποσταλούν σε έναν κεντρικό ή σε διάφορους παραλήπτες (π.χ. με σκοπό ή την πραγματική ανάλυση χρήσης).
Αυτά τα δεδομένα είναι διαθέσιμα σε:

- CSV excel αρχεία(CSV = comma separated values)
- σε απλό κείμενο
- σε δυαδική μορφή κατάλληλα μορφοποιημένα να διαβαστούν από τη Μνήμη

1.5. Tixi DataBase

Χιλιάδες μετρητές, modems, PLCs και Tixi Meter Modems μπορούν να λειτουργήσουν με τη βοήθεια μιας βάσης δεδομένων SQL.
Τα καταγραμμένα δεδομένα, π.χ. πραγματικά στατιστικά χρήσης, μπορούν να αποθηκευτούν, να αναλυθούν και να απεικονιστούν εδώ. Η πρόσβαση χορηγείται στους εξουσιοδοτημένους χρήστες μόνο. Το σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί εύκολα στις ανάγκες συνήθειας και είναι ανοικτό στις εξωτερικές συσκευές, επίσης.
περισσότερες πληροφορίες για το DB Ιστού



Εικόνα 15: Απεικόνιση Δεδομένων μέσω της Βάσης Δεδομένων

Τομείς εφαρμογής του Tixi Meter Modem είναι:

Απομακρυσμένη ανάγνωση μετρητών, π.χ. κάθε 15 λεπτά, κάθε ημέρα, εβδομάδα, μήνας κ.λπ.

Πραγματική αναγραφή δεδομένων του M-bus ή του S0, Μνήμη 2 έως 66 MB, αποστολή στοιχείων μέσω του ηλεκτρονικού email, δε χρειάζεται λογισμικό ανάγνωσης

- Ανίχνευση σφαλμάτων με ψηφιακά I/Os
- PLC Interfaces. Όλα τα πρωτόκολλα PLC εφαρμόζονται στα Tixi Meter Modems.
- Γνωστά Χαρακτηριστικά
- Τα Tixi Meter Modems είναι διαθέσιμα με τα εξής πρότυπα - εκδόσεις:
- S0 Interfaces και μέχρι 8 I/O
- M-bus και μέχρι 8 I/O

Και οι δύο συσκευές είναι εξοπλισμένες με ψηφιακά I/Os, κατάλληλες για αισθητήρες και ενεργοποιητές. Αυτοί μπορούν να διαβαστούν αυτόματα από το Tixi Meter Modem.

Ας τα δούμε αναλυτικά

Tixi Meter Modem με 2 X S0 interface

Χρησιμοποιώντας τα Tixi Meter Modem Tixi με δύο S0 interfaces, δύο συσκευές μπορούν να συνδεθούν και να χρησιμοποιηθούν ενεργά ή παθητικά. Τα πρότυπα Hx25-2S0 της Tixi Hut Line εγκαθίστανται με 2 X RS232, 3 I/Os και μία αναλογική είσοδος, π.χ. για τη σύνδεση ενός αισθητήρα θερμοκρασίας. Μπορούν να επεκταθούν σε μέγιστο 128 I/Os, χρησιμοποιώντας μέχρι 8 I/O Tixi Hut Line.

Product	**Tixi Meter Modem with 2 x S0 pulse interface**
Memory	2 MB, non-volatile (up to 66 MB)
Interfaces	2 x S0 pulse interface (DIN 43864) 2 x RS232 (1 x male, 1 x female), 2 x Digital Input, 1 x Digital Output, 1 x Analog Input (0-10 V, 12 Bit)
Models	HM25-2S0 - Analog / 56k HG425-2S0 - Dual Band GSM/GPRS 900/1800 MHz HE425-2S0 - LAN
Features	Tixi Alarm Modem Features

Modem μετρητών Tixi με το M-bus
Τα Tixi Meter Modems με το M-bus μπορούν να συνδεθούν με μέχρι 25, 60 ή 100 συσκευές M-bus.

Product	**Tixi Meter Modem with M-Bus**
Memory	2 MB, non-volatile (up to 66 MB)
Interfaces	1 x M-Bus (DIN EN 13757-2/3), shortage-proof 2 x RS232 (1 x male, 1 x female), 2 x Digital Input, 1 x Digital Output,
Models	HM23-M - Analog / 56k HG423-M25/60/100 - Dual Band GSM/GPRS 900/1800 MHz HE423-M25/60/100 - LAN JM20-XM231 - Analog / 56k JD20-XM231 - ISDN JF20-XM231 - ISDN&Fax
Features	Tixi Alarm Modem Features

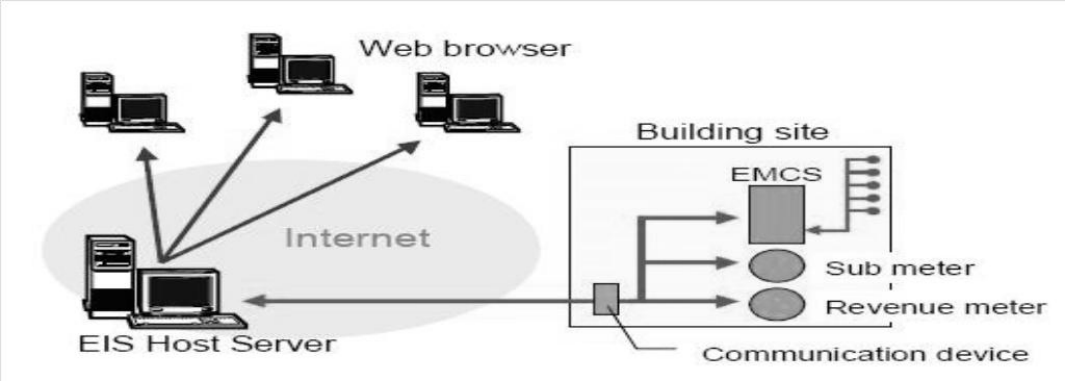
Μια άλλη πρόταση από το Semiconductor είναι

Με Amis-49587
Μια ειδική τεχνική επικοινωνιών γνωστή ως μετατόπιση συχνότητας, που συνδυάζει το ακριβές φιλτράρισμα, επιτρέπει την άμεση επικοινωνία στις γραμμές μεταφοράς που διαδίδονται σε όλη μια ευρεία περιοχή. Οι επαναλαμβανόμενες λειτουργίες και η χαμηλή λειτουργική συχνότητα οδηγούν σε λιγότερα λάθη επικοινωνιών από τις ανταγωνιστικές τεχνολογίες, σύμφωνα με την επιχείρηση.
Δεδομένου ότι η μονάδα χτίζεται γύρω από τα πρωτόκολλα επικοινωνιών, οι έξυπνοι σχεδιαστές grid ξοδεύουν το λιγότερο χρόνο όσον αφορά τη μετάδοση.
Κατά συνέπεια, οι κατασκευαστές του έξυπνου δικτύου μπορούν να αναπτύξουν λογισμικό στο μισό χρόνο. Οι κατασκευαστές πρέπει μόνο «να στείλουν τα ακατέργαστα δεδομένα στα amis-49587 και το πρωτόκολλο θα φροντίσει για τη μετάδοση στο συγκεκριμένο μέσο.» Αυτή η πτυχή λαμβάνει χαρακτηριστικά 50% των δαπανών ανάπτυξης λογισμικού.
«Η δυνατότητα του έξυπνου μετρητή να παράγει σε πραγματικό χρόνο

διαφάνεια την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και αερίου επιτρέπει στους προμηθευτές και τις κυβερνήσεις να μειώσουν την απώλεια ισχύος, να βελτιστοποιήσουν την κατανάλωση και να διαχειριστούν την απαίτηση των πολύτιμων πόρων ενέργειας,» ο εν λόγω Guido Remmerie, διευθυντής του ελέγχου κινήσεων και των προϊόντων διαχείρισης της ενέργειας [10]

1.6.Επικοινωνία και Διαχείριση Πληροφοριών

Οι Έξυπνοι μετρητές έχουν την δυνατότητα να μετρούν άμεσα την κατανάλωση ηλεκτρικής ισχύος και να μεταδίδουν τις μετρήσεις στις βάσεις δεδομένων στο κέντρο διαχείρισης (EIS).



Εικόνα 16 : Επικοινωνία του Μετρητή με τη Βάση Δεδομένων

Ο καταναλωτής μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να έχει γνώση της πραγματικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Σε συνθήκες απελευθερωμένης αγοράς, οι εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας θα έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν με τους καταναλωτές μέσω μηνυμάτων πάνω στον Έξυπνο Μετρητή και να προσφέρουν μειωμένες χρεώσεις κιλοβατώρας ή να κάνουν προσφορές ώστε να καταρτίσουν ειδικά προγράμματα χρέωσης με βάση τις ώρες κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας. Η αύξηση της τιμής της κιλοβατώρας σε περιόδους αιχμής είναι μια μέθοδος που μπορεί να μειώσει την αντίστοιχη ζήτηση με αποτέλεσμα τεράστιο όφελος τόσο για τον παραγωγό όσο και την γενικότερη πολιτική εξοικονόμησης. Με την αυτόματη αναγνώριση μετρητή, ο διαχειριστής θα είναι σε θέση να γνωρίζει σε πραγματικό χρόνο την κατανάλωση ενέργειας κάθε οικίας, επιχείρησης, βιομηχανίας κτλ., γεγονός που αποτελεί τεράστιο όφελος και εξοικονόμηση οικονομικών και ανθρωπίνων πόρων, αφού μεγάλος αριθμός υπαλλήλων της ΔΕΗ απασχολείται για τη μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας στους μετρητές ή υποθέτει ένα ποσό κατανάλωσης με βάση στατιστικά δεδομένα και σε επόμενους λογαριασμούς διορθώνει τις αποκλίσεις από την πραγματικότητα. Αυτό το γεγονός μειώνει

την αξιοπιστία του παρόχου και προβληματίζει τους πελάτες ως προς το ύψος των λογαριασμών τους.
Επιβάλλεται συνεπώς η εγκατάσταση και η χρήση συστημάτων έξυπνων μετρητών αν θέλουμε να εξασφαλίσουμε καλύτερη διαχείριση της ενέργειας, αλλά και αν θέλουμε να υπακούσουμε στο Κοινοτικό Δίκαιο .
Ας δούμε τώρα την αρχιτεκτονική ενός τυπικού συστήματος αυτόματης μέτρησης.

1.7. Η αρχιτεκτονική ενός κλασικού AMR συστήματος.

Ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός των καταναλωτών έχει οδηγήσει τις εταιρίες στην αναζήτηση ενός αποδοτικού τρόπου υπολογισμού της ενέργειας που καταναλώνεται από του συνδρομητές. Το AMR (Automatic Meter Reading) αναφέρεται στην αυτοματοποιημένη διαδικασία μέτρησης της ενέργειας που καταναλώνεται, και όχι μόνο της ηλεκτρικής γιατί μπορεί να ενσωματώσει και άλλους μετρητές όπως φυσικού αερίου και νερού.
Εκτός από την αυτοματοποίηση της διαδικασίας μέτρησης και υπολογισμού της καταναλισκόμενης ενέργειας το AMR σύστημα παρέχει ένα σύνολο ολοκληρωμένων υπηρεσιών.
Κατ' αρχήν μπορεί να απεικονίσει την κατανάλωση ενέργειας σε πραγματικό χρόνο (real – time) καθώς οι μετρήσεις λαμβάνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα.
Έτσι μπορεί ο πελάτης να ξέρει ακριβώς τι καταναλώνει και τι πληρώνει και επιπλέον μπορεί να δημιουργηθεί ένα ενεργειακό προφίλ του πελάτη (κτιρίου). Το προφίλ αυτό αποτελεί ένα πολύ σημαντικό πιστοποιητικό που του δίνει αγοραστική δύναμη απέναντι σε μια απελευθερωμένη αγορά ενέργειας. Το προφίλ αυτό δείχνει τι καταναλώνει ο πελάτης και ποια χρονική στιγμή, συνεπώς αυτό μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων, τόσο με εντοπισμό «άχρηστων» φορτίων όσο και από αποφυγή ποινών λόγω υψηλών αιχμών στην κατανάλωση.
Επιπλέον μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην ορθή πρόβλεψη φορτίου από την ρυθμιστική αρχή ενέργειας και την αποδοτικότερη ένταξη μονάδων παραγωγής.
Το αυτοματοποιημένο αυτό σύστημα μπορεί να προσφέρει ακόμα δυνατότητες χειρισμού φορτίου, ανίχνευσης σφαλμάτων στο δίκτυο και έγκαιρης ενημέρωσης του συστήματος αλλά και αξιοπιστία στις μετρήσεις.
Το AMR είναι ένα σύστημα αυτοματισμού που συλλέγει δεδομένα (μετρήσεις-καταναλώσεις) και τα στέλνει σε μια κεντρική βάση δεδομένων όπου γίνεται η αποθήκευση και η επεξεργασία αυτών των στοιχείων. *Η επικοινωνία γίνεται μέσω τηλεπικοινωνιακού διαύλου- ενσύρματου ή ασύρματου- ή μέσω της γραμμής μεταφοράς με φέροντα κύματα και πραγματοποιείται είτε με*

μονομερή αποστολή δεδομένων από το σύστημα στο διακομιστή σε τακτά χρονικά διαστήματα, είτε με αποστολή κατόπιν αίτησης του διακομιστή είτε με συνδυασμό των δύο παραπάνω.

1.8. Παράγοντες που απαιτούνται για την εγκατάσταση ενός AMR συστήματος.

- Γεωγραφική Δομή της περιοχής
- Δομή των ηλεκτρικών γραμμών
- Θέση, Συχνότητα, Περιοχή Κάλυψης του GSM σταθμού που υπάρχει στην περιοχή.
- Ύψος και θέση των κτιρίων
- Αριθμός Καταναλωτών
- Θέσεις των καταναλωτών και η κατάσταση συχνότητας επικοινωνίας στο δίκτυο.
- Αριθμός καταναλωτών ηλεκτρισμού, νερού, γκαζιού.

Το σύστημα των έξυπνων μετρητών παρέχει Εγγύηση Τιμών.
Ο Διαχειριστής (Admin) μπορεί να βάζει διαφορετικά κοστολόγια ανάλογα με την περιοχή και να ενημερώνει αυτές τις αλλαγές ταυτόχρονα μεταφέροντας τις πληροφορίες σε όλα τα Γραφεία Πώλησης. Επίσης, παρακολουθεί όλες τις πιστωμένες καταναλώσεις από τα τερματικά των Γραφείων. Τι ακριβώς γίνεται όμως?

Υπάρχουν 2 διακομιστές στο κέντρο του Διαχειριστή με μετρητές ηλεκτρισμού, γκαζιού, νερού και smart cards. Ο Server1 παίζει το ρόλο του Admin και ο Server2 του Bridge Back up. Το σύστημα λειτουργεί σε NT και Oracle. Ο host είναι συνδεδεμένος συνεχώς με τον υπολογιστή στο Γραφείο Πωλήσεων, το οποίο και έχει καταχωρημένα όλα τα credits.__

1.9. Δημιουργώντας έναν εξυπνότερο ενεργειακό κόσμο

Έξυπνα σπίτια - οι έξυπνες τεχνολογίες μέτρησης μπορούν να λειτουργήσουν ως σύνδεσμος για τις έξυπνες οικιακές συσκευές. Αυτό θα ενίσχυε την αποτελεσματικότητα της διαχείριση ενέργειας στο σπίτι. Η θέρμανση και οι έλεγχοι συσκευών θα δίνονταν στους πελάτες ούτος ώστε να έχουν πλήρη έλεγχο της λειτουργίας τους. Αυτό θα οδηγούσε στην παροχή συστημάτων επικοινωνίας κτηρίων για τον έλεγχο της θέρμανσης, του φωτισμού, του εξαερισμού και της χρήσης συσκευών.

Έξυπνα δίκτυα - τα δίκτυα ενέργειας θα δεχθούν τεράστιες προκλήσεις στο μέλλον όσον αφορά τη βελτίωση στη λειτουργία και την αποδοτικότητά τους ώστε να καλύψουν τις μελλοντικές ενεργειακές ανάγκες μας. Θα πρέπει να δεχτούν τα πολύ πιο υψηλά επίπεδα διανεμημένης και ανανεώσιμης παραγωγής. Το έξυπνο δίκτυο θα είναι ένα κλειδί σε αυτή την αλλαγή. Το έξυπνο δίκτυο θα επιτρέψει επίσης τη μετάδοση και τη διανομή περισσότερης ενέργειας μέσα στην υπάρχουσα κατάσταση των δικτύων λόγω της βελτιστοποίησης και της καλύτερης διαχείρισης της ενέργειας.

Ηλεκτρικά οχήματα - Το έξυπνο δίκτυο θα είναι ένα σημαντικό στοιχείο οποιασδήποτε μελλοντικής χρήσης των έξυπνων ηλεκτρικών οχημάτων. Θα είναι ένα μεγάλο φορτίο για το δίκτυο, το οποίο θα πρέπει να διαχειρίζεται εύκολα κατά τη διάρκεια φόρτισης ή ακόμα να χρησιμοποιείται ως αποθήκευση ή πηγή. Τελικά, τα ηλεκτρικά οχήματα φέρνουν στην επιφάνεια διάφορα νέα ζητήματα και δημιουργούν προκλήσεις, δηλαδή πώς και πότε θα χρεώσουν ή θα δώσουν την
ενέργεια πίσω στο δίκτυο ανεξάρτητα από τη θέση ή το χρόνο. Αυτό είναι πιθανό να αλλάξει τον τρόπο που η ενέργεια καταναλώνεται, μετριέται και ρυθμίζεται, και έχει επιπτώσεις στις συμβάσεις ενεργειακού εφοδιασμού καθώς επίσης και θα επηρεάσει τις νέες υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας.

Ελέγχουμε την κατανάλωσή μας – Συμπεράσματα

Όπως έχει ειπωθεί παραπάνω το σύστημα των έξυπνων μετρητών βασίζεται στην ελεγχόμενη κατανάλωση. Εάν το δίκτυο πρόκειται να μετασχηματιστεί για να εκτελέσει αυτές τις λειτουργίες έπειτα η σχετική υποδομή μέτρησης πρέπει επιπλέον να μετασχηματιστεί επειδή αυτό θα αλλάξει την καταναλωτική συμπεριφορά, και θα παράσχει τα δεδομένα που απαιτούνται για να κάνουν το δίκτυο να λειτουργήσει.

Αυτοί οι φιλόδοξοι ευρωπαϊκοί στόχοι σημαίνουν ότι πρέπει να αλλάξουμε όχι μόνο την ενεργειακή υποδομή μας μα πρέπει να αλλάξει, και η καταναλωτική συμπεριφορά. Το έξυπνο δίκτυο είναι μια ουσιαστική δομική μονάδα για την εκπαίδευση και την ενδυνάμωση των πελατών, μια ουσιαστική ανάπτυξη εάν πρόκειται να κάνουμε την πραγματική ενέργεια – αποταμίευση. Δίνεται η δυνατότητα στους καταναλωτές να χρησιμοποιήσουν όσο έχουν αγοράσει αφού λειτουργεί με προπληρωμένη πίστωση.
Όλοι οι καταναλωτές έχουν τη δική τους smart card, η οποία είναι αξιόπιστη και δεν μπορεί να αντιγραφεί. Όταν υπάρχει παράνομη χρήση ο μετρητής το αντιλαμβάνεται και το αποθηκεύει στη μνήμη του και δεν επιτρέπει χρήση ηλεκτρισμού, νερού ή γκαζιού. Μετά από κάτι τέτοιο η κάρτα μπορεί να καταστραφεί.
Η χρήση των έξυπνων μετρητών είναι αρκετά απλή.
Οι μετρητές μεταφέρουν μηνύματα και πληροφορίες μέσω μιας LCD οθόνης φιλική προς το χρήστη. Ο μετρητής προειδοποιεί τον καταναλωτή πριν η πίστωσή του τελειώσει.
Επίσης, υπάρχει δυνατότητα να χρησιμοποιήσει «κρατημένα» credits. Όταν τελειώσουν και αυτά ο μετρητής προειδοποιεί τον χρήστη μέσω της LCD οθόνης να αγοράσει credit ή ότι τα credits του είναι χαμηλά. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι ο μετρητής λειτουργεί με μπαταρία, η οποία όταν εξαντλείται, σβήνει αλλά τα δεδομένα του δε χάνονται. Τα credits είναι αποθηκευμένα στη μνήμη του μετρητή οπότε δεν υπάρχει απώλεια πληροφορίας.
Το έξυπνο δίκτυο αποδεικνύεται το εργαλείο για να προσελκύσει τους καταναλωτές και να διαχειριστούν την κατανάλωσή καλύτερα και να μειώσουν, να βοηθήσουν την κλιματική αλλαγή, να εφαρμόσουν/να συμβάλλουν στην απελευθέρωση της αγοράς της ενέργειας, να επιτρέψουν την πραγματοποίηση της οδηγίας ενεργειακών υπηρεσιών.__

1.10. Πλεονεκτήματα στον καταναλωτή

Τα οφέλη της χρήσης των Έξυπνων Μετρητών στους καταναλωτές είναι τα ακόλουθα:

Βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος που προσφέρεται στον καταναλωτή: Η καταγραφή των ποιοτικών μεγεθών παροχής της ηλεκτρικής ενέργειας (τάση, συχνότητα, κ.α.), θα έχει ως αποτέλεσμα την καταγραφή κάποιων ανωμαλιών ή περιστατικών (π.χ. πτώσεων ή αιχμών τάσης). Τα επιτρεπτά όρια π.χ. της τάσης του ρεύματος είναι καταγεγραμμένα στην κείμενη νομοθεσία. Σε περίπτωση ανωμαλιών που οδηγούν σε υλικές ζημιές στις συσκευές του καταναλωτή, θα μπορεί ο καταναλωτής να καταγγείλει τον

Διαχειριστή του Δικτύου για την ποιότητα του ρεύματος που προμηθεύεται. Επομένως, η χρήση των Έξυπνων Μετρητών προστατεύει τα δικαιώματα των καταναλωτών, με αποτέλεσμα να βελτιωθεί η ποιότητα του προϊόντος που τους προσφέρεται από τον Διαχειριστή του Δικτύου.

Μέσω των Έξυπνων Μετρητών, ο καταναλωτής θα δέχεται **πληροφορίες** από το Πληροφοριακό Σύστημα του Προμηθευτή **για την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας σε κάθε στιγμή**. Η εκμετάλλευση της πληροφορίας αυτής είναι πολύ σημαντική για την οικονομία των καταναλωτών, και θα βοηθήσει στη βέλτιστη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας.

Βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρονται στον καταναλωτή: Βάσει της Οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσον αφορά την απλή διαδικασία για την αναφορά παραπόνων και την παροχή στοιχείων κατανάλωσης τακτικά από τους Προμηθευτές στους καταναλωτές, με το πληροφοριακό Σύστημα κάθε καταναλωτής θα έχει δυνατότητα από την ιστοσελίδα του Προμηθευτή μέσω διαβαθμισμένης πρόσβασης:

Να βλέπει τα ιστορικά στοιχεία των ωριαίων καταναλώσεών του. Ο καταναλωτής θα έχει άμεσα διαθέσιμη ενημέρωση για την κατανάλωση του (σε ωριαία βάση) κατά τα τελευταία έτη, μέσω ειδικά διαμορφωμένων αναφορών. Η πληροφορία αυτή θα βοηθά τον καταναλωτή να κάνει βέλτιστη διαχείριση της κατανάλωσής του, με άμεσο επακόλουθο την εξοικονόμηση ενέργειας. Υπολογίζεται ότι η υιοθέτηση υγιέστερων καταναλωτικών συνηθειών και η βελτίωση της καταναλωτικής συμπεριφοράς τους μπορεί να αποφέρει μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από 5% έως 15%, ειδικά κατά τις ώρες αιχμής.

Να υποβάλλει γραπτά ένα δελτίο παραπόνων.

Να έχει on-line τεχνική υποστήριξη σε περίπτωση προβλήματος ή βλάβης της ηλεκτρικής του εγκατάστασης.

Να έχει τη δυνατότητα να πληρώνει τους λογαριασμούς του ηλεκτρονικά, μέσω «Κωδικού Ηλεκτρονικής Πληρωμής» ή με πιστωτική κάρτα.

Τα δεδομένα κατανάλωσης σε πραγματικό χρόνο θα μπορούν να αποτυπωθούν στην οθόνη του υπολογιστή ή στην τηλεόραση του καταναλωτή, ώστε **να γνωρίζει την επίδραση κάθε διαφορετικής συσκευής στην κατανάλωσή του**. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να μετατραπούν σε κόστος ενέργειας και σε εκτίμηση εκπομπής ρύπων (CO2), ώστε να γνωρίζει άμεσα ο καταναλωτής τις

περιβαλλοντικές συνέπειες της χρήσης της ενέργειας. Το γεγονός αυτό θα βελτιώσει την περιβαλλοντική συνείδηση των πολιτών.
Δυνατότητα χρήσης «προηγμένων» τιμολογιακών πακέτων: Οι υπηρεσίες των Έξυπνων Μετρητών θα διευρυνθούν ώστε να λαμβάνουν υπόψη «προηγμένα» τιμολογιακά πακέτα που τους προσφέρονται από τους Προμηθευτές. Για παράδειγμα, θα έχουν δυνατότητα προ-πληρωμένης χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας (καρτο-ενέργεια) χωρίς πάγια χρέωση. Έτσι, κάθε καταναλωτής θα γνωρίζει πόσο έχει καταναλώσει και πόση ηλεκτρική ενέργεια του απομένει ακόμη. Αυτή η δυνατότητα είναι πολύ χρήσιμη σε κατοικίες με μικρό χρονικό διάστημα χρήσης κατά τη διάρκεια του έτους, όπως π.χ. οι εξοχικές κατοικίες στην Ελλάδα.

Δυνατότητα **εύκολης εναλλαγής των πακέτων χρέωσης** που επιλέγει ο καταναλωτής, π.χ. από ένα απλό πακέτο με πάγια χρέωση σε ένα πακέτο καρτο-ενέργειας χωρίς πάγια χρέωση, μέσω απομακρυσμένης διαχείρισης του μετρητή από τον Προμηθευτή.

Με την τροποποίηση του Ρυθμιστικού Πλαισίου για τη Διαχείριση του Δικτύου, όπως απαιτεί η Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, **η χρέωση της ηλεκτρικής ενέργειας θα είναι πλέον ωριαία**, άρα ακριβής και κοστοστρεφής. Ο Έξυπνος Μετρητής μπορεί να αποτελέσει τη διεπαφή για **ένα πλήρως αυτοματοποιημένο δίκτυο χρήσης ενέργειας στο σπίτι του καταναλωτή**. Για παράδειγμα, εφόσον η τιμή ηλεκτρικής ενέργειας είναι χαμηλή (κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο), μπορεί ο Έξυπνος Μετρητής (που λαμβάνει την πληροφορία αυτή από το Πληροφοριακό Σύστημα του Προμηθευτή) να δώσει εντολή κατανάλωσης π.χ. στο ψυγείο του καταναλωτή, ώστε να μη χρειαστεί να λειτουργήσει αργότερα που η τιμή ηλεκτρικής ενέργειας ενδεχομένως να είναι υψηλή. Αντίστροφα, εφόσον η τιμή ηλεκτρικής ενέργειας είναι υψηλή (πάνω από ένα προκαθορισμένο όριο), μπορεί ο Έξυπνος Μετρητής να δώσει εντολή παύσης κατανάλωσης π.χ. στο κλιματιστικό του καταναλωτή (χωρίς, φυσικά, μεγάλο αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής του καταναλωτή).

Υπάρχει **δυνατότητα για δημιουργία ηχητικού σήματος** από τον Έξυπνο Μετρητή **στην περίπτωση που η κατανάλωση υπερβαίνει ένα προκαθορισμένο όριο**. Αυτή η λειτουργία θα βοηθήσει τους καταναλωτές στον έλεγχο της κατανάλωσής τους και εν τέλει σε εξοικονόμηση ενέργειας.

1.11. Στην επιχείρηση

Το έξυπνο δίκτυο παρέχει άμεσες πληροφορίες, επηρεάζει την ενεργειακή κατανάλωση των χρηστών, βελτιώνει την αποδοτικότητα της τεχνολογίας.

Οι επιχειρήσεις θα ωφεληθούν από τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

Μείωση δαπανών όσον αφορά την εξυπηρέτηση πελατών
Ανοικτές πύλες για την παράδοση των ενεργειακών υπηρεσιών
Βοήθεια στην ανάπτυξη των απελευθερωμένων αγορών ενέργειας
Προστασία εισοδήματος
Έλεγχος της παραγωγής
Τεχνικές απάντησης υποστήριξης
Αποτελεσματικότερη διαχείριση δικτύου
Ένα νέο κανάλι επικοινωνίας στους πελάτες.

Και για την ΕΕ και για τις εθνικές κυβερνήσεις
Πιο Συγκεκριμένα:

Από τη διενέργεια ακριβούς πρόβλεψης της ωριαίας κατανάλωσης των καταναλωτών ΧΤ για τη Δήλωση Φορτίου στον ΗΕΠ, **θα εξαλειφθεί ο κίνδυνος επιβολής ποινών από τον ΔΕΣΜΗΕ**. Ποσοτικά, αν η εταιρεία δεν κάνει καλή πρόβλεψη φορτίου για 10 ημέρες εντός ενός μήνα και για ώρες κάθε ημέρα και η απόκλιση είναι 75 MW (πέραν του ορίου ανοχής), τότε το ύψος της ποινής από τον ΔΕΣΜΗΕ της τάξης των 297.000 €.

Από την εκτέλεση του προγράμματος για τη μεγιστοποίηση της ωφέλειας της εταιρείας, το οποίο θα παράγει τη βέλτιστη στρατηγική προσφοράς για τον ΗΕΠ, **εκτιμάται ότι η ετήσια ωφέλεια της εταιρείας** θα είναι της τάξης των 500.000 €.

Από τη βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρονται στον καταναλωτή και από τη δημιουργία «προηγμένων» τιμολογιακών πακέτων, εκτιμάται ότι **η πελατειακή βάση της εταιρείας θα διευρυνθεί και στους οικιακούς πελάτες**, το οποίο είναι ο επόμενος στόχος της εταιρείας στην προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας.

Από την αυτοματοποίηση των διαδικασιών εκκαθάρισης και τιμολόγησης των Πελατών ΧΤ (σε μηνιαία βάση για όλους του καταναλωτές ΧΤ) **θα μειωθεί το λειτουργικό κόστος της εταιρείας** για τη διαχείριση των Πελατών ΧΤ.

Στο κοινωνικό σύνολο

Τα οφέλη της χρήσης των Έξυπνων Μετρητών για το κοινωνικό σύνολο είναι τα ακόλουθα:

Εξορθολογισμός χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας και κατά προέκταση **των φυσικών πόρων**.

Εξομάλυνση της καμπύλης φορτίου, η οποία οδηγεί στη μείωση του κόστους για εγκατάσταση νέων αιχμιακών μονάδων, μείωση του κόστους επέκτασης του συστήματος μεταφοράς και του δικτύου διανομής για την εξυπηρέτηση του φορτίου, μείωση του κόστους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας λόγω μη χρήσης «αργών», μη-ευέλικτων μονάδων με μεγάλο μεταβλητό κόστος.

Εξοικονόμηση ενέργειας κατά περίπου 5% - 15% μέσω της βελτίωσης της καταναλωτικής συμπεριφοράς των καταναλωτών.

Μείωση των κόστους των απωλειών του συστήματος μεταφοράς.

Μείωση της εξάρτησης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας της **Ελλάδας** από εισαγωγές ενέργειας **από γειτονικές χώρες**, για την εξυπηρέτηση της αιχμής φορτίου.

Εφόσον οι Έξυπνοι Μετρητές αντικαταστήσουν τους υπάρχοντες μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας:

Θα επιτευχθεί μείωση κόστους για τον Διαχειριστή του Δικτύου από την αυτοματοποίηση της διαδικασίας συλλογής των μετρήσεων των καταναλωτών ΧΤ.

Θα υπάρχει δυνατότητα γρήγορου εντοπισμού βλαβών ή διαρροών από τον Διαχειριστή του Δικτύου, και η διαδικασία αποκατάστασης θα είναι ελεγχόμενη.

1.12. Τα πιο σημαντικά

Ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο – Οι πελάτες μπορούν να δουν τους λογαριασμούς τους. Με τα δεδομένα που παρέχονται από τις έξυπνες τεχνολογίες μέτρησης μπορούν να αξιολογήσουν την κατανάλωσή τους και να πραγματοποιήσουν ανάλυση εξοικονόμησης ενέργειας.
Είναι εξαιρετικά χρήσιμη η άμεση ενημέρωση των πελατών μέσω των ενδείξεων στο σπίτι και μέσω των εφαρμογών λογισμικού. Αυτό γίνεται σε πραγματικό – χρόνο και σε πολύ σύντομα διαστήματα οι πελάτες μπορούν να δουν την επίδραση της ενέργειας ούτος ώστε να κλείσουν τις μεμονωμένες συσκευές αν χρειαστεί. Αυτό επιτρέπει στους πελάτες να καταλάβουν καλύτερα τον τρόπο που χρησιμοποιούν την ενέργεια και το σχετικό αντίκτυπο των διαφορετικών συσκευών.
Οι πληροφορίες μπορούν επίσης να μετατραπούν σε νόμισμα ή τη βάση άνθρακα για να εξυπηρετήσουν στον πελάτη. Οι πελάτες μπορούν επίσης να βάλουν όρια-συναγερμούς που να τους προειδοποιεί αν έχουν υψηλή κατανάλωση. Αυτό τους επιτρέπει να μειώσουν την κατανάλωσή τους χωρίς επιρροή στην ποιότητας ζωής τους. Με αυτές τις πληροφορίες, οι καταν-αλωτές μπορούν να καταλάβουν και να τροποποιήσουν τη σχέση τους στην ενεργειακή χρήση και να πάρουν τον έλεγχο.

Νέες συμβάσεις πελατών - Προς το παρόν οι συμβατικοί μετρητές επιτρέπουν μόνο στις επιχειρήσεις για να προσφέρουν τις απλές συμβάσεις ανεφοδιασμού στους κατοικημένους πελάτες τους με ένα μέγιστο ενός ή δύο ποσοστών και των σχεδιασμένων περίγραμμα σχεδίων κατανάλωσης.
Οι έξυπνοι μετρητές θα το καταστήσουν πιθανό για τις επιχειρήσεις να προσφερθούν περισσότερες ποικίλες συμβάσεις.
Κάλυψη απαιτήσεων - οι έξυπνοι μετρητές μπορούν να υποστηρίξουν έναν μεγαλύτερο εύρος τιμών χρήσης (ToU), έτσι ώστε οι επιχειρήσεις μπορούν να χρεώσουν τα διαφορετικά τιμολόγια σε διαφορετικές στιγμές της ημέρας, που απεικονίζει το αληθινό κόστος της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Οι επιχειρήσεις μπορούν επίσης να προσφέρουν συμβάσεις που έχουν μια υψηλή τιμολόγηση για τις αιχμές ζήτησης (κρίσιμη μέγιστη τιμολόγηση, CPP). Αυτή η επικοινωνία στους μετρητές είναι χρήσιμη γιατί προειδοποιεί τους πελάτες εκ των προτέρων πριν να ισχύσουν οι υψηλές τιμές.

Δυναμικά τιμολόγια - Το έξυπνο δίκτυο επιτρέπει τη μεγαλύτερη ευελιξία στις προσφορές ανεφοδιασμού. Οι καταναλωτές μπορούν ενεργά να αντιδράσουν στις τιμές.

Διαχείριση φορτίων - οι προμηθευτές θα είναι σε θέση να προσφέρουν στους πελάτες τους μια σύμβαση που επιτρέπει την επιχείρηση ενέργειας να

ρυθμίζει μακρινά το φορτίο του πελάτη. Παραδείγματος χάριν, η επιχείρηση ενέργειας μπορεί απομακρυσμένα να ανεβάσει το θερμοστάτη κλιματισμού στην ιδιοκτησία του πελάτη.
Αν και ο πελάτης δεν θα παρατηρήσει πολλή διαφορά, η καθαρή μείωση του φορτίου μπορεί να είναι αρκετή για να κρατήσει το επίπεδο ενέργειας σε ασφαλή επίπεδα ή ακόμα και να αποτρέψει μια κατάρρευση του συστήματος και να μειώσει τις δαπάνες.

Ενεργειακές υπηρεσίες - Το έξυπνο σύστημα και οι διπλής κατεύθυνσης επικοινωνία θα δώσει στα επιχειρήσεις τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν τα πιο λεπτομερή δεδομένα και τις πληροφορίες κατανάλωσης και να παρέχουν έτσι καλύτερες υπηρεσίες - πουλώντας προϊόντα ενέργειας, νερό, κ.λπ. και όχι «απλά» ενέργεια.

Διάστημα τιμολόγησης των δεδομένων - τα έξυπνα συστήματα μπορούν να μετρήσουν και να συλλέξουν δεδομένα αφού η κατανάλωση καταγράφεται κάθε ημίωρο. Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιούνται από μεγάλους πελάτες αλλά είναι πάρα πολύ ακριβό να συλλεχθούν για μια κατοικία. Επιτρέπει στον πελάτη να χρεωθεί για το πραγματικό κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιούν αντί να γίνει ένας κατ' εκτίμηση λογαριασμός.

Προκαταβολή πληρωμής - οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας που προσαρμόζονται με έναν διακόπτη μπορούν να ρυθμιστούν απομακρυσμένα είτε σε έναν προ-πληρωμένο είτε σε έναν πιστωτικό μετρητή που επιτρέπει στους πελάτες να αλλάξουν εύκολα συμβόλαιο.
Αυτό θα υποστηρίξει την αύξηση της αμοιβής pay as you go, μια καλή επιλογή για τους πελάτες ηλεκτρικής ενέργειας.
Η μικρής κλίμακας, αποκεντρωμένη παραγωγή Prosumers - όπως η ηλιακή και wind-power τεχνολογία θα επεκταθεί στο μέλλον. Ο ρόλος των πελατών θα αλλάξει. Θα υπάρχει ο ενεργειακός παραγωγός (που θα πουλάει ενέργεια πλεονάσματος που παράγεται τοπικά) και ο καταναλωτής («Prosumer»). Οι έξυπνοι μετρητές μπορούν να υποστηρίξουν αυτήν την διαδικασία με το να μετρήσουν όχι μόνο την ενέργεια που καταναλώνονται αλλά και την ενέργεια που παράγεται, και μπορούν να ενημερώνουν αυτά τα δεδομένα άμεσα.

Βελτιωμένη διαδικασία τιμολόγησης - η δυνατότητα να διαβάζονται απομακρυσμένα οι μετρητές θα οδηγήσει σε λιγότερες καταγγελίες για τους λογαριασμούς. Επίσης, επιτρέπει στους υπαλλήλους εξυπηρέτησης πελατών να ελέγξουν τους μετρητές καθώς διαχειρίζονται ένα συγκεκριμένο αίτημα του πελάτη.

Επιπρόσθετα με την έξυπνη μέτρηση, η επιχείρηση ενέργειας θα έχει χαμηλότερο κόστος καταγραφής δεδομένων των μετρητών, ειδικά στις περιοχές με δύσκολη πρόσβαση.

Αλλαγή προμηθευτών - Το έξυπνο δίκτυο θα υποστηρίξει τους πελάτες στη αλλαγή των προμηθευτών ευκολότερα. Οι μετρητές μπορούν να διαβαστούν εύκολα όταν αλλάζει η σύμβαση έτσι ώστε η διαδικασία να μπορεί να πραγματοποιηθεί σε 24 ώρες.

Διαχείριση μετρητών - οι έξυπνοι μετρητές μπορούν να αποσυνδεθούν απομακρυσμένα και η ενημέρωση γίνεται κανονικά. Αυτό διευκολύνει στην επιχείρηση ενέργειας και τον πελάτη.

Απάτες και προστασία - οι έξυπνοι μετρητές μπορούν να προσφέρουν τις περιπλοκότερες τεχνικές ανίχνευσης απάτης, που προστατεύουν τα έσοδα της επιχείρησης ενέργειας και κρατούν τις τιμές του πελάτη χαμηλά.
Διαχείριση δικτύου - μέσω των, σε πραγματικό χρόνο, στοιχείων κατανάλωσης και της συλλογής των καταναλωτικών σχεδιαγραμμάτων, το έξυπνο δίκτυο επιτρέπει μια ακριβέστερη πρόβλεψη της κατανάλωσης ενέργειας που βελτιώνει τις διαδικασίες διαχείρισης δικτύου και προγραμματισμού.__

ΛΙΣΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ACE6000 XT (5-10 A) και (20-100 A) VER 1.44

Επεξήγηση κωδικών	Ένδειξη οθόνης (κωδικός)	Ιστορικά	Normal	AltLong	AltShort	Setable
Δοκιμή Οθόνης				x	x	
Σημαντικά Σφάλματα	F F 1		x	x	x	
Μη σημαντικά σφάλματα	F F 2		x	x	x	
Εργαστήριο Προγραμματισμού	0 0 0		x	x		
Ώρες Μειωμένου Τιμολογίου Χειμ	0 0 1		x	x		
Ώρες Μειωμένου Τιμολογίου Χειμ	0 0 2		x	x		
Ώρες Μειωμένου Τιμολογίου Χειμ	0 0 3		x	x		
Σειριακός Αριθμός Μετρητή	C 70 1		x	x	x	
Κωδικός προγράμματος	0			x	x	
Ημερομηνία τρέχουσα	11		x	x	x	x
Τρέχουσα Ώρα	12		x	x	x	x
Αριθμός μηδενισμών	1	1		x	x	
Ημέρα Ώρα μηδενισμών	40	18	x	x	x	
Αθροιστικό Εισερχ μέγιστο	2	18	x	x	x	
Τρέχον Εισερχ μέγιστο	4		x	x	x	
Μέγιστο Εισερχ	6	18	x	x	x	
Εισερχόμενη Ενεργός ενέργεια (kWh) Συνολικό	8	18	x	x	x	
Εισερχόμενη Ενεργός ενέργεια (kWh) Κανονικό	8.1	18	x	x	x	
Εισερχόμενη Ενεργός ενέργεια (kWh) Μειωμένο	8.2	18	x	x	x	
Άεργος ενέργεια (kVarh)	10	18	x	x	x	
Εισερχόμενη Ενεργός Ισχύς (kW) Συνολική	Pt				x	
Εισερχόμενη Ενεργός Ισχύς (kW) φάσης 1	P1				x	
Εισερχόμενη Ενεργός	P2				x	

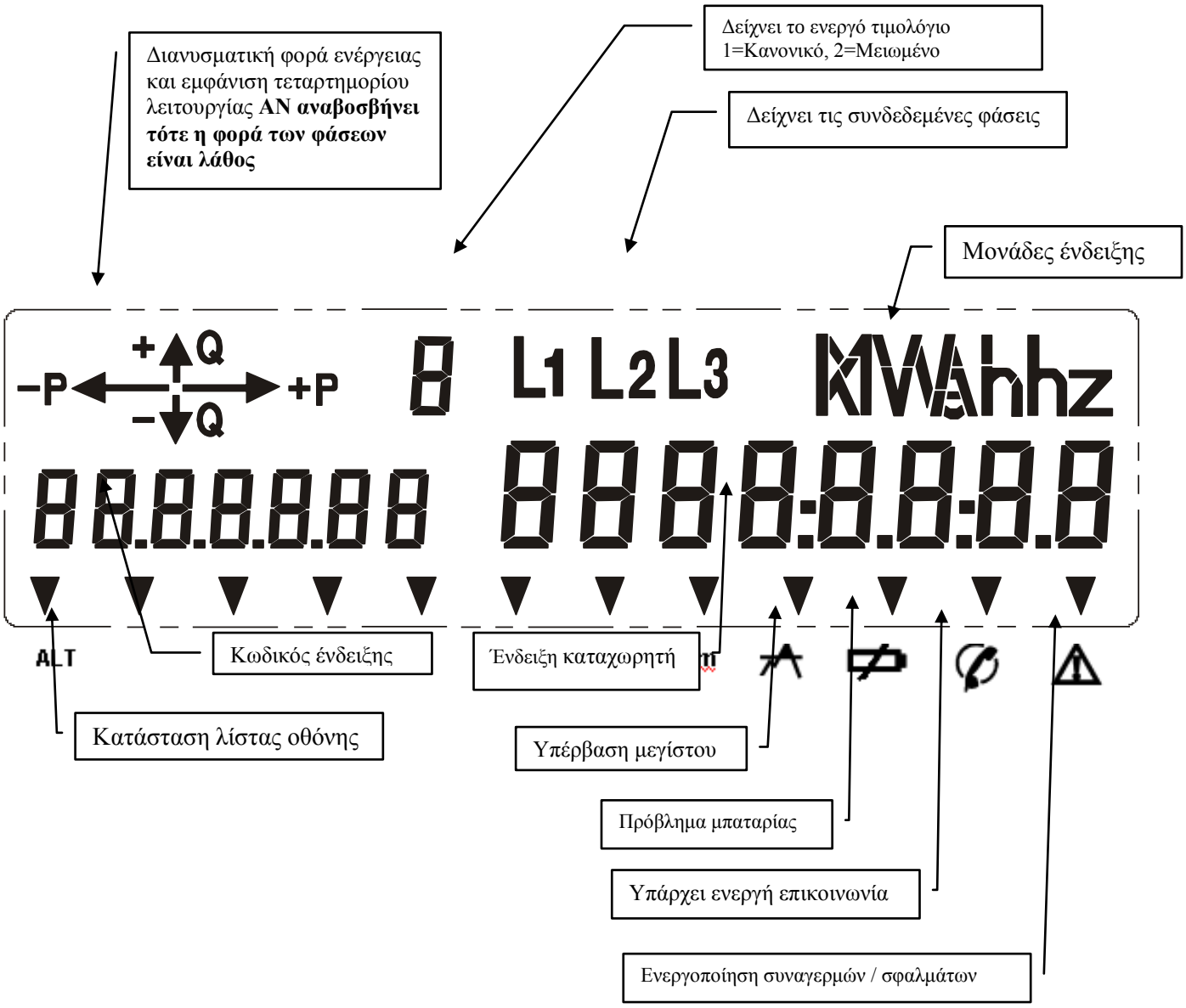
Επεξήγηση κωδικών	Ένδειξη οθόνης (κωδικός)	Ιστορικά	Normal	AltLong	AltShort	Setable
Ισχύς (kW) φάσης 2						
Εισερχόμενη Ενεργός Ισχύς (kW) φάσης 3	P3				x	
Συντελεστής Ισχύος	PF				x	
Τάση φάσης 1	L1				x	
Τάση φάσης 2	L2				x	
Τάση φάσης 3	L3				x	
Ένταση φάσης 1	C1				x	
Ένταση φάσης 2	C2				x	
Ένταση φάσης 3	C3				x	
Συχνότητα	CF				x	
Θερμοκρασία	tH 0				x	
Έκδοση μετρητή	F d		x	x	x	
Εσωτ. Έκδοση μετρητή	F d 1		x	x	x	

Οι κωδικοί ένδειξης έχουν την μορφή Xpp.cc.nn όπου:
pp=κωδικός ένδειξης, cc= ένδειξη τιμολογίου και nn = ιστορικό στοιχείο
Το άθροισμα των ενδείξεων 8.1 και 8.2 είναι πάντα ίσο με την ένδειξη στο 8
Οι ενδείξεις που έχουν ιστορικά στοιχεία είναι αυτές που έχουν το μέγιστο πλήθος προηγούμενων μηδενισμών στην στήλη «**Ιστορικά**».
Τα ιστορικά στοιχεία έχουν την ένδειξη του μηδενισμού μετά τον αντίστοιχο κωδικό ένδειξης π.χ. οι τιμολογιακές ενδείξεις ενεργών τιμών στον 7^{ο} μηδενισμό είναι : η Συνολική στο 8.7, η Κανονική στο 8.1.7 και η Μειωμένη στο 8.2.7
Αν ο πελάτης έχει μειωμένο χρεώνουμε τις ενδείξεις στα 8.1 και 8.2 για κανονικό και μειωμένο τιμολόγιο αντίστοιχα
Αν ο πελάτης δεν έχει μειωμένο τιμολόγιο χρεώνουμε την ένδειξη στο 8.
Τα σχόλια που εμφανίζονται στην οθόνη αφορούν τις ώρες ισχύος του μειωμένου τιμολογίου κατά την χειμερινή περίοδο για τους οικιακούς πελάτες.
Την καλοκαιρινή περίοδο δηλ από 1/5 έως 31/10 ώρες ισχύος του μειωμένου τιμολογίου είναι πάντα από 23:00 έως 07:00 για τους οικιακούς πελάτες.
Οι άλλοι πελάτες που έχουν ώρες μειωμένου τιμολογίου έχουν ώρες ισχύος του μειωμένου τιμολογίου όλο το χρόνο από 22:00 έως 08:00.

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΧΡΕΙΑΣΤΕΙ ΑΛΛΑΓΗ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΔΟ ΚΑΙ Τις ΩΡΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΙΩΜΕΝΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΝΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΗΣΕΤΕ ΜΕ ΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΤΗΣ ΔΔ.

Η επαφή ενεργοποίησης ενδεικτικής λυχνίας μειωμένου τιμολογίου είναι ενεργοποιημένη μόνο στους πελάτες με τιμολόγια οικιακής χρήσης .
Οι εμπορικοί πελάτες έχουν την δυνατότητα να ενημερώνονται από την ένδειξη του ενεργού τιμολογίου στην οθόνη του μετρητή.
Πρέπει να δύνεται προσοχή στο χειρισμό κοχλιών που υπάρχουν στα καλύμματα των ακροδεκτών , θέλουν μισή στροφή δεξιόστροφα για στερέωμα και αριστερόστροφα για άνοιγμα και στο τρόπο χειρισμού του μηχανισμού σφράγισης του διαφανούς καλύμματος της οθόνης και του μηδενισμού (περιγράφεται στη συνέχεια).

ΟΘΟΝΗ ΜΕΤΡΗΤΩΝ



Η ένδειξη της ημερομηνίας παρουσιάζεται με την μορφή 11 4 11:01:07 όπου:

11= κωδικός ένδειξης
4= ημέρα εβδομάδας μπαίνει αυτόματα (1=Δευτέρα, 2=Τρίτη κλπ)
11= ημέρα
01= μήνας
07= έτος

και η ώρα παρουσιάζεται με την μορφή 12 22:07:37 όπου:

12= κωδικός ένδειξης
22= ώρα
07= λεπτά της ώρας
1.12.1. 37= δεύτερα λεπτά της ώρας
1.12.2.

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ACE6000

ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ Τιμολογιακής Περιόδου	Για να μηδενίσουμε Τιμ. Περίοδο πατάμε το κάτω πλήκτρο (μπλε) (**R**) πλήκτρο μηδενισμού μέχρι στην οθόνη να εμφανιστεί η ένδειξη **U Eob** και όσο φαίνεται η ένδειξη αυτή ξαναπατάμε το πλήκτρο μηδενισμού μέχρι να εμφανιστεί η ένδειξη **done.** Αν εμφανιστεί η ένδειξη **dinied** αυτό σημαίνει ότι έγινε μηδενισμός μέσα στα προηγούμενα 5 λεπτά και δεν πραγματοποιείται νέος μηδενισμός. **ΠΡΟΣΟΧΗ** ο μετρητής δεν μηδενίζει όταν βρισκόμαστε στη θέση εμφάνισης της ημερομηνίας , της ώρας ή στη θέση μηδενισμού του **Status Word** (σφάλματα)
ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ του Status Word(σφάλματα) 	Όταν βρισκόμαστε στη Normal κατάσταση και πατήσουμε το μπλε κάτω πλήκτρο (**R**) για πολύ λίγο (κάτω από 1 δευτερόλεπτο) τότε εμφανίζεται κάτω αριστερά το Alt να αναβοσβήνει και ταυτόχρονα το **Status Word** (σφάλματα) όπως στη δίπλα στήλη. Πατώντας το πλήκτρο μηδενισμού (για πάνω 2 δευτερόλεπτα) όσο είμαστε στη θέση αυτή Μηδενίζει το **Status Word**(σφάλματα) **ΠΡΟΣΟΧΗ** πριν τον μηδενισμό να καταγράφετε η ένδειξή και η πληροφορία αυτή μαζί με την ενέργεια μηδενισμού του να τοποθετείται στο φάκελο του Πελάτη Πατάμε το μπλε πάνω πλήκτρο (**D**) και προχωράμε στην επόμενη ένδειξη.

Υπάρχουν τρεις καταστάσεις λειτουργίας ενδείξεων της οθόνης η κανονική (NORMAL) η Εναλλακτική 1 (AltLong) και η Εναλλακτική 2 (AltSort), οι λίστα ενδείξεων τελειώνει πάντα με την εμφάνιση της λέξης ΄TELOS'

Normal Δεν εμφανίζεται σε αυτή τη κατάσταση η ένδειξη Alt αριστερά της οθόνης οι επιλογές εναλλάσσονται αυτόματα

Όταν βρισκόμαστε στη Normal κατάσταση
Αν πατήσουμε το μπλε πάνω (**D**) πλήκτρο για λιγότερο από 2 δευτερόλεπτα τότε εμφανίζεται η λίστα **AltLong**
Αν πατήσουμε το μπλε πάνω (**D**) πλήκτρο πάνω από 2 δεύτερα τότε μπαίνουνε σε κατάσταση να διαβάσουμε τις καμπύλες φορτίου P01 και P02, με απλό πάτημα του το μπλε πάνω (**D**) πλήκτρου επιλέγουμε την καμπύλη P01 ή P02 (ή ένδειξη End δηλώνει μόνο το τέλος αυτής της λίστας.

Η είσοδος στα δεδομένα των καμπυλών φορτίου στην οθόνη του μετρητή επιτυγχάνεται όταν πιέζουμε το μπλε πάνω (**D**) πλήκτρο του μετρητή για χρόνο >= των 2 δευτερολέπτων από την θέση Normal.

Ο μετρητής εμφανίζει και παρέχει εξ ορισμού την ημερομηνία της πιο πρόσφατης καμπύλης φορτίου που καταγράφηκαν δεδομένα. Αν δεν υπάρχουν δεδομένα, ο μετρητής εμφανίζει την ένδειξη <END>, και μόνο με συνεχόμενο πάτημα του μπλε πάνω (**D**) κουμπιού (>= 5 δευτερολέπτων), επιστρέφει η οθόνη στην κατάσταση Normal.

Με γρήγορο πάτημα του μπλε πάνω (**D**) κουμπιού < 2 δευτερολέπτων, ο μετρητής εμφανίζει στην οθόνη την προηγούμενη ημερομηνία κατά την οποία έχουν καταγραφεί δεδομένα της καμπύλης φορτίου ή <END>, εάν ήταν η τελευταία μέρα με καταχωρημένα δεδομένα.

Πατώντας το πλήκτρο (**D**) του μετρητή για χρόνο >= 2 δευτερολέπτων στην ημερομηνία της οποίας θέλουμε να δούμε τα δεδομένα της καμπύλης φορτίου εισερχόμαστε στα δεδομένα.

Με γρήγορο πάτημα του πλήκτρου (**D**) (< 2 δευτερολέπτων) εμφανίζονται τα παρακάτω δεδομένα:
Εμφάνιση της ώρας των δεδομένων των καμπυλών φορτίου
Διαδοχική εμφάνιση όλων των τιμών για κάθε καμπύλη φορτίου που έχει προγραμματιστεί στον μετρητή (π.χ. +Ενεργός, +Άεργος ισχύς, -Ενεργός, Άεργος ισχύς κλπ).
Μετάβαση την επόμενη περίοδο των καμπυλών φορτίου μέχρι το τέλος της επιλεγμένης ημέρας.
Η ένδειξη <END> εμφανίζεται.

Πατώντας το πλήκτρο (**D**) του μετρητή για χρόνο >= 2 δευτερολέπτων, επιστρέφουμε στην επιλογή ημέρας

Χωρίς καμία ενέργεια στο κουμπί του μετρητή μετά από 10 λεπτά (προγραμματιζόμενο) ή Πατώντας το πλήκτρο (**D**) του μετρητή για

χρόνο >= 5 δευτερολέπτων , η οθόνη του μετρητή επιστρέφει στην κατάσταση Normal.

Αν πατήσουμε το κάτω πλήκτρο (**R**) τότε εμφανίζεται η λίστα **AltShort**

AltLong	Εμφανίζεται σε αυτή τη κατάσταση στην ένδειξη Alt το βελάκι αριστερά της οθόνης και οι επιλογές εναλλάσσονται πατώντας το πάνω πλήκτρο (μπλε) (**D**). Ενεργοποιείται όταν η οθόνη είναι στα 'οκτάρια' και πατήσουμε το πάνω πλήκτρο (μπλε) (18 ιστορικά δεδομένα)
AltShort	Εμφανίζεται σε αυτή τη κατάσταση στην ένδειξη Alt το βελάκι να αναβοσβήνει κάτω αριστερά της οθόνης και οι επιλογές εναλλάσσονται πατώντας το πάνω πλήκτρο(μπλε) (**D**) (με 1 ιστορικό δεδομένο). Ενεργοποιείται όταν πατήσουμε το πλήκτρο μηδενισμού (**R**) όταν είμαστε σε κατάσταση Normal

Οι ενδείξεις που έχουν το μαρκάρισμα **setable** προγραμματίζονται χειροκίνητα ως εξής:

Όταν είμαστε πάνω από την π.χ. ώρα πατάμε το πλήκτρο μηδενισμού κάτω μπλε (**R**) μέχρι να αρχίσει το πρώτο αριστερό ψηφίο αναβοσβήνει

Με το πλήκτρο χειρισμού πάνω μπλε (**D**) αυξάνουμε κατά ένα το ψηφίο που αναβοσβήνει
Με το πλήκτρο μηδενισμού (**R**) πάμε στο επόμενο

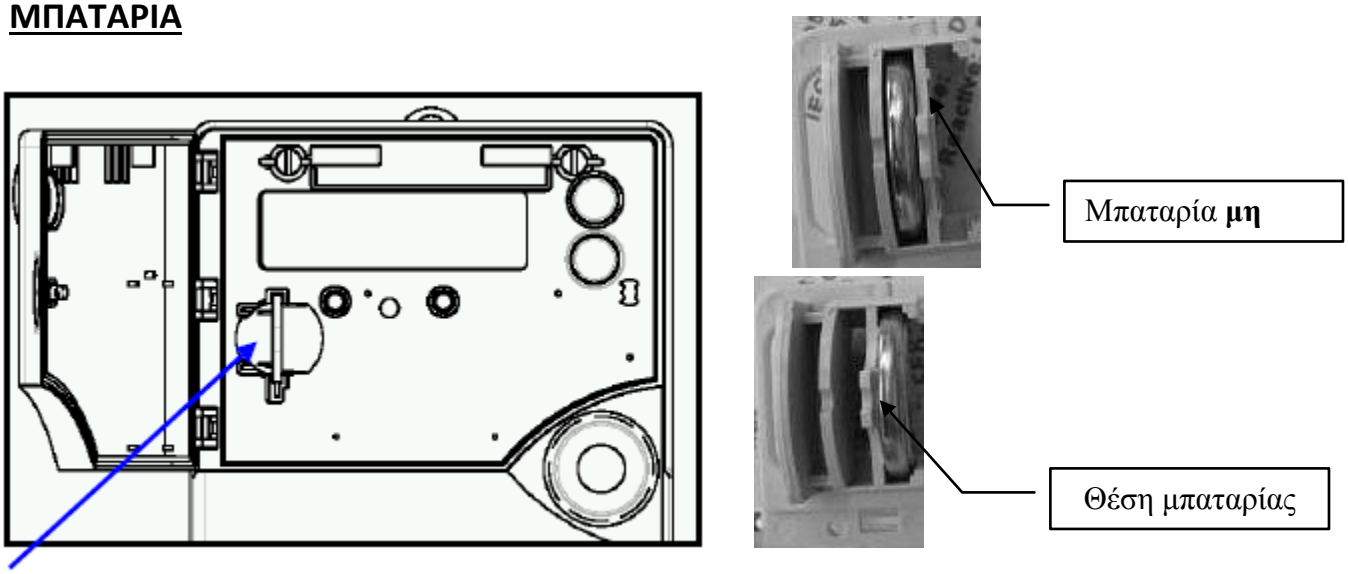
Αφού κάνουμε τις αλλαγές (υποχρεωτικά) σε όλα τα ψηφία πατάμε το πλήκτρο μηδενισμού (**R**) και αναβοσβήνει όλη η ένδειξη, στη συνέχεια:

Πατάμε το πλήκτρο μηδενισμού (**R**) συνέχεια μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξη που δηλώνει ότι η αλλαγή καταχωρήθηκε στο μετρητή.
ΠΡΟΣΟΧΗ αν πατηθεί το πάνω πλήκτρο (**D**) θα ακυρωθεί η αλλαγή.

Προσοχή : το MODEM να συνδέεται αν υπάρχει σε οποιαδήποτε θύρα και οι δύο είναι RS232

Χωρίς καμία ενέργεια στο κουμπί του μετρητή μετά από 15 λεπτά (προγραμματιζόμενο), η οθόνη του μετρητή επιστρέφει στην κατάσταση Normal ή πατώντας το πάνω πλήκτρο (μπλε) (**D**) και κυλήσουμε τη λίστα μέχρι και την ένδειξη "TELOS".

ΜΠΑΤΑΡΙΑ



Εικόνα 17 : Ορθή τοποθέτηση μπαταρίας

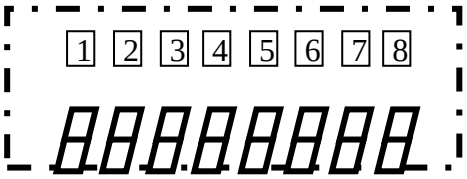
Ο μετρητής έχει μία μπαταρία τύπος (CR2032, +3V) η οποία είναι μόνο για την διατήρηση της ώρας και του ανοίγματος του καπακιού των ακροδεκτών σε περίπτωση διακοπής τάσεως.
Η μπαταρία ενεργοποιείται ύστερα από διακοπή της τάσεως για περισσότερο άπω 7 ώρες στους 25^{o} C (για το διάστημα αυτό η ώρα διατηρείται από τον υπερπυκνωτή που έχει ο μετρητής) .
Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας είναι 3 χρόνια για συνεχή λειτουργία και μέχρι 10 χρόνια συνολικά.

Αλλαγή μπαταρίας:

Ανοίγουμε το διαφανές καπάκι
Τραβάμε τη θήκη της μπαταρίας (μπορεί να θέλει λίγο δυνατά, είναι φυσιολογικό)
Τοποθετούμε την μπαταρία στη κάτω θέση (ενεργοποιημένη)
Τοποθετούμε στη θέση της τη θήκη μέχρι να ακούσουμε ένα κλικ.
Μηδενίζουμε χειροκίνητα την ένδειξη σφάλματος του μετρητή
Κλείνουμε και σφραγίζουμε το διαφανές καπάκι του μετρητή

ΠΡΟΣΟΧΗ
Όταν ανοίγουμε το καπάκι των ακροδεκτών ή όταν αλλάζουμε την μπαταρία να μηδενίζουμε χειροκίνητα την ένδειξη σφάλματος του μετρητή (π.χ. αρχική τοποθέτηση στον πελάτη).

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ACE6000



Οθόνη

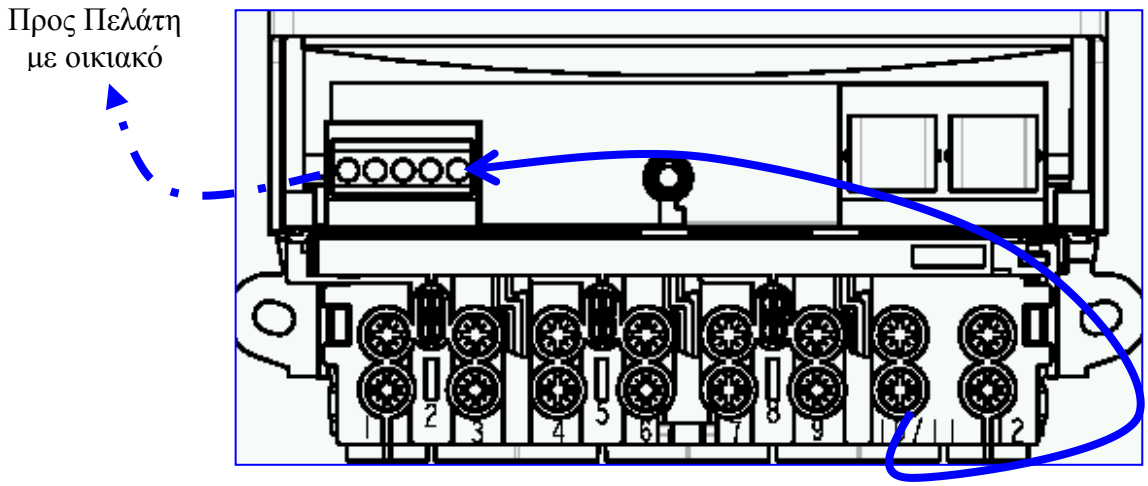
Μη Σημαντικά σφάλματα:F F 2			**Ψη**
Δεν Χρησιμοποιείται	Διαγνωστικός & παρέμβαση	bit 0 1, 3, 5, 7, 9, b, d, f	1
Δεν Χρησιμοποιείται	Διαγνωστικός & παρέμβαση	bit 1 2, 3, 6, 7, a, b, e, f	
Δεν Χρησιμοποιείται	Διαγνωστικός & παρέμβαση	bit 2 4, 5, 6, 7, c, d, e, f	
Άνοιγμα καλύμματος	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Δεν Χρησιμοποιείται	Είσοδος Ελέγχου	bit 0 1, 3, 5, 7, 9, b, d, f	2
Ασυμφωνία προγραμματισμού	Οποιαδήποτε συνάρτηση	bit 1 2, 3, 6, 7, a, b, e, f	
Μνήμη Non Volatile	Διαχείριση Μνήμης	bit 2 4, 5, 6, 7, c, d, e, f	
Υπέρβαση κατωφλίου Μεγίστου	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Καμία εσωτερική κατανάλωση	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	3
Καμία εξωτερική κατανάλωση	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Διανυσματικό άθροισμα τάσεων =0	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Διανυσματικό άθροισμα εντάσεων =0	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Διακοπή τάσεως (φάση 3)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	4
Βύθιση τάσεως (φάση 3)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Υπέρταση τάσεως (φάση 3)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Αντιστροφή ρεύματος (φάσης 3)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Διακοπή τάσεως (φάση 2)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	

Βύθιση τάσεως (φάση 2)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	5
Υπέρταση τάσεως (φάση 2)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Αντιστροφή ρεύματος (φάσης 2)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Διακοπή τάσεως (φάση 1)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	6
Βύθιση τάσεως (φάση 1)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Υπέρταση τάσεως (φάση 1)	Μέτρησης ποιότητας	Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Αντιστροφή ρεύματος (φάσης 1)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Σφάλματος επικοινωνιών	Επικοινωνίας	Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	7
Ασυναρτησίας προγραμματισμού	Επικοινωνίας	Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Απώλειας ρολογιών	Σφάλμα συμβάντος	Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Εξωτερική ασυμφωνία ρολογιών	RTC	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Δραστηριότητα φυλάκων	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	8
Πρόβλημα μπαταρίας	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Απώλεια ουδετέρου	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Θερμοκρασίας	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Σημαντικά Σφάλματα: F F 1			
Σφάλμα μνήμης RAM	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	1
Σφάλματος μνήμης προγράμματος	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
checksum σφάλμα στη περιοχή μνήμης	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Εξωτερικό σφάλμα μνήμης	RTC	Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	

Πίνακας 3 : Πίνακας Αναφοράς Σημαντικών και μη Σημαντικών Σφαλμάτων μετρητή όπως εμφανίζονται στην οθόνη του (για Actaris ACE 6000)

ΕΠΑΦΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΞΟΔΟΥ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΣΤΟΝ ΠΕΛΑΤΗ.

Στην θέση των βοηθητικών επαφών έχει ενεργοποιηθεί η επαφή Νο 1 για να δώσουμε στο πελάτη τον ουδέτερο που χρειάζεται για την ενεργοποίηση της ένδειξης μειωμένου τιμολογίου.
ΠΡΟΣΟΧΗ πρέπει να έχουμε συνδέσει τον ουδέτερο με την επαφή που έχει την ένδειξη C.



	Ελαχ	Τυπ	Μεγ	Μον	Σχόλιο
Ικανότητα διακοπής		-	25	VA	
Επιτρεπτή ένταση	-	-	100	mA	Η Πτώση τάσεως επαφής είναι: 12V το πολύ στα 100mA ή 2V στα 20 mA
Επιτρεπτή DC τάση	-	-	50	Vdc	
Επιτρεπτή AC τάση	12	-	288	Vac	288 = 1,2x240
Διάρκεια ζωής			10^6	Λειτ	Εναλλαγές

1.13. ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΩΝ

Αυτή η νέα λειτουργία επιτρέπει σε έναν εξουσιοδοτημένο χρήστη να θέσει το μετρητή ACE6000 στις αρχικές εργοστασιακές διαμορφώσεις του.
Η επαναφορά υλικού χρησιμοποιείται κυρίως όταν δεν μπορεί να γίνει η επικοινωνία μετρητών.

Σημείωση: Όλα τα τρέχοντα και ιστορικά μετρολογικά , τιμολογιακά στοιχεία χάνονται μετά από μια επαναφορά υλικού.

Διαδικασία Επαναφοράς Υλικού:

Διαβάζουμε όλα τα τιμολογιακά κα μη στοιχεία από το μετρητή (αν είναι δυνατόν)
Θέτουμε εκτός τάσεως τον μετρητή
Τροφοδοτούμε με τάση το μετρητή κρατώντας το κουμπί κύλισης «D» και μηδενισμού «R» **ταυτόχρονα** πιεσμένα για τουλάχιστο 5 δευτερόλεπτα και το πολύ 10 δευτερόλεπτα.
Απελευθερώνουμε τα 2 κουμπιά

Κατόπιν ο μετρητής εκτελεί την Επαναφορά υλικού.
Ένα μήνυμα «**H rESEt**» εμφανίζεται στην οθόνη κατά τη διάρκεια της Επαναφοράς (περίπου 10s) και στο αριστερό μέρος της εμφανίζονται μικρά όμικρον «**o**» που δείχνουν ότι προχωράει η διαδικασία.
Όταν η Επαναφορά ολοκληρωθεί, εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη «**donE**» και ο μετρητής μπαίνει σε κατάσταση **STOP** (η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί) .
Στιγμιαία διακοπή ρεύματος κατά τη διάρκεια της Επαναφοράς σταματάει την διαδικασία.
Σε αυτήν την περίπτωση, επαναλαμβάνουμε πλήρως όλη τη διαδικασία απ' την αρχή.
Μετά από μια σκληρή Επαναφορά: Ο μετρητής είναι στο ακόλουθο κράτος:
Όλοι οι κωδικοί χρηστών επιστρέφουν στις προκαθορισμένες τιμές τους (κωδικός πρόσβασης, παράμετροι επικοινωνίας κλπ,).

Οι εργοστασιακές παράμετροι είναι αμετάβλητες:
Βαθμονόμηση εργοστασίου και ρύθμιση .
Επίπεδα των πόρων
Μετρολογικοί παράμετροι
Κώδικας κατασκευαστή, αύξων αριθμός, κωδικοποίηση
Πίνακες διορθώσεων ρολογιών και αντιστάθμιση θερμοκρασίας.
Λίστα εμφανίσεων δεδομένων μετρητών SL761C070, SL761C071 με Imp-Exp [Απλού]

Με μέτρηση αέργου ανα τεταρτημόριο Ver 2.4,2.5,3.57,4.56,5,40

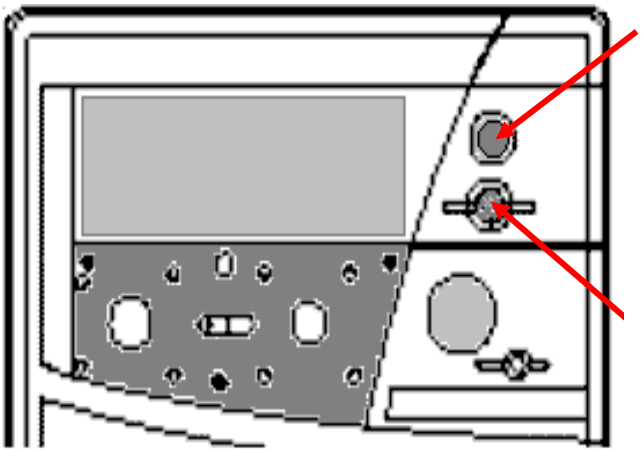
Επεξήγηση κωδικών	Ένδειξη οθόνης (κωδικός)					Normal	AltLong	AltShort	Setable
Σημαντικά Σφάλματα			F	F	1	**x**	**x**	**x**	
Μη σημαντικά σφάλματα			F	F	2	**x**	**x**	**x**	
Σειριακός Αριθμός Μετρητή			C	70	1	**x**	**x**	**x**	
Κωδικός προγράμματος					0		**x**	**x**	
Ημερομηνία τρέχουσα				11		**x**	**x**	**x**	**x**
Ώρα τρέχουσα				12		**x**	**x**	**x**	**x**
Σχόλια 1	0	0	0	0	1	**x**	**x**	**x**	
Σχόλια 2	0	0	0	0	2	**x**	**x**	**x**	
Σχόλια 3	0	0	0	0	3	**x**	**x**	**x**	
Σχόλια 4	0	0	0	0	4	**x**	**x**	**x**	
Τρέχον Εισερχ μέγιστο				4				**x**	
Τρέχον Εξερχ μέγιστο			2	4				**x**	
Αριθμός μηδενισμών					1	**x**	**x**		
Ημέρα Ώρα μηδενισμών				40		**x**	**x**	**x**	
Αθροιστικό Εισερχ μέγιστο Ημέρας				2	1	**x**	**x**	**x**	
Αθροιστικό Εισερχ μέγιστο Αιχμής				2	2	**x**	**x**	**x**	
Αθροιστικό Εισερχ μέγιστο Νύκτας				2	3	**x**	**x**	**x**	
Αθροιστικό Εξερχ μέγιστο Ημέρας			2	2	1	**x**	**x**	**x**	
Αθροιστικό Εξερχ μέγιστο Αιχμής			2	2	2	**x**	**x**	**x**	
Αθροιστικό Εξερχ μέγιστο Νύκτας			2	2	3	**x**	**x**	**x**	
Εισερχόμενη Ενεργός ενέργεια (kWh)				8		**x**	**x**	**x**	
Άεργος ενέργεια (kVarh) 1ο Τεταρτημόριο				9	1	**x**	**x**	**x**	
Άεργος ενέργεια (kVarh) 2ο Τεταρτημόριο				9	2	**x**	**x**	**x**	
Εξερχόμενη Ενεργός ενέργεια (kWh)			2	8		**x**	**x**	**x**	
Άεργος ενέργεια (kVarh) 3ο Τεταρτημόριο			2	9	3	**x**	**x**	**x**	
Άεργος ενέργεια (kVarh) 4ο Τεταρτημόριο			2	9	4	**x**	**x**	**x**	
Μέγιστο Εισερχ Ημέρας				6	1	**x**	**x**	**x**	

Επεξήγηση κωδικών	Ένδειξη οθόνης (κωδικός)					Normal	AltLong	AltShort	Setable
Μέγιστο Εισερχ Αιχμής				6	2	**x**	**x**	**x**	
Μέγιστο Εισερχ Νύκτας				6	3	**x**	**x**	**x**	
Μέγιστο Εξερχ Ημέρας			2	6	1	**x**	**x**	**x**	
Μέγιστο Εξερχ Αιχμής			2	6	2	**x**	**x**	**x**	
Μέγιστο Εξερχ Νύκτας			2	6	3	**x**	**x**	**x**	
Μέγιστο Φαινομ Εισερχ Ημέρας		9	6	1				**x**	
Μέγιστο Φαινομ Εισερχ Αιχμής		9	6	2				**x**	
Μέγιστο Φαινομ Εισερχ Νύκτας		9	6	3				**x**	
Μέγιστο Φαινομ Εξερχ Ημέρας		10	6	1				**x**	
Μέγιστο Φαινομ Εξερχ Αιχμής		10	6	2				**x**	
Μέγιστο Φαινομ Εξερχ Νύκτας		10	6	3				**x**	
Τάση φάσης 1				L	1			**x**	
Τάση φάσης 2				L	2			**x**	
Τάση φάσης 3				L	3			**x**	
Ένταση φάσης 1				C	1			**x**	
Ένταση φάσης 2				C	2			**x**	
Ένταση φάσης 3				C	3			**x**	
Εισερχόμενη Ενεργός Ισχύς (kW)		P	1					**x**	
Εξερχόμενη Ενεργός Ισχύς (kW)		P	2					**x**	
Συν φ (τριφασικό)	PF							**x**	
Συχνότητα	CF							**x**	
Διάρκεια λειτουργίας μπαταρίας			14		**x**	**x**	**x**		

Η τρέχουσα τιμολογιακή ένδειξη στον 7^{ο} μηδενισμό είναι π.χ. για την Εξερχόμενη ενέργεια στη θέση 2.8.7 , με τον ίδιο τρόπο βρίσκουμε και τα αντίστοιχα τιμολογιακά Δεδομένα

Το άθροισμα των ενδείξεων 9.1 + 9.2 είναι η παλαιά ένδειξη 9 και των 2.9.3 + 2.9.4 είναι η παλαιά 2.9 για **ΠΑΡΑΓΩΓΟΥΣ**.

Οι απλοί μετρητές **ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ** έχουν μόνο την ένδειξη 9 που δείχνει την άεργο ενέργεια που καταναλώνουν και όχι τα 9.1, 9.2.



ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ

ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ Τιμολογιακής Περιόδου	Για να μηδενίσουμε Τιμ. Περίοδο πατάμε το κάτω πλήκτρο (μπλε) πλήκτρο μηδενισμού μια φορά , στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη 'V EOB' και όσο φαίνεται η ένδειξη αυτή ξαναπατάμε το πλήκτρο μηδενισμού **ΠΡΟΣΟΧΗ** ο μετρητής δεν μηδενίζει όταν βρισκόμαστε στη θέση εμφάνισης της ημερομηνίας , της ώρας ή στη θέση μηδενισμού του **Status Word** (σφάλματα)
ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ **του Status Word**(σφάλματα) 	Όταν βρισκόμαστε στη Normal κατάσταση και πατήσουμε το μπλε πάνω πλήκτρο τότε εμφανίζεται ο έλεγχος της οθόνης με τα 'οκτάρια' Πατάμε το πλήκτρο μηδενισμού και εμφανίζεται κάτω αριστερά το Alt να αναβοσβήνει και ταυτόχρονα το **Status Word** (σφάλματα) Πατώντας το πλήκτρο μηδενισμού όσο είμαστε στη θέση αυτή Μηδενίζει το **Status Word**(σφάλματα) **ΠΡΟΣΟΧΗ** πριν τον μηδενισμό να καταγράφεται η ένδειξη και η πληροφορία αυτή μαζί με την ενέργεια μηδενισμού να τοποθετείται στο φάκελο του Πελάτη Πατάμε το μπλε πάνω πλήκτρο και προχωράμε στην επόμενη ένδειξη.

Υπάρχουν τρεις καταστάσεις λειτουργίας ενδείξεων της οθόνης η κανονική (NORMAL) η Εναλλακτική 1 (AltLong) και η Εναλλακτική 2 (AltSort). Η λίστα ενδείξεων τελειώνει πάντα με την εμφάνιση της λέξης ΄TELOS'

Normal	Δεν εμφανίζεται σε αυτή τη κατάσταση η ένδειξη Alt αριστερά της οθόνης οι επιλογές ρολάρουν αυτόματα

Όταν βρισκόμαστε στη Normal κατάσταση και πατήσουμε το μπλε πάνω πλήκτρο τότε εμφανίζεται ο έλεγχος της οθόνης με τα 'οκτάρια'

AltLong	Εμφανίζεται σε αυτή τη κατάσταση η ένδειξη Alt αριστερά της οθόνης οι επιλογές ρολάρουν πατώντας το πάνω πλήκτρο (μπλε). Ενεργοποιείται όταν η οθόνη είναι στα 'οκτάρια' και πατήσουμε το πάνω πλήκτρο (μπλε) (12 ιστορικά δεδομένα) *για τους μετρητές με ver μεγαλύτερη από 4.56 ερχόμαστε σ'αυτή τη κατάσταση μέσω της επιλογής "**STD-DATA**" δες στη συνέχεια § 1.1 και 1.2.*
AltShort	Εμφανίζεται σε αυτή τη κατάσταση η ένδειξη Alt να αναβοσβήνει αριστερά της οθόνης ,οι επιλογές ρολάρουν πατώντας το πάνω πλήκτρο (μπλε) και ενεργοποιείται όταν η οθόνη είναι στα 'οκτάρια' και πατήσουμε το πλήκτρο μηδενισμού.

Οι ενδείξεις που έχουν το μαρκάρισμα setable προγραμματίζονται χειροκίνητα ως εξής:

Όταν είμαστε π.χ πάνω στην ώρα πατάμε το πλήκτρο μηδενισμού (κάτω μπλε) και αρχίζει το πρώτο αριστερό ψηφίο να αναβοσβήνει

Με το πλήκτρο χειρισμού (πάνω μπλε) αυξάνουμε κατά ένα το ψηφίο που αναβοσβήνει
Με το πλήκτρο μηδενισμού πάμε στο επόμενο

Αφού κάνουμε τις αλλαγές σε όλα τα ψηφία πατάμε το πλήκτρο μηδενισμού και αναβοσβήνει όλη η ένδειξη.

Πατάμε άλλη μια φορά το πλήκτρο μηδενισμού και η ένδειξη καταχωρείται στο μετρητή

Προσοχή : Οι μετρητές έχουν δυο θύρες επικοινωνίας μία **RS232 <u>στη θέση CUSTOMER PORT</u> (αριστερά)** και μία **RS485** στη θέση **<u>UTILITY PORT</u> (δεξιά).**

Παλμοί εξόδου

Προς	*Πελάτη*
Κοινό	25
Εισερχόμενη kWh	20
Εισερχόμενη kVarh	21
15'λεπτο	22
Βαρύτητα 0,25 (Wh,Varh/παλμό)	

Τάση τροφοδοσίας μέχρι 480 Vac και 100 mA

1.14. <u>Λειτουργική περιγραφή χειρισμού της οθόνης του μετρητή SL7000 ver 4.56</u>

Στους μετρητές με **ver 4.56** έχει προστεθεί και δεύτερη ομάδα καμπυλών φορτίου με δυνατότητα αποθήκευσης για 35 μέρες 8 καμπυλών 15-λέπτου.

Όταν η οθόνη του μετρητή SL7000 βρίσκεται στα 'οκτάρια' και πατήσουμε το πάνω πλήκτρο (μπλε) τότε εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη "**STD-DATA**" .
Όταν βρισκόμαστε στην ένδειξη **STD-DATA** στην οθόνη κάτω αριστερά δεν εμφανίζεται καθόλου το σύμβολο ALT και πατώντας το πάνω πλήκτρο (μπλε) μετακινούμαστε στις επόμενες επιλογές **P01, P02 και END.**
Για να δούμε τα στοιχεία κάθε μίας επιλογής πατάμε το μπλε κουμπί που βρίσκεται πάνω από το κουμπί μηδενισμού για χρόνο από 2 έως 5 δευτερόλεπτα όταν βρισκόμαστε πάνω σε κάθε μία επιλογή.

Σε κάθε μια από αυτές τις επιλογές υπάρχουν τα εξής:

"**STD-DATA**" : Ενεργοποιείται το σύμβολο Alt κάτω αριστερά στην οθόνη και φαίνονται οι ενδείξεις που βλέπαμε στις προηγούμενες ver των μετρητών στην επιλογή ***AltLong*** με 12 ιστορικά δεδομένα. Παρατεταμένο πάτημα του πάνω μπλέ πλήκτρου στην λίστα αυτή έχει σα συνέπεια να παρακάμπτουμε τις ιστορικές ενδείξεις του μετρητή.
PO1 : Καμπύλες φορτίου ομάδας 1
PO2 : Καμπύλες φορτίου ομάδας 2
END : Τέλος Λίστας

Όταν εισερχόμαστε στην εμφάνιση των καμπυλών φορτίου ο μετρητής εμφανίζει και παρέχει εξ ορισμού την ημερομηνία της πιο πρόσφατης καμπύλης φορτίου που καταγράφηκαν δεδομένα. Αν δεν υπάρχουν δεδομένα, ο μετρητής εμφανίζει την ένδειξη <END>, και μόνο με συνεχόμενο πάτημα του πάνω πλήκτρου (μπλε) (>= 2 δευτερολέπτων), επιστρέφει η οθόνη στην κατάσταση Normal.

Στη θέση αυτή με κάθε πάτημα διάρκειας < 2 δευτερολέπτων του πάνω πλήκτρου (μπλε) ο μετρητής εμφανίζει στην οθόνη την προηγούμενη ημερομηνία κατά την οποία έχουν καταγραφεί δεδομένα της καμπύλης φορτίου μέχρι να εμφανιστεί η ένδειξη <**END**>, εάν ήταν η τελευταία μέρα με καταχωρημένα δεδομένα.

Πατώντας το πάνω πλήκτρο (μπλε) του μετρητή για χρόνο από 2 έως 5 δευτερόλεπτα, ενώ εμφανίζεται η ημερομηνία της οποίας θέλουμε να δούμε τα δεδομένα των καμπυλών φορτίου, εισερχόμαστε στα δεδομένα της ημέρας αυτής.

Στη συνέχεια με γρήγορο πάτημα του πλήκτρου εμφανίζονται τα παρακάτω δεδομένα:

Εμφάνιση της ώρας των δεδομένων των καμπυλών φορτίου
Διαδοχική εμφάνιση όλων των τιμών για κάθε καμπύλη φορτίου που έχει προγραμματιστεί στον μετρητή (π.χ Ενεργός, Άεργος ισχύς κλπ).
Μετάβαση στην επόμενη περίοδο (στη περίπτωσή μας στο επόμενο τέταρτο καταγραφής) των καμπυλών φορτίου μέχρι το τέλος της επιλεγμένης ημέρας και εμφανίζεται η ένδειξη <**END**>.

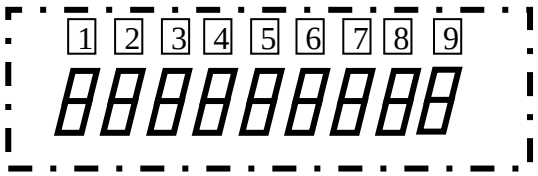
Πατώντας το πάνω πλήκτρο (μπλε) του μετρητή για χρόνο από 2 έως 5 δευτερόλεπτα, επιστρέφουμε στην επιλογή ημέρας.

Χωρίς καμία ενέργεια στο κουμπί του μετρητή μετά από 30 λεπτά (προγραμματιζόμενο), η οθόνη του μετρητή επιστρέφει στην κατάσταση Normal ή πατώντας το πάνω πλήκτρο (μπλε) του μετρητή για χρόνο μεγαλύτερο από 5 δευτερόλεπτα , βρισκόμαστε στην εμφάνιση καμπυλών φορτίου P01 ή P02.

1.15. Λειτουργική περιγραφή χειρισμού της οθόνης του μετρητή SL7000 ver 5.40

Στους μετρητές με **ver 5.40** έχει προστεθεί και ένα επιπλέον υπομενού με ένδειξη **MID-DATA** στο οποίο εμφανίζονται μερικά γενικά στοιχεία μέτρησης - παραμετροποίησης.
Αν μπούμε στη συγκεκριμένη λίστα πατώντας το κουμπί κύλισης για περισσότερο από 2 δευτερόλεπτα μετακινούμαστε στα στοιχεία της λίστας . Τα στοιχεία που βλέπουμε είναι καταχωρητές συνολικοί, ημέρα και ώρα παραμετροποίησης των μετρητών, κλάση ακρίβειας μετρητών κλπ.
Όταν φτάσουμε στο τέλος της λίστας (δεν υπάρχει η ένδειξη τέλους «**END**» σ' αυτή τη λίστα), ή αν πατήσουμε το πάνω πλήκτρο (μπλε) του μετρητή για χρόνο από 2 έως 5 δευτερόλεπτα τότε βγαίνουμε από τη λίστα και εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη "**STD-DATA**" .

1.16. Σφάλματα μετρητών SL7000



Οθόνη Σφαλμάτων

Μη Σημαντικά σφάλματα: F F 2			**Ψηφ**
Ασυμμετρία τάσεων (1-2)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 0 : Bit 0 1, 3, 5, 7	1
Ασυμμετρία τάσεων (2-3)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 0 : Bit 1 2, 3, 6, 7	
Ασυμμετρία τάσεων (1-3)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 0 : Bit 2 4, 5, 6, 7	
Απομόνωση ηλεκτρικής τάσης (φάσης 1)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Nibble 1 : bit 0 1, 3, 5, 7, 9, b, d, f	2
Απομόνωση ηλεκτρικής τάσης (φάσης 2)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Nibble 1 : bit 1 2, 3, 6, 7, a, b, e, f	
Απομόνωση ηλεκτρικής τάσης (φάσης 3)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	Nibble 1 : bit 2 4, 5, 6, 7, c, d, e, f	
Άνοιγμα καλύμματος	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 1 : Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Εξωτερικός Συναγερμός	Είσοδος Ελέγχου	nibble 2 : Bit 0 1, 3, 5, 7	3
Ασυμφωνία προγραμματισμού	Οποιαδήποτε συνάρτηση	nibble 2 : Bit 1 2, 3, 6, 7	
Μνήμη Non Volatile	Διαχείριση Μνήμης	nibble 2 : Bit 2 4, 5, 6, 7	
		-	
Καμία εσωτερική κατανάλωση	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 3 : Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	4
Καμία εξωτερική κατανάλωση	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 3 : Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Διανυσματικό άθροισμα τάσεων =0	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 3 : Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Διανυσματικό άθροισμα εντάσεων =0	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 3 : Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Διακοπή τάσεως (φάση 3)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 4 : Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	5
Βύθιση τάσεως (φάση 3)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 4 : Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	

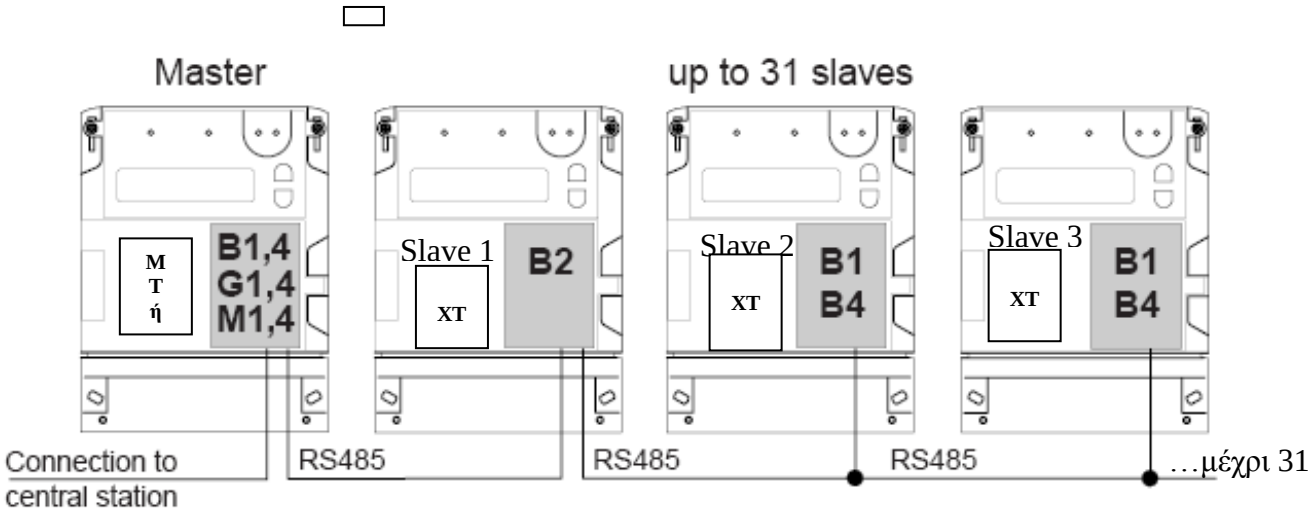
Μη Σημαντικά σφάλματα: F F 2			**Ψηφ**
Υπέρταση τάσεως (φάση 3)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 4 : Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Αντιστροφή ρεύματος (φάσης 3)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 4 : Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Διακοπή τάσεως (φάση 2)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 5 : Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	
Βύθιση τάσεως (φάση 2)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 5 : Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Υπέρταση τάσεως (φάση 2)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 5 : Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	6
Αντιστροφή ρεύματος (φάσης 2)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 5 : Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Διακοπή τάσεως (φάση 1)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 6 : Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	
Βύθιση τάσεως (φάση 1)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 6 : Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Υπέρταση τάσεως (φάση 1)	Μέτρησης ποιότητας	nibble 6 : Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	7
Αντιστροφή ρεύματος (φάσης 1)	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 6 : Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Σφάλματος επικοινωνιών	Επικοινωνίας	nibble 7 : Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	
Ασυναρτησίας προγραμματισμού	Επικοινωνίας	nibble 7 : Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Απώλειας ρολογιών	Σφάλμα συμβάντος	nibble 7 : Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	8
Εξωτερική ασυμφωνία ρολογιών	RTC	nibble 7 : Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	
Δραστηριότητα φυλάκων	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 8 : Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	
Συναγερμός μπαταρίας	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 8 : Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Απώλεια ουδετέρου	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 8 : Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	9
Θερμοκρασίας	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 8 : Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	

Οθόνη Σφαλμάτων

Σημαντικά Σφάλματα: F F 1			
Σφάλμα μνήμης RAM **(μόνο για μετρητές με αρ.σειράς που αρχίζει από 3???????)**	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 0 : Bit 0 1, 3,	1
Αρκετή ασυμφωνία με εξωτερικό ρολόι	RTC	nibble 0 : Bit 1 2, 3	
Σφάλμα εσωτερικής μνήμης RAM	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 1 : Bit 0 1, 3, 5, 7, 9, B, D, F	2
Σφάλμα εξωτερικής μνήμης RAM	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 1 : Bit 1 2, 3, 6, 7, A, B, E, F	
Σφάλμα εσωτερικής μνήμης προγράμματος	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 1 : Bit 2 4, 5, 6, 7, C, D, E, F	
Σφάλμα εξωτερικής μνήμης προγράμματος	Διαγνωστικός & παρέμβαση	nibble 1 : Bit 3 8, 9, A, B, C, D, E, F	

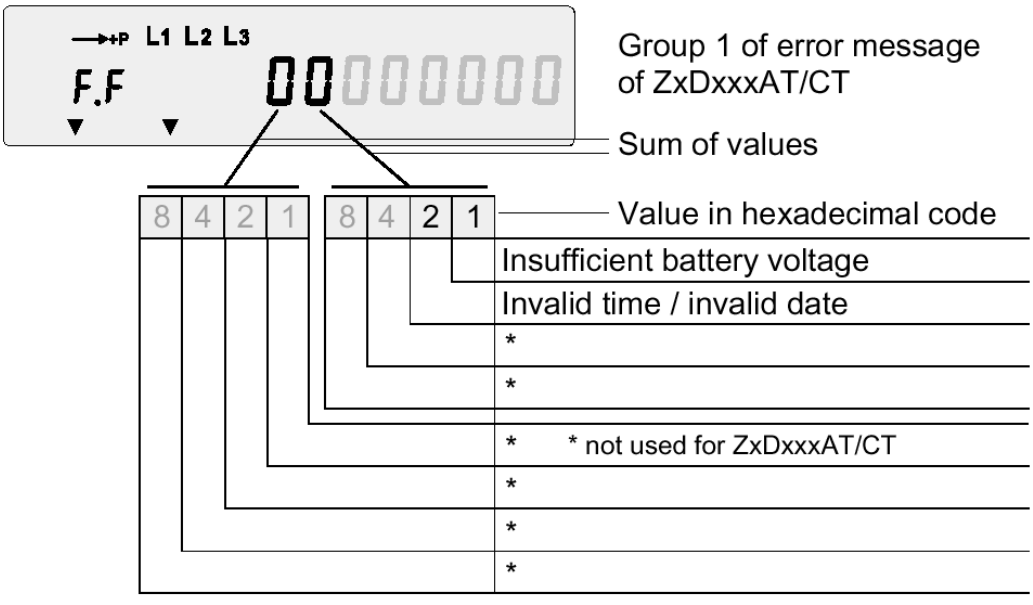
Πίνακας 4 : Πίνακας Αναφοράς Σημαντικών και μη Σημαντικών Σφαλμάτων μετρητή όπως εμφανίζονται στην οθόνη του (για Actaris SL7000)

Σύνδεση μετρητών ZxD σε σειρά μέσω των θυρών RS485



Η συνδεσμολογία γίνεται όπως στο πιο πάνω σχήμα .
Για την συνδεσμολογία χρησιμοποιούμε 6-κλωνο καλώδιο τηλεφωνικό πλακέ (μη συνεστραμμένο ,μη θωρακισμένο) που τερματίζεται με τα αντίστοιχα 6-πινα τηλεφωνικά φις RJ12.
Ο μέγιστος αριθμός των μετρητικών σημείων είναι 32 με απόσταση μέχρι 250 μέτρα από τον πρώτο μετρητή (Master) με το MODEM μέχρι τον τελευταίο (Slave XX) στην αλυσίδα.

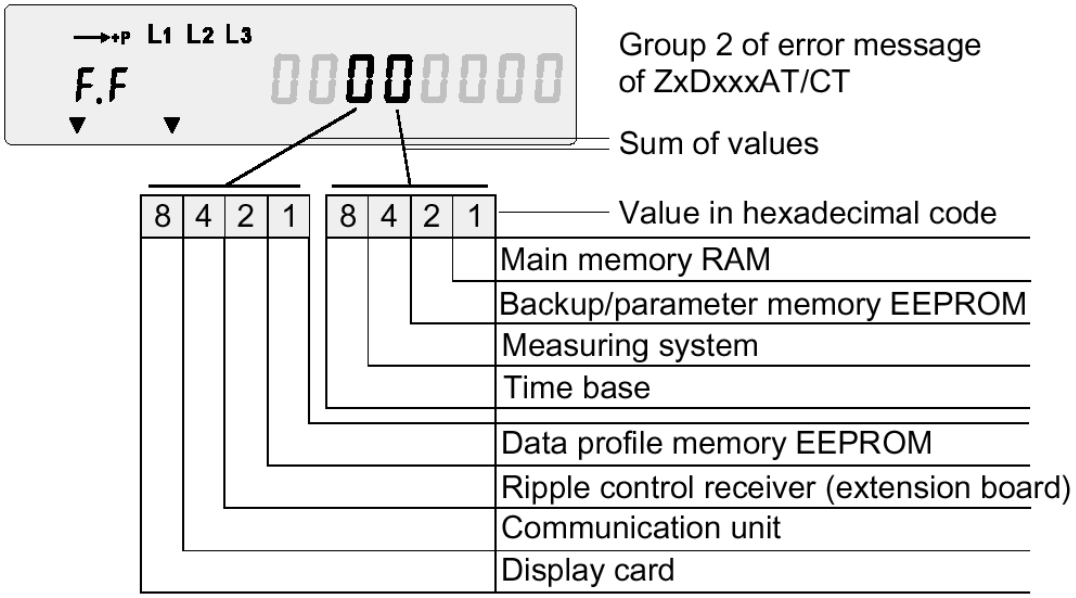
Σφάλματα μετρητών ZxDxxxAT/CT



Το πρώτο ψηφίο στην **πρώτη ομάδα** δεν έχει καμία σημασία, δεδομένου ότι κανένα μήνυμα σφάλματος δεν ανατίθεται σε αυτό. Το δεύτερο ψηφίο μπορεί να έχει τις αξίες μεταξύ 0 (κανένα μήνυμα σφάλματος) και 3 (και τα δύο μηνύματα σφάλματος που τίθενται). Σημασία:

F.F 01.00.00.00 ανεπαρκής τάση μπαταρίας.
Η μπαταρία λείπει ή είναι εκφορτισμένη. Το ημερολογιακό ρολόι θα σταματήσει όταν εκφορτιστεί ο Supercap μετά από τη διακοπή της τάσεως. Το σφάλμα διαγράφεται αυτόματα όταν φθάσει πάλι η ηλεκτρική τάση των μπαταριών σε μια ικανοποιητική τιμή (π.χ. μετά αλλαγή μπαταρίας). Αυτό το μήνυμα σφάλματος εμφανίζεται μόνο εάν ο μετρητής είναι προγραμματισμένος να το δείχνει. Διαφορετικά δεν υπάρχει κανένας έλεγχος της τάσεως της μπαταρίας.

F.F 02.00.00.00 λάθος χρόνος / η λάθος ημερομηνία
ο μετρητής έχει βρει ότι το ημερολογιακό ρολόι έχει σταματήσει κάποια στιγμή. Το ρολόι τρέχει, αλλά εμφανίζει το λανθασμένο /η χρόνο ή την ημερομηνία. Το σφάλμα διαγράφεται αυτόματα όταν τεθούν σωστά ο χρόνος και η ημερομηνία από τη σχετική σχηματοποιημένη εντολή ή χειροκίνητα στον καθορισμένο τρόπο



Στη **δεύτερη ομάδα** και τα δύο ψηφία μπορούν να έχουν τις αξίες μεταξύ 0 (κανένα μήνυμα σφάλματος) και του F (και τα τέσσερα μηνύματα σφάλματος που τίθενται). Σημασία:

F.F 00 x1 00.00 σφάλμα στη βασική μνήμη RAM
αυτό εμφανίζεται στην παρουσίαση αποκαλούμενο μοιραίο σφάλμα κατά την έναρξη του μετρητή εάν η δοκιμή της μνήμης RAM αποτύχει.
Ο μετρητής δεν λειτουργεί και πρέπει να αλλαχθεί.
Το ίδιο πράγμα εφαρμόζει στα μηνύματα: F.F .. x3 /x5 /x7/ x9/xB/xD/xF

F F.F 00 x2 00.00 σφάλμα στη μνήμη EEPROM
Ο μετρητής εμφανίζει αυτό το μήνυμα σε περίπτωση επανειλημμένης αποτυχίας δοκιμής μνήμης.
Ο μετρητής μπορεί να περιέχει ελαττωματικά δεδομένα ή να έχει καταστραφεί.

F.F 00 x4 00.00 Σφάλμα στο σύστημα μέτρησης.
Ο μετρητής παρέχει αυτό το μήνυμα για την επανειλημμένη αποτυχία της δοκιμής συστήματος μέτρησης. Ο μετρητής μπορεί να περιέχει ελαττωματικά δεδομένα ή να έχει καταστραφεί.

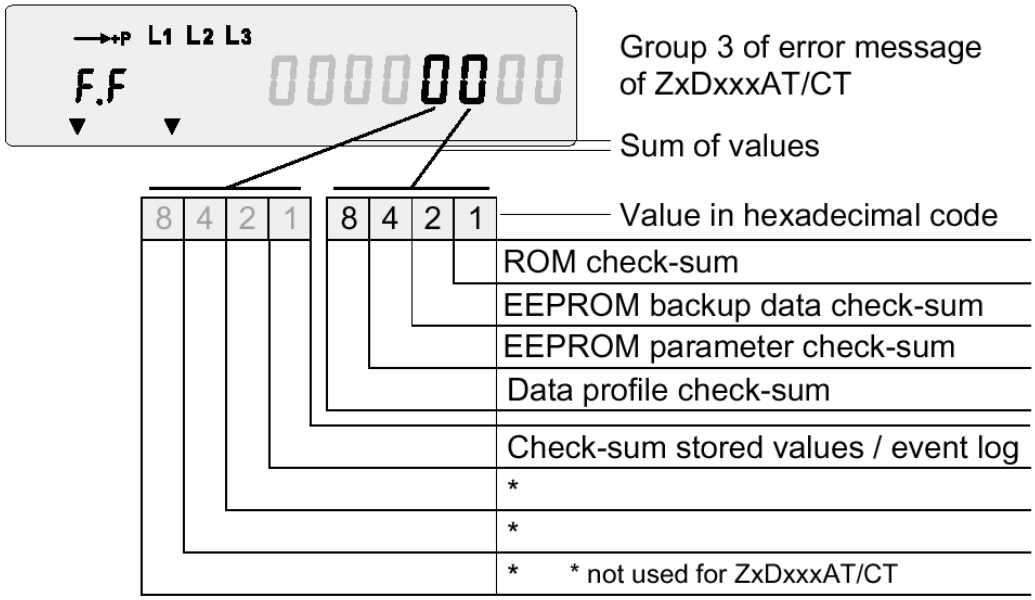
F.F 00 x8 00.00 Σφάλμα συστήματος χρονισμού (ρολόι)
Ο μετρητής θέτει αυτό το μήνυμα για την επανειλημμένη αποτυχία της δοκιμής συστήματος χρονισμού. Το ημερολογιακό ρολόι μπορεί να παρουσιάσει έναν λάθος /η χρόνο ή μια ημερομηνία.

F.F 00 1x 00.00 σφάλμα στη μνήμη στοιχείων καμπύλης φορτίου (EEPROM)
Ο μετρητής θέτει αυτό το μήνυμα για την επανειλημμένη αποτυχία δοκιμής μνήμης. Ο μετρητής μπορεί να περιέχει τα ανακριβή στοιχεία.

F.F 00 2x 00.00 σφάλμα στον δέκτη ΔΑΣ (αν υπάρχει η πλακέτα)
Ο μετρητής θέτει αυτό το μήνυμα για την επανειλημμένη αποτυχία δοκιμής του δέκτη ΔΑΣ.
Ο μετρητής χρησιμοποιεί την προκαθορισμένη διαμόρφωση.

F.F 00 4x 00.00 σφάλμα στη μονάδα επικοινωνίας
Ο μετρητής θέτει αυτό το μήνυμα για την επανειλημμένη αποτυχία δοκιμής της μονάδας επικοινωνίας.
Η επικοινωνία αποτυγχάνει.
F.F 00 8x 00.00 σφάλμα στην κάρτα Οθόνης
Ο μετρητής θέτει αυτό το μήνυμα για την επανειλημμένη αποτυχία δοκιμής της κάρτας Οθόνης.

Η Οθόνη υγρού κρυστάλλου εμφανίζει ανακριβή στοιχεία.



Το πρώτο ψηφίο στην **τρίτη ομάδα** μπορεί να έχει τη τιμή 0 (κανένα μήνυμα σφάλματος) ή 1 (μήνυμα σφάλματος που τίθεται). Το δεύτερο ψηφίο μπορεί να έχει τιμές μεταξύ 0 (κανένα μήνυμα σφάλματος) και του F (και τα τέσσερα μηνύματα σφάλματος που τίθενται). Σημασία:

F.F 00.00.01.00 check-sum σφάλμα στη ROM του μικροεπεξεργαστή
αυτό εμφανίζεται στην οθόνη αποκαλούμενο μοιραίο σφάλμα όταν αποτυγχάνει η σχετική δοκιμή ROM.

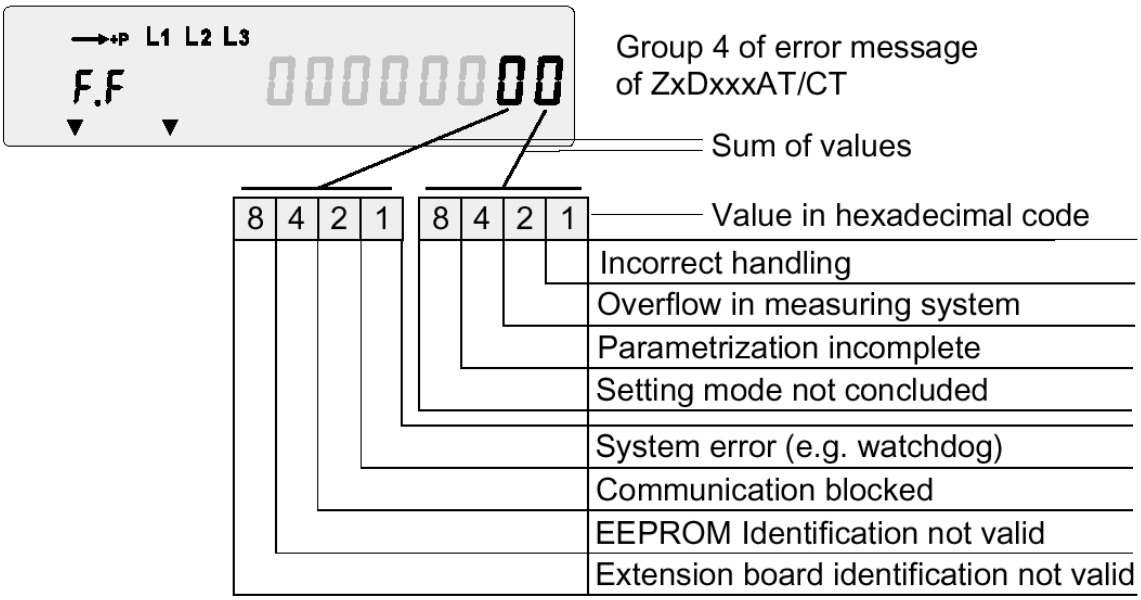
F.F 00.00.02.00 check-sum σφάλμα στην EEPROM για τα εφεδρικά στοιχεία
αυτό εμφανίζεται στην οθόνη αποκαλούμενο μοιραίο σφάλμα εάν η σχετική δοκιμή EEPROM αποτυγχάνει.

F.F 00.00.04.00 check-sum σφάλμα στην EEPROM για τις παραμέτρους
αυτό εμφανίζεται στην οθόνη αποκαλούμενο μοιραίο σφάλμα εάν η σχετική δοκιμή EEPROM αποτυγχάνει.
Και στις 3 προαναφερθείσες περιπτώσεις ο μετρητής δεν λειτουργεί σωστά και πρέπει να αλλαχθεί.
Το ίδιο πράγμα ισχύει στα μηνύματα F.F .. .. 03 / 05 / 06 / 07 / 09 / 0A μέχρι 0F

F.F 00.00.08.00 check-sum σφάλμα στην EEPROM των στοιχείων της καμπύλης φορτίου

ο μετρητής θέτει αυτό το μήνυμα για επανειλημμένη αποτυχία δοκιμής των στοιχείων της καμπύλης φορτίου.
Ο μετρητής μπορεί να περιέχει ανακριβή στοιχεία.

F.F 00.00 1x 00 check-sum σφάλμα στις αποθηκευμένες τιμές ή στη λίστα καταγραφής γεγονότων
Ο μετρητής θέτει αυτό το μήνυμα για την επανειλημμένη αποτυχία στις αποθηκευμένες τιμές ή της λίστας καταγραφής γεγονότων.
Ο μετρητής μπορεί να περιέχει τα ανακριβή στοιχεία.



Στην **τέταρτη ομάδα** και τα δύο ψηφία μπορούν να έχουν τιμές μεταξύ 0 (κανένα μήνυμα σφάλματος) και του F (και τα τέσσερα μηνύματα σφάλματος που τίθενται) Σημασία:

F.F 00.00.00 x1 μη σωστός χειρισμός
που προκλήθηκε από μη σωστό χειρισμό του μετρητή χωρίς να αποθηκευτούν όλα τα στοιχεία σε περίπτωση διακοπής τάσεως.

F.F 00.00.00 x2 υπερχείλιση ή καμία δραστηριότητα της μέτρησης
Ο μετρητής έχει ανιχνεύσει ένα σφάλμα στην επεξεργασία στοιχείων.
Μπορεί να μην έχει μετρήσει το μέρος της ενέργειας.

F.F 00.00.00 x4 Ελλιπής προγραμματισμός
Ο επαναπρογραμματισμός του μετρητή δεν ολοκληρώθηκε.
Ο μετρητής μπορεί να περιέχει τα ανακριβή στοιχεία ή να έχει καταστραφεί.

Το σφάλμα διαγράφεται αυτόματα όταν ολοκληρώνεται σωστά ο επαναπρογραμματισμός του μετρητή.

F.F 00.00.00 x8 Η Κατάσταση SET δεν έχει ολοκληρωθεί σωστά.
Ο μετρητής μπορεί να περιέχει τα ανακριβή στοιχεία.
Το σφάλμα διαγράφεται αυτόματα όταν ολοκληρώνεται σωστά η επόμενη παρόμοια εντολή SET.

F.F 00.00.00 1x Σφάλμα σύστηματος στο μικροεπεξεργαστή
Ο μετρητής χάσει όλα τα στοιχεία μετά από την τελευταία αποθήκευση, δηλ. το πολύ 24 ωρών.

F.F 00.00.00 2x εμποδίζεται η επικοινωνία
Ο μετρητής έχει ανιχνεύσει μη εξουσιοδοτημένη παρέμβαση. Η επικοινωνία δεν επιτρέπει προσπάθειες εγγραφής στοιχείων.

F.F 00.00.00 4x Η ταυτότητα της EEPROM είναι διαφορετική από αυτή της ROM του μικροεπεξεργαστή.
Εμφανίζεται σα μοιραίο σφάλμα στην οθόνη εάν η αντίστοιχη δοκιμή αποτύχει.
Το ίδιο πράγμα εφαρμόζει στα μηνύματα F.F .. .. 5x / 6x / 7x / Cx / Dx / Ex /Fx.

F.F 00.00.00 8x Η ταυτότητα της πλακέτας επέκτασης διαφέρει από την καθορισμένη μέσω του προγραμματισμού.
Ο μετρητής πιθανόν δεν παρέχει τις απαιτούμενες λειτουργίες όπως καμπύλη φορτίου, εισόδους ελέγχου ή εξόδους παλμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. Μέτρηση και διαχείριση ενέργειας σε πραγματικό χρόνο

Ένας έξυπνος μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας, είναι μια ασύρματη φορητή συσκευή νέας τεχνολογίας, η οποία παρακολουθεί και ελέγχει την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνουμε και υπολογίζει το κόστος λειτουργίας των ηλεκτρικών συσκευών που έχουμε στο σπίτι ή στην επιχείρηση σε πραγματικό χρόνο. Βοηθάει ουσιαστικά στην άμεση ενημέρωση μας, κάνοντας ορθότερη χρήση και διαχείριση των συσκευών μας. Με αυτό τον τρόπο συμβάλει άμεσα στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και οικονομία στον λογαριασμό μας έως και 20%. Στην πραγματικότητα, η ενέργεια που καταναλώνουν οι συσκευές που χρησιμοποιούνται καθημερινά, δεν μπορεί να ελεγχθεί, να αξιολογηθεί ή και να συγκριθεί αφού υπάρχει μόνο ένας μηνιαίος (ή ακόμα και διμηνιαίος) λογαριασμός για όλα, επομένως οποιαδήποτε αλλαγή και να πραγματοποιηθεί, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, θα βασίζεται μόνο σε υποθέσεις. Οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας, σας δίνουν την δυνατότητα να μετρήσετε αυτό που πριν ήταν αόρατο, καθώς και να αποκτήσετε τον έλεγχο του ενεργειακού κόστους των συσκευών σας.

2.1 Πως λειτουργούν οι έξυπνοι μετρητές ενέργειας

Ο έξυπνος μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας είναι πολύ απλός στην εγκατάσταση και χρήση. Ένας αισθητήρας μεταδίδει ασύρματα μέσω του ειδικού πομπού ράγας, τις πληροφορίες σχετικά με την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείτε, απεικονίζοντας τα δεδομένα σε μια ασύρματη φορητή οθόνη προβολής. Ο μετρητής (οθόνη) μετατρέπει την μετρήσιμη ενέργεια σε κιλοβατώρες, την τυπική μονάδα μέτρησης, που χρεώνει κάθε εταιρία ηλεκτρισμού και χρησιμοποιείται για τη σχετική σας χρέωση. Ο μετρητής απλά σας δείχνει πόσο και που χρησιμοποιείτε τις χρεωμένες μονάδες που αναγράφονται κάθε φορά στο λογαριασμό σας. Εισάγοντας το κόστος που χρεώνει η εταιρία ηλεκτρισμού ανά kWh, μπορείτε να δείτε τι ποσό δαπανάτε άμεσα από την χρήση ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι μπορείτε να κάνετε άμεσες αλλαγές στην καθημερινότητα σας, ώστε να κερδίσετε χρήματα, να μειώσετε την δαπανούμενη ενέργεια και να βοηθήσετε και εσείς στη προστασία του περιβάλλοντος.

2.2 **Πλεονεκτήματα χρήσης έξυπνων μετρητών ενέργειας**

Δεν χρειάζεται να περιμένετε τον λογαριασμό του ρεύματος για να μάθετε πόσα θα πληρώσετε.

Μάθετε τι «καίει» κάθε ηλεκτρική συσκευή που έχετε στο χώρο σας, χωρίς να χρειάζεται να είστε συνέχεια δίπλα στο ρολόι της ΔΕΗ.

- Ανακαλύψτε τυχόν απώλειες ηλεκτρικού ρεύματος.
- Αποκτήστε οικολογική συνείδηση και βοηθήστε τον πλανήτη.
- Μειώστε τους λογαριασμούς της ΔΕΗ έως 20%.
- Απόσβεση κτήσης εξοπλισμού μέσα σε 2-4 μήνες.

2.3 **Εγκατάσταση έξυπνων μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας**

Η εγκατάσταση ενός έξυπνου μετρητή ενέργειας είναι πολύ απλή και δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις. Οι αισθητήρες κουμπώνουν γύρω από τα καλώδια τροφοδοσίας ρεύματος του κεντρικού ηλεκτρικού πίνακα του χώρου και συνδέονται με το πομπό, ο οποίος συνήθως τοποθετείται εκτός του ηλεκτρολογικού πίνακα. Σε περίπτωση που δεν έχετε τη δυνατότητα να παρέμβετε στον ηλεκτρολογικό πίνακα, συμβουλευτείτε έναν ειδικό (ηλεκτρολόγο). Στη συνέχεια ακολουθεί μια διαδικασία σύνδεσης μεταξύ πομπού και δέκτη (οθόνη μετρητή). Μόλις η σύνδεση ολοκληρωθεί, τότε η συσκευή βρίσκεται σε πλήρη λειτουργία και μπορείτε μέσω της οθόνης ή μέσω υπολογιστή να μάθετε άμεσα για την κατανάλωση ενέργειας των συσκευών σας!

2.4 **Τι προσφέρουν οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας**

Ένας έξυπνος μετρητής ενέργειας παρέχει πληροφορίες ανά πάσα στιγμή για το σύνολο ή μεμονωμένα κομμάτια του εξοπλισμού, να συγκρίνετε τον εξοπλισμό σας, να αποφύγετε διαρροές ενέργειας, να αποκαλύψετε υπερκαταναλώσεις ενέργειας, να αποφύγετε δαπανηρές αυξήσεις ζήτησης ισχύος, ακόμα και να ελέγξετε την δραστικότητα προϊόντων εξοικονόμησης ενέργειας που μπορεί να θέλετε να χρησιμοποιήσετε. Επίσης, προσφέρει λεπτομερή ανάλυση της ενέργειας σε κάθε εξοπλισμό, σε οποιοδήποτε κτίριο, ακόμη και μακριά από την επιχείρησή σας, ανά πάσα στιγμή, από την άνεση του προσωπικού σας υπολογιστή ή την κινητή συσκευή. Με τη βοήθεια

εξειδικευμένου λογισμικού, μπορείτε να δείτε πόση ενέργεια χρησιμοποιήσατε, τι σας κόστισε, και τι κόστισε στο περιβάλλον, και αυτό για οποιαδήποτε χρονική περίοδο ζητήσετε. Μπορείτε επίσης να παρατηρήσετε την κατανάλωση και την απόδοση της ενέργειας σας, ανά ώρα, ημέρα ή οποιοδήποτε σενάριο σας εξυπηρετεί, καθώς επίσης και να συγκρίνετε μία δεδομένη περίοδο με μία παρόμοια στο κοντινό παρελθόν.

Μέτρηση σε πραγματικό χρόνο

- Εμφάνιση της τρέχουσας ηλεκτρικής κατανάλωσης σε kW
- Εμφάνιση του τρέχοντος κόστους κατανάλωσης σε €
- Υπολογισμός και εμφάνιση κατανάλωσης με σύνολα ημέρας/εβδομάδας/μήνα
- Εμφάνιση της θερμοκρασίας του χώρου σε ºC

Εξοικονόμηση ενέργειας

- Ορισμός ειδοποίησης όταν η κατανάλωση μας περάσει τα καθορισμένα όρια
- Προγραμματισμός διαφορετικών τιμολογίων κατανάλωσης
- Έλεγχος συγκεκριμένων συσκευών με χρονοδιακόπτη
- Έλεγχος και διαχείριση standby καταναλώσεων

Απλή και γρήγορη εγκατάσταση

- Δεν απαιτείται ηλεκτρολογική εγκατάσταση
- Ασύρματη μετάδοση δεδομένων έως 40m σε κλειστούς χώρους
- Δυνατότητα παρακολούθησης και ελέγχου μέσω διαδικτύου
- Δεν χρειάζεται συντήρηση, ενώ όλα τα μοντέλα έχουν πολυετή εγγύηση

Προηγμένη τεχνολογία

- Ενσωματωμένη μνήμη που αποθηκεύει τα στοιχεία κατανάλωσης
- Δυνατότητα σύνδεσης δέκτη με Η/Υ μέσω θύρας USB
- Δυνατότητα επέκτασης με την προσθήκη επιπλέον αξεσουάρ

- Ασύρματη τεχνολογία ZigBee με απεριόριστες δυνατότητες

Οι ασύρματοι μετρητές ενέργειας GEO, από την εταιρία Green Energy Options, μετατρέπουν τη μέτρηση της ενέργειας σε απλή διαδικασία. Στο σπίτι, εν κινήσει ή online, οι ασύρματοι μετρητές ενέργειας GEO προσφέρουν τη δυνατότητα μέτρησης και διαχείρισης της ενέργειας σε πραγματικό χρόνο. Η δυνατότητα αυτή βοηθά τον χρήση να κατανοήσει πλήρως τις ενεργειακές του συνήθειες και να προβεί σε παρεμβατικές ενέργειες με σκοπό την μείωση της ενέργειας που καταναλώνει σε καθημερινή χρήση, με στόχο την πραγματική οικονομία.

2.5 Χαρακτηριστικά ασύρματων μετρητών ενέργειας GEO

Οι ασύρματοι μετρητές ενέργειας GEO είναι απλοί στην εγκατάσταση και στη χρήση, βοηθώντας τον καταναλωτή μέσω ενημέρωσης σε πραγματικό χρόνο να κατανοήσει τις λάθος, αλλά και τις σωστές συνήθειες του κατά την ενεργειακή του κατανάλωση.

Οι ασύρματοι μετρητές ενέργειας GEO έχουν τη δυνατότητα να συνδεθούν με το διαδίκτυο, προσφέροντας τη δυνατότητα παρακολούθησης των δεδομένων από οποιαδήποτε online συσκευή (υπολογιστή, κινητό ή tablet), ακόμα και όταν ο χρήστης βρίσκεται εκτός.

Η διαδικτυακή πλατφόρμα της GEO, προσφέρει στο χρήστη ένα απλό και εύχρηστο εργαλείο προβολής και παρακολούθησης των ενεργειακών του καταναλώσεων, ενώ ταυτόχρονα παρέχει τη δυνατότητα συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί ανά ημέρα/εβδομάδα/μήνα/έτος.

Οι ασύρματοι μετρητές ενέργειας GEO, εκτός από την ενέργεια που καταναλώνεται, έχουν τη δυνατότητα να μετρήσουν και την ενέργεια που παράγεται από ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, είτε αυτό τροφοδοτεί όλη την ενέργεια στο δίκτυο (feef-in-tariff) είτε εφαρμόζεται ενεργειακός συμψηφισμός (net-metering).

Η ασύρματη τεχνολογία ZigBee που ενσωματώνουν οι μετρητές ενέργειας GEO, δίνει τη δυνατότητα σύνδεσης έξυπνων πριζών στους μετρητές, οι οποίες μετρούν και ελέγχουν κάθε πρίζα ξεχωριστά, προσφέροντας απόλυτο έλεγχο σε κάθε σημείο, ενώ ταυτόχρονα προσφέρει επεκτασιμότητα για περαιτέρω αξεσουάρ στο μέλλον.

Εικόνα 18 : Πίνακας πολυζωνικών τιμολογίων ηλεκτρικής ενέργειας

Η δυνατότητα εφαρμογής νέων, πολυζωνικών τιμολογίων ηλεκτρικής ενέργειας (διαφορετικές χρεώσεις στη διάρκεια της ημέρας) που θα οδηγήσουν σε ενίσχυση του ανταγωνισμού και η προοπτική μείωσης του κόστους παραγωγής ρεύματος, είναι ορισμένα από τα οφέλη που θα προκύψουν από την εγκατάσταση «έξυπνων μετρητών» ηλεκτρικής ενέργειας σε όλους τους καταναλωτές που προβλέπεται να ολοκληρωθεί το 2020.

Ήδη βρίσκεται σε εξέλιξη το έργο «Έξυπνα Δίκτυα», με την πλήρη ενσωμάτωση συστημάτων ευφυούς μέτρησης σε πέντε νησιά του Αιγαίου (Λέσβο, Λήμνο, Σαντορίνη, Κύθνο και Μήλο, υπό τον συντονισμό του Δικτύου ΔΑΦΝΗ) ενώ ο Διαχειριστής του Δικτύου Διανομής ΔΕΔΔΗΕ, αναμένεται σύντομα να προχωρήσει στην προκήρυξη του έργου εγκατάστασης των πρώτων 160 χιλιάδων «έξυπνων» μετρητών στην Ξάνθη, τη Λέσβο, τη Λήμνο, τον Άγιο Ευστράτιο, τη Λευκάδα, καθώς και σε καταναλωτές αστικών περιοχών σε Αττική και Θεσσαλονίκη

Τα στοιχεία αυτά παρουσίασε σήμερα ο υφυπουργός Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, κ. Ασ. Παπαγεωργίου, μιλώντας στο Συνέδριο «Έξυπνα Δίκτυα και Νησιά της Ευρώπης» που πραγματοποιείται στο Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων.
Η εμπειρία από την υλοποίηση αυτών των έργων, τόνισε ο υφυπουργός θα αποτελέσει τον καλύτερο «οδηγό» προς το μέλλον και τη σχεδιαζόμενη,

ευρείας κλίμακας, πανελλαδική ανάπτυξη των «έξυπνων» μετρητών με χρονικό ορίζοντα το 2020, όταν πια το σύνολο των καταναλωτών του ελλαδικού χώρου θα έχει πρόσβαση στις πρωτοποριακές υπηρεσίες και δυνατότητες που προσφέρουν τα «ευφυή δίκτυα».

Σε αυτές περιλαμβάνονται:

Η διαχείριση της ενεργειακής ζήτησης με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας από την πλευρά των καταναλωτών, με ειδική μέριμνα για τους πλέον ευάλωτους εξ αυτών.

Η δημιουργία νέων, προηγμένων υπηρεσιών τιμολόγησης, με την εφαρμογή πολυζωνικών τιμολογίων από την πλευρά των προμηθευτών, που αναμένεται να οδηγήσουν σε σημαντική ενίσχυση του ανταγωνισμού στη λιανική αγορά προς όφελος των καταναλωτών.

Η προοπτική μείωσης του κόστους παραγωγής για τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας.

Η προσαρμογή των λειτουργιών του δικτύου στα νέα δεδομένα ενίσχυσης της αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές, ώστε η ένταξή τους στο σύστημα να γίνεται με ομαλό και βιώσιμο τρόπο.

Ο κ. Παπαγεωργίου σημείωσε, τέλος, ότι ιδιαίτερα για την Ελλάδα και για την περιοχή του Αιγαίου, η ενσωμάτωση των έξυπνων δικτύων στο ηλεκτρικό σύστημα των νησιών αποτελεί σημείο τομής ανάμεσα σε δύο μεγάλους στόχους που ενώνουν τη χώρα με την Ευρώπη: την ταχύτερη ενοποίηση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας μέσα από την ενίσχυση των ενεργειακών υποδομών και ιδιαίτερα αυτών που αφορούν απομακρυσμένες περιοχές και νησιά και την εφαρμογή ενός νέου αναπτυξιακού προτύπου με αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων που έχει η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής της θέσης.

2.6 Μετρητές χρήσης ηλεκτρισμού

Αναρτήθηκε από ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ.GR στις Νοεμβρίου 22, 2012 0 Σχόλια

Η μέτρηση είναι το κλειδί για την καλή διαχείριση της ενέργειας. Μόνο όταν ένα αγαθό μετρηθεί σωστά, μπορεί να γίνει και σωστή διαχείρισή του. Μαζί με τους μετρητές που είναι ήδη τοποθετημένοι και μας παρέχουν πληροφορίες για την έκδοση λογαριασμών, μπορούν να γίνει εγκατάσταση και κάποιων επιπλέον υπο-μετρητών με σκοπό την διαχείριση της ενέργειας.

2.7 Ηλεκτρομηχανικοί Μετρητές

Η πλειονότητα των ήδη υπαρχόντων κτιρίων είναι εξοπλισμένη με ηλεκτρομηχανικούς μονοφασικούς ή τριφασικούς μετρητές που διαθέτουν έναν περιστρεφόμενο δίσκο, ο οποίος δείχνει το ρεύμα που έχει καταναλωθεί. Ο αριθμός των περιστροφών αποτελεί μεζούρα για την ποσότητα ηλεκτρισμού που χρησιμοποιείται. Συνήθως μια ψηφιακή οθόνη που λειτουργεί μηχανικά εμφανίζει την ένδειξη του οργάνου που μετρά τις κιλοβατώρες (kWh). Παρόμοιους μετρητές μπορούμε να συναντήσουμε όταν μετράμε μονάδες άεργου ισχύος (reactive units – kVAr) επίσης γνωστές και ως μονάδες wattless. Αυτοί οι μετρητές διαθέτουν περιορισμένες δυνατότητες και οι ενδείξεις που εμφανίζονται στις πολύπλοκες μηχανικές ψηφιακές οθόνες (πάνω στις οποίες εναλλασσόμενα καντράν περιστρέφονται προς αντίθετες κατευθύνσεις) μπορούν εύκολα να οδηγήσουν τους χρήστες σε λάθη. Σε περίπτωση που ο μετρητής διαθέτει δύο πεδία που δείχνουν τις διαφορετικές τιμές την ημέρα και τη νύχτα, τότε μπορεί να υπάρχει ένα ρολόι ή κάποιος χρονοδιακόπτης τοποθετημένος κοντά στον μετρητή, ο οποίος αλλάζει τα πεδία. Ένας ακόμη τύπος ηλεκτρομηχανικού μετρητή που μπορεί να υπάρχει είναι ο μετρητής μέγιστης ζήτησης. Αυτού του είδους οι μετρητές μοιάζουν στην εμφάνιση με το όργανο ταχύτητας (κοντέρ) των αυτοκινήτων και μετράνε την πραγματική ισχύ που παράγεται ανά 15 λεπτά. Αυτή μπορεί να μετρηθεί σε kW ή kilovolt (κιλοβόλτ) Amps (kVA).

2.8 **Ηλεκτρονικοί Μετρητές**

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί νέοι ηλεκτρονικοί μετρητές, οι οποίοι αντικαθιστούν σταδιακά τους μετρητές ηλεκτρομηχανικού τύπου. Αυτοί προσφέρουν μια πληθώρα επιπρόσθετων δυνατοτήτων, από μετρήσεις και καταγραφές απλής ενέργειας (kWh) έως και μετρήσεις και καταγραφές ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων ηλεκτρισμού. Αυτές οι παράμετροι περιλαμβάνουν την χρήση ενέργειας, την μέγιστη ζήτηση ισχύος σε kW ή kVA, τον συντελεστή ισχύος, την ηλεκτρική τάση, το ηλεκτρικό ρεύμα, τις διαφορετικές ζώνες ώρας και εποχών, την διαταραχή λόγω αρμονικών, καθώς και την άεργο ισχύ, kVAr κτλ. Οι ηλεκτρονικοί μετρητές θα είναι επίσης συχνά σε θέση να παρέχουν ένα παλλόμενο σήμα εξόδου το οποίο μπορεί να ενεργοποιήσει κάποιες συσκευές ελέγχου ή να ενσωματωθεί σε κάποιο δίκτυο ή να χρησιμοποιηθεί από κάποιο ειδικό όργανο καταγραφής δεδομένων, ως μέρος ενός συστήματος διαχείρισης κτιρίων (building management system – BMS) ή ενός αυτόματου συστήματος ενδείξεων μετρητών (automatic meter reading system – AMS). Οι τιμές κυμαίνονται από 300 έως 2500 Ευρώ ανά μετρητή, ανάλογα με τις δυνατότητες και την χωρητικότητα μνήμης του οργάνου.

2.9 **Μετρητές προπληρωμής και κάρτες με μαγνητική ταινία**

Το πρότυπο επιχειρηματικό μοντέλο της ηλεκτρικής ενέργειας στο λιανικό εμπόριο ηλεκτρισμού χρεώνει τον πελάτη για το ποσό της ενέργειας που κατανάλωσε κατά τον προηγούμενο μήνα, δίμηνο ή τετράμηνο. Σε ορισμένες χώρες, εάν ο πωλητής θεωρεί ότι ο πελάτης δεν μπορεί να πληρώσει τον λογαριασμό, τοποθετεί μετρητή προπληρωμής. Αυτό απαιτεί ο πελάτης να προπληρώνει την ηλεκτρική ενέργεια που πρόκειται να καταναλώσει. Εάν το διαθέσιμο πιστωτικό έχει εξαντληθεί, τότε η προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας διακόπτεται αυτόματα από ρελέ. Ο μετρητής εμφανίζει πληροφορίες και στατιστικά στοιχεία, όπως η σημερινή χρέωσή του και τα πιστωτικά υπόλοιπα. Υπάρχει επίσης κουμπί που ενεργοποιεί ένα μικρό ποσό έκτακτης πίστωσης το οποίο μπορεί να χρησιμοποιήσει ο πελάτης. Το σύστημα είναι κατάλληλο για

τοποθέτηση σε επισφαλείς πελάτες, ενοικιαζόμενες μονάδες, καταστήματα και αθλητικές εγκαταστάσεις.

Σήμερα οι προπληρωμένοι μετρητές διαχειρίζεται και μέσω SMS και Web τεχνολογία (ιντερνέτ). Στη Μεγάλη Βρετανία, οι μετρητές προπληρωμής χρησιμοποιούνται συνήθως σε ενοικιαζόμενα καταλύματα. Στα μειονεκτήματα αυτών περιλαμβάνεται η ανάγκη για τακτικές επισκέψεις για έλεγχο και ο κίνδυνος κλοπής των μετρητών. Οι σύγχρονοι σταθερά τοποθετημένοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας, σε συνδυασμό με την τεχνολογία των έξυπνων καρτών, έχουν ελαττώσει τα μειονεκτήματα και οι μετρητές χρησιμοποιούνται συνήθως για πελάτες που θεωρούνται μεγαλύτερου πιστωτικού κινδύνου. Στη Μεγάλη Βρετανία επίσης, ένα σύστημα που χρησιμοποιείτε είναι η PayPoint, (με επαναφορτιζόμενο πλαστικό «κλειδί» για την ηλεκτρική ενέργεια) και μπορεί να φορτωθεί με όσα χρήματα ο πελάτης επιθυμεί.

Ένα παρόμοιο σύστημα, με έξυπνες κάρτες, έχει χρησιμοποιηθεί για περισσότερα από 1 εκατ. μετρητές από την Elektromed στην Τουρκία. Στη Νότια Αφρική και τη Βόρειο Ιρλανδία οι προπληρωμένοι μετρητές «ξαναγεμίζουν» εισάγοντας έναν μοναδικό, κωδικοποιημένο εικοσαψήφιο αριθμό, χρησιμοποιώντας ένα πληκτρολόγιο. Οι έρευνες συνεχίζονται σ' όλο τον κόσμο και κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες, για τη δοκιμή συστημάτων προπληρωμής. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η έλλειψη κοινωνικής αποδοχής έχει οδηγήσει στη μη εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής. Ωστόσο, παρά τις προσπάθειες αυτές η αγορά προπληρωμένων μετρητών δεν είχε εξαπλωθεί παρά μόνο στη Νότιο Αφρική.

2.10 Έξυπνοι Μετρητές.

Οι μετρητές που διατίθενται, έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν είτε να αντικαταστήσουν τους ήδη υπάρχοντες μετρητές ηλεκτρισμού είτε να χρησιμοποιηθούν ως συμπληρωματικοί. Αυτοί οι μετρητές έχουν την τάση να παρουσιάζουν τα ακατέργαστα δεδομένα σχετικά με την χρήση ενέργειας, ως χρήσιμες πληροφορίες. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν την προβολή του κόστους μιας περιόδου χρήσης ηλεκτρισμού με διαφορετικά επίπεδα ισχύος, κάτι που μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες να κατανοήσουν τις συνέπειες του να ανάβεις ή να σβήνεις διαφορετικές ηλεκτρικές συσκευές. Συνήθως οι Έξυπνοι Μετρητές έχουν επίσης ενσωματωμένη μία οθόνη η οποία μπορεί να τοποθετηθεί σε κάποιο εμφανές σημείο, έτσι ώστε η πρόσβαση του χρήστη στις πληροφορίες να είναι πολύ πιο εύκολη, ενώ ο ίδιος ο μετρητής θα μπορεί να βρίσκεται σε ένα οποιοδήποτε απομακρυσμένο σημείο. Οι νέοι μετρητές θα εγκαθίστανται εντός του σπιτιού ή της πολυκατοικίας και όχι εξωτερικά, καθώς δεν θα χρειάζεται να είναι προσβάσιμοι από τα συνεργεία μέτρησης –τα οποία ως επί το πλείστον είναι εξωτερικές εργολαβίες– καθώς θα υπάρχει δυνατότητα τηλεμέτρησης.

Δηλαδή αντί να έρχεται ένα συνεργείο και να κάνει τις καταμετρήσεις, ο μετρητής θα αποστέλλει τα στοιχεία της κατανάλωσης απευθείας –ασύρματα ή ενσύρματα– στον κεντρικό υπολογιστή της ΔΕΗ, όπου και θα γίνεται η επεξεργασία. Η πρώτη πρακτική ωφέλεια για τον καταναλωτή είναι ότι με τους νέους μετρητές, δε θα απαιτείται η έκδοση λογαριασμών «έναντι». Ταυτόχρονα ο ίδιος ο καταναλωτής θα μπορεί από την οθόνη του μετρητή να βλέπει την κατανάλωσή του και ταυτόχρονα να την ελέγχει.

Επίσης ο ίδιος ο καταναλωτής θα μπορεί να διαπιστώνει την κατανάλωση της κάθε μιας συσκευής χωριστά, καθώς ο μετρητής θα δείχνει την αύξηση φορτίου σε περίπτωση που για παράδειγμα ανοίξει ο θερμοσίφωνας ή η κουζίνα. Επιπλέον με τους έξυπνους μετρητές θα δίνεται η δυνατότητα πιο ευέλικτων τιμολογίων ανάλογα με την ώρα ή τη μέρα. Δηλαδή αυτό που σήμερα ισχύει και εφαρμόζεται με το λεγόμενο «νυχτερινό ρεύμα» θα μπορεί

να επεκταθεί και οι χρεώσεις να είναι κλιμακωτές ανάλογα με τις ανάγκες του πελάτη αλλά και του παρόχου. Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι οι έξυπνοι μετρητές ενθαρρύνουν τους ιδιοκτήτες των σπιτιών να μειώσουν την ενεργειακή τους κατανάλωση από 3% έως 15%. Οι εμπειρογνώμονες προειδοποιούν ότι η εν λόγω τεχνολογία απαιτεί την ενημέρωση του καταναλωτικού κοινού και δεν είναι απλώς μια εγκατάσταση που την τοποθετούμε και την ξεχνάμε. Οι καταναλωτικές ομάδες υποστηρίζουν ότι οι ιδιοκτήτες των σπιτιών δεν πρέπει να επιβαρυνθούν τις δαπάνες εγκατάστασης των νέων μετρητών. Η βρετανική κυβέρνηση δήλωσε ότι κάθε νοικοκυριό θα πρέπει να εξοπλιστεί με «έξυπνους μετρητές» μέχρι το 2020. Σύμφωνα με το σχέδιο της κυβέρνησης η αντικατάσταση των μετρητών μέχρι το 2020, αναμένεται να κοστίσει 8 δισεκατομμύρια λίρες. Η Γαλλική εταιρεία διαχείρισης του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας ERDF (Electricite Reseau Distribution France), θυγατρική της EDF, ανακοίνωσε την εκκίνηση ενός προγράμματος σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, σύμφωνα με το οποίο πρόκειται να αντικατασταθούν 35 εκατομμύρια μετρητές ηλεκτρικού ρεύματος παλαιού τύπου.

Για το έργο, το οποίο θα ξεκινήσει με πιλοτικό πεδίο εφαρμογής 300.000 μετρητών, η ERDF επέλεξε την Atos Origin ως «αρχιτέκτονα» του σχετικού πληροφορικού συστήματος και επικεφαλής μιας ένωσης εταιρειών τεχνολογίας. Οι νέοι «έξυπνοι» μετρητές θα είναι ικανοί να ανταλλάσσουν δεδομένα με το πληροφοριακό σύστημα, ούτως ώστε να επιτρέπουν την εξ” αποστάσεως ανάγνωση αλλά και τη βέλτιστη διαχείριση του δικτύου. Στην εγκατάσταση «έξυπνων μετρητών» με δυνατότητες μέτρησης της κατανάλωσης ενέργειας με ακρίβεια ανά πάσα στιγμή προχωρά και η ΔΕΗ. Το ύψος του προγράμματος εγκατάστασης των «έξυπνων μετρητών» φτάνει τα 27 εκατ. ευρώ και θα συγχρηματοδοτηθεί από το ΕΣΠΑ σε ποσοστό 50%. Ο χρόνος περαίωσης του εγχειρήματος δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί λόγω και του μεγάλου κόστους, έτσι η ΔΕΗ είναι εκ’ των πραγμάτων υποχρεωμένη να επανελέγξει τον τρόπο καταμέτρησης καθώς το σύστημα με τους εργολάβους έχει αποτύχει παταγωδώς. Η μοναδική λύση για την ορθότερη λήψη ενδείξεων των μετρητών είναι οι εξειδικευμένοι υπάλληλοι της επιχείρησης. Σφάλματα στις Ενδείξεις των Μετρητών Η καλή διαχείριση της ενέργειας βασίζεται στην σωστή και ακριβή ερμηνεία των ενδείξεων των μετρητών, ανεξάρτητα από την μέθοδο μέτρησης που έχει επιλεγεί. Μερικά από τα λάθη που μπορούμε να συναντήσουμε είναι τα εξής:

2.10.1 **Χρονομέτρηση του Μετρητή**

Εδώ ο μετρητής περιστρέφεται πέρα από την μέγιστη ένδειξη (για παράδειγμα) 9999 ή 0000. Αυτή η κατάσταση φανερώνει πως η τελευταία ένδειξη του μετρητή ήταν μικρότερη από την προηγούμενη και υποδηλώνει αρνητική κατανάλωση. Η λύση είναι να επαναπροστεθεί ο χαμένος όγκος, ο οποίος θα ήταν 10.000 μονάδες στην περίπτωση ενός 4-ψήφιου μετρητή.

2.10.2 **Αντικατάσταση Μετρητών**

Όταν μεσολαβεί αντικατάσταση μετρητών είναι σημαντικό να καταγραφεί η τελευταία ένδειξη στον παλιό μετρητή, καθώς και η αρχική ένδειξη στον καινούριο. Δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε την ημερομηνία αντικατάστασης, καθώς οι καταγραφή των ενδείξεων των μετρητών κατά την αντικατάσταση θα χρησιμοποιηθεί μόνο για την προσαρμογή της επόμενης προγραμματισμένης καταγραφής ενδείξεων.

2.10.3 **Σφάλματα Χρηστών κατά την Ανάγνωση Ενδείξεων των Μετρητών**

Ακόμη και οι πιο σύγχρονοι ψηφιακοί μετρητές μπορούν να διαβαστούν λανθασμένα αν οι άνθρωποι που διαβάζουν τις ενδείξεις τους δεν είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι. Πληρώνοντας την Ενέργεια που καταναλώνει κάποιος άλλος Δεν είναι σπάνιο φαινόμενο να υπάρχουν κάποιες ιδιοκτησίες οι οποίες βρίσκονται πολύ κοντά η μία στην άλλη, με συνέπεια η μία να πληρώνει την κατανάλωση ενέργειας της άλλης εν αγνοία της. Ένας τρόπος αναγνώρισης τέτοιων φαινομένων είναι να γίνει σκόπιμη διακοπή ρεύματος σε ένα κτίριο, έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν κάποιο από τα γειτονικά κτίρια επηρεάζονται.

2.10.4 **Λογαριασμοί Ηλεκτρισμού**

Ανάλογα με το μέγεθος της παροχής, οι πελάτες θα αγοράσουν τον ηλεκτρισμό είτε με βάση τους δημοσιευμένους δασμούς, είτε κάποια συγκεκριμένα συμβόλαια. Ανεξάρτητα από το μέγεθος, υπάρχουν πολλοί παρόμοιοι όροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα διαφορετικά στοιχεία ενός τιμολογίου. Τα σημαντικά δεδομένα που μπορούμε να συγκεντρώσουμε από τους λογαριασμούς αυτούς συνοψίζονται παρακάτω:

2.10.5 **Αριθμός Παραπομπής Τοποθεσίας του Μετρητή:**

Ο Αριθμός Παραπομπής Τοποθεσίας του Μετρητή **(Meter Point Reference Number – MPRN)** είναι ένας μοναδικός αριθμός που προσδιορίζει την παροχή του ηλεκτρισμού, πληροφορία σημαντική σε περίπτωση που επιθυμείτε να

αλλάξετε Εταιρεία Παροχής. (Για τη ΔΕΗ, αριθμός παροχής με συνολικό αριθμό ως οκτώ ψηφία). Δασμός: Ο τύπος παροχής και η ορισμένη χρέωση ανά μονάδα κατανάλωσης. Περίοδος Κατανάλωσης: Οι ημερομηνίες κατανάλωσης που καλύπτει το τιμολόγιο. Σημείωση: αυτές μπορεί να ανταποκρίνονται και στις ημερομηνίες καταγραφής ενδείξεων των μετρητών, αλλά όχι απαραίτητα.

2.10.6 **Ενδείξεις Μετρητών:**

Οι μονάδες κατανάλωσης κατά την διάρκεια της ημέρας βρίσκονται στο πάνω μέρος, ενώ ακολουθούν οι νυχτερινές μονάδες και στην συνέχεια οι μονάδες άεργου ισχύος (μόνο στους καταναλωτές μεγάλης εγκατεστημένης ισχύος). Οι ενδείξεις μπορεί να ακολουθούνται από κάποια γράμματα, τα οποία μπορεί να αναφέρονται είτε στον πελάτη, είτε στην εκτιμώμενη ένδειξη. Σε περίπτωση που έχει χρησιμοποιηθεί μία εκτιμώμενη ένδειξη, καλό θα ήταν να γίνει και έλεγχος του κατά πόσο αυτή ανταποκρίνεται στην πραγματική ένδειξη. Αν όχι, επικοινωνήστε με την ΔΕΗ και γνωστοποιήστε την πραγματική ένδειξη.

2.10.7 **Νυχτερινές Μονάδες (Μειωμένο Τιμολόγιο):**

Για τις μονάδες που χρησιμοποιούνται περίπου από τις 23:00 έως τις 07:00 (ανάλογα με τον προμηθευτή και το δασμολόγιο) υπάρχει μειωμένη χρέωση. Οι ακριβείς ώρες θα πρέπει να αναγράφονται πάνω στον λογαριασμό ηλεκτρισμού και ο χρονοδιακόπτης ελέγχου θα πρέπει να ρυθμιστεί έτσι ώστε να εναλλάσσεται ανάμεσα στις τιμές αυτές σύμφωνα με τις ώρες που αναγράφονται στον λογαριασμό. Αυτές οι ώρες ορίζονται από την εταιρεία κοινής ωφέλειας, έτσι ώστε να μην αλλάζουν όλοι οι πελάτες τιμές την ίδια ώρα. Είναι κατά συνέπεια επωφελές, εφόσον είναι δυνατό, να καθυστερήσουμε την μεγάλη ζήτηση για χρήση ηλεκτρισμού για τις ώρες που υπάρχει φθηνότερη χρέωση. Πρέπει επίσης να σημειωθεί πως εφαρμόζεται ακόμη ο πολλαπλασιαστής. Ελέγξτε την αναλογία των ημερήσιων μονάδων σε σχέση με τις νυχτερινές. Αν η μονάδες νυχτερινής κατανάλωσης είναι λιγότερες από το 10% της ημερήσιας κατανάλωσης, τότε θα άξιζε ίσως τον κόπο να επιλέξετε τον δασμό μονής χρέωσης, καθώς θα προσφέρει κάποιες σχετικά χαμηλότερες χρεώσεις για την κατανάλωση ημερήσιων μονάδων απ’ ότι αυτός της διπλής χρέωσης.

2.11 **Μονάδες Άεργου Ισχύος:**

Η άεργος ισχύς που μετριέται σε kVAr είναι μια μονάδα μέτρησης του επαγωγικού ρεύματος που παράγεται σε κυκλώματα από πηνία μετασχηματιστών με περιέλιξη κάποιων μηχανών κλπ. Το άεργο

ρεύμα δεν εξυπηρετεί κάποιον ιδιαίτερο σκοπό και μειώνει την δυναμικότητα των μετασχηματιστών, των καλωδίων και του εξοπλισμού διανομής μεγάλων ηλεκτρικών φορτίων (ή του μηχανισμού παρεμβολής). Επομένως οι προμηθευτές ηλεκτρισμού αποτρέπουν την χρήση τους. Αν οι μονάδες άεργου ισχύος ξεπερνούν το 1/3 της συνολικής πραγματικής ισχύος (kWh), τότε η υπερβολή χρεώνεται με σταθερή τιμή. Αν το τιμολόγιό σας περιλαμβάνει συχνά χρεώσεις για μονάδες άεργου ισχύος, τότε αξίζει τον κόπο να επενδύσετε σε εξοπλισμό αντιστάθμισης συντελεστή ισχύος για να μειωθούν οι επιβαρύνσεις εξαιτίας της άεργου ισχύος.

2.11.1 Σταθερή Χρέωση:

Μια σταθερή χρέωση συχνά αναφερόμενη ως το σταθερό κόστος ανά έτος και μετά κατ' αναλογία για να καλύψουν την περίοδο κατανάλωσης.

2.11.2 **Χρέωση Δυναμικότητας:**

Μια σταθερή χρέωση με βάση την Μέγιστη Δυναμικότητα Μεταφοράς (Maximum Import Capacity – MIC) που μετριέται σε kVA. Η χρέωση είναι κατ' αναλογία για να καλύψει την περίοδο κατανάλωσης.

2.11.3 **Χρέωση Ζήτησης:**

Μία σταθερή χρέωση με βάση την πραγματική μέγιστη ζήτηση κατά την περίοδο κατανάλωσης. Συγκρίνετε την μέγιστη ζήτηση με την Μέγιστη Δυναμικότητα Μεταφοράς (MIC), κι αν η πρώτη είναι υψηλότερη ίσως έχετε υψηλότερη χρέωση λόγω υπέρβασης της επιτρεπόμενης δυναμικότητας μεταφοράς. Εξίσου όμως σε περίπτωση που είναι σημαντικά χαμηλότερη στην διάρκεια ενός έτους, είναι πιθανό να πετύχετε μείωση της δυναμικότητας μεταφοράς και να εξοικονομήσετε χρήματα.

2.12 «Εξυπνοι» μετρητές από τη ΔΕΗ:

Τα παλιά ρολόγια της ΔΕΗ φεύγουν, οι πρώτοι 200.000 «έξυπνοι» μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας έρχονται, δίνοντας τη δυνατότητα στους καταναλωτές ακόμη και μέσα από το κινητό τους τηλέφωνο ή τον φορητό τους υπολογιστή να βλέπουν ανά πάσα στιγμή πόσο ρεύμα καταναλώνουν και να κάνουν ακόμη και συγκρίσεις με το παρελθόν. Ο αρχικός σχεδιασμός προβλέπει την τοποθέτηση 30.000 οθονών, όπου μέσα από αυτές οι καταναλωτές, είτε από το σαλόνι είτε από το υπνοδωμάτιό τους, θα μπορούν να βλέπουν on line πόσο ρεύμα καίνε. Με τον ρουφιάνο αγκαλιά !!!

Επίσης σε περίπου τρία χρόνια παρελθόν θα αποτελεί και η χρέωση με την κλίμακα κατανάλωσης. Η ΔΕΗ και οι ιδιώτες προμηθευτές ρεύματος θα εφαρμόσουν πολυζωνικά τιμολόγια. Αλλη χρέωση τις ώρες αιχμής και διαφορετική σε ώρες χαμηλής ζήτησης.

Ο λόγος για το «πιλοτικό σύστημα τηλεμέτρησης και διαχείρισης της ζήτησης παροχών ηλεκτρικής ενέργειας οικιακών και μικρών εμπορικών καταναλωτών και εφαρμογής έξυπνων δικτύων». Πρόκειται για ένα έργο που υλοποιεί ο Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ), η θυγατρική της ΔΕΗ. Ανάρτησε στην ιστοστελίδα του την προκήρυξη διαγωνισμού συνολικού προϋπολογισμού 86,5 εκατ. ευρώ, για την τοποθέτηση «έξυπνων μετρητών» σε 200.000 κατοικίες και καταστήματα.

Οι 170.000 μετρητές θα μπουν υποχρεωτικά και οι άλλοι 30.000 προαιρετικά. Επίσης σε πρώτη φάση θα τοποθετηθούν και 30.000 οθόνες, όπου μέσα από αυτές οι καταναλωτές, είτε από το σαλόνι τους είτε από το υπνοδωμάτιό τους, θα μπορούν να βλέπουν on- line πόσο ρεύμα καίνε, αλλά και να ανατρέχουν σε παλιά δεδομένα. Ο ΔΕΔΔΗΕ μέσα από αυτές τις οθόνες **θα ενημερώνει απευθείας και για το πότε θα διακόψει το ρεύμα** σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Το σύστημα τηλεμέτρησης και διαχείρισης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας αποτελείται από:

Τους 200.000 μετρητές χαμηλής τάσης που θα αντικαταστήσουν τα παλιά ρολόγια. Αυτοί θα καταγράφουν την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος.

Τα 300.000 μετρητικά σημεία τα οποία θα τοποθετηθούν σε υποσταθμούς και θα συλλέγουν τα δεδομένα των μετρητών στα σπίτια και τα καταστήματα.

Το κύριο και εφεδρικό σύστημα για τη συλλογή των στοιχείων από τα 300.000 μετρητικά σημεία. Τα δύο συστήματα θα είναι στις κεντρικές εγκαταστάσεις

του ΔΕΔΔΗΕ στην Καλλιρόης και θα επεξεργάζονται τα δεδομένα που θα λαμβάνουν.

Με δύο τρόπους θα γίνεται η επικοινωνία μεταξύ των μετρητών, των μετρητικών σημείων και των κεντρικών συστημάτων:

Την τεχνολογία επικοινωνία PLC (Power Line Carrier) μέσω των γραμμών διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και κατάλληλων συγκεντρωτών τοποθετημένων σε κάθε υποσταθμό μέσης και χαμηλής τάσης.

Την ασύρματη τεχνολογία GPRS (General Packet Radio Services) επικοινωνία, περιλαμβανομένων των τεχνολογιών της κινητής τηλεφωνίας 2G/3G.

Η καταμέτρηση, λοιπόν, θα γίνεται on-line. Ο μετρητής κάθε 15 λεπτά θα συγκεντρώνει στοιχεία, τα οποία στο τέλος της ημέρας θα αποστέλλει μέσω δικτύου ασύρματης κινητής τηλεφωνίας ή των δικτύων της ΔΕΗ. Από τους υποσταθμούς της θα αποστέλλονται είτε μέσω οπτικής ίνας, είτε δικτύου κινητής στις κεντρικές εγκαταστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ. Το πιλοτικό έργο θα πρέπει να το έχει ολοκληρώσει ο ανάδοχος μέσα στο 2015. Η Ελλάδα μέχρι το 2018 θα πρέπει να έχει αποψιλώσει όλα τα παλιά ρολόγια και να βάλει στη θέση τους 7 εκατομμύρια «έξυπνους μετρητές».

Σε πιλοτική μορφή οι μετρητές θα μπουν υποχρεωτικά:
- Νομός Ξάνθης 60.000
- Λέσβος, Λήμνος, Αγ. Ευστράτιος 80.000
- Νομός Λευκάδας 20.000
- Αττική 7.000
- Κεντρική Μακεδονία 3.000

Προαιρετικά θα μπουν στα νησιά Θήρα (17.000), Κύθνος (3.000) και Μήλος (10.000).

Δεν σου λένε όμως ό,τι:

Ότι λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο που λειτουργούν όλες οι ασύρματες συσκευές, δηλαδή, με **ηλεκτρομαγνητικά κύματα.** Ο κίνδυνος και τις συνέπειες που έχει το ασύρματο τηλέφωνο, το κινητό, το wifi κλπ είναι ήδη γνωστός, περίμενε να δεις τι κάνει ο έξυπνος μετρητής!

Ότι είναι το υπ’ αριθ. 1 σύστημα παρακολούθησης

Ότι όπου έχουν μπει το ρεύμα έχει αυξηθεί και δεν το θέλουν οι άνθρωποι. Ότι πολλά σπίτια έχουν πιάσει ακόμα και φωτιά.

Κάνε google τις λέξεις «smart meters» και μετά βάλε πλάι λέξεις όπως death, danger, killing, Agenda 21, sickness, health, κλπ και θα δεις ατελείωτα άρθρα από χώρες που έχουν υποστεί αυτό το βασανιστήριο και από κινήματα ειδικά φτιαγμένα για την αντιμετώπιση τους.

Τελικά Πόσο «ηλίθιοι» είμαστε; Πόσοι από σας έχετε ακούσει για τους **smart meters** (έξυπνους μετρητές) ή το **smart grid** (έξυπνο δίκτυο) ΠΡΙΝ το ανακοινώσουν επίσημα τα σαΐνια; Είναι κάτι που λίγοι προς το παρόν έχουν ακούσει στην Ελλάδα και, όπως πάντα συμβαίνει, χωρίς καν να ξέρουν όλη την πικρή αλήθεια που κρύβεται πίσω από αυτούς, και που σύντομα όμως θα εισβάλλουν στα σπίτια μας, αν δεν τους σταματήσουμε έγκαιρα και τα δυο έχουν -πάλι- να κάνουν με ηλεκτρομαγνητικά πεδία και τα δύο έρχονται -πάλι- για το καλό μας. Είναι όμως έτσι;

Το smart meter θα αντικαταστήσει το παραδοσιακό ρολόι μέτρησης κατανάλωσης ρεύματος, θα μπει μέσα στο σπίτι και, μέσω **μικροκυμάτων**, θα κάνει καταμέτρηση της κατανάλωσης και αυτόματη αποστολή της στη ΔΕΗ. Σε πρώτη φάση μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ήδη υπάρχουν δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, σε δεύτερη και μάλλον αναπόφευκτη, θα στηθούν ξεχωριστές κειραίες για αυτή τη δουλειά. Κι αν είσαι και πολύ γκαντέμης, μπορεί κα να δεις καμιά τέτοια και μπροστά στην πόρτα του σπιτιού σου.

Σε Αμερική και Καναδά τα smart meters έχουν ήδη αρχίσει να μπουκάρουν στα σπίτια, εκβιαστικά, γιατί όποιος το αρνηθεί, μπορεί απλά, να μην έχει πια ρεύμα. Αλλά και η ΕΕ καλά κρατεί. Στόχος μέχρι το 2020 τα περισσότερα σπίτια να έχουν γεμίσει με τους ηλεκτρονικούς ρουφιάνους. Γιατί τους λέμε έτσι; Γιατί αυτό είναι.

Πέρα από το απλό γεγονός ότι, όπου έχουν μπει, υπάρχουν καταγγελίες για «αυξημένη» καταγραφή στην κατανάλωση του ρεύματος, οι «έξυπνοι» μετρητές έχουν κι άλλες ικανότητες. Μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες για ΤΑ ΠΑΝΤΑ! Ότι έχει να κάνει με την προσωπική μας ζωή, την «ιδιωτική», όπως χαρακτηρίζεται, αλλά πλέον δεν είναι.

Οι «Εξυπνοι» μετρητές από τη ΔΕΗ μπορούν να:

Εντοπίζουν όλες τις ηλεκτρικές συσκευές μέσα στο σπίτι και να τις καταγράφουν όποτε λειτουργούν.

Καταγράφουν κάθε δραστηριότητα των νοικοκυριών παραβιάζοντας κάθε έννοια του οικιακού ασύλου.

Μεταδίδουν ασύρματα σήματα τα οποία μπορεί να υποκλαπούν από μη εξουσιοδοτημένα μέρη και για άγνωστους σκοπούς όπως, παρακολούθηση της συμπεριφοράς, καταγραφή λεπτομερειών χώρου, στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μυστικές υπηρεσίες έως και εγκληματίες.

Όλα τα στοιχεία που συλλέγονται, καταγράφονται και αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων εύκολα προσβάσιμες από μέρη που δεν έχουν καμία άδεια από τον ένοικο να γνωρίζει όλα αυτά τα δεδομένα.

Η πρόσβαση στις βάσεις δεδομένων των έξυπνων μετρητών μπορεί να δημιουργήσει ένα μόνιμο ιστορικό (φακέλωμα) σχετικά με τις δραστηριότητες και γενικά την όλη εικόνα ζωής του ένοικου.

Οι βάσεις δεδομένων μπορούν να περάσουν εκούσια ή ακούσια σε άλλα χέρια, από διαφημιστικές εταιρίες μέχρι εκβιαστές, χάκερ, αστυνομία, ανταγωνιστικές εταιρίες κλπ

Τα smart meters είναι μέρος του smart grid κι έτσι, παραβιάζοντας κάθε συνταγματικό δικαίωμα (για μια ακόμα φορά) των προσωπικών δεδομένων και εν αγνοία των περισσοτέρων, ο «έξυπνος» ρουφιάνος εγκαθίσταται στο σπίτι σας και παρακολουθεί όλες τις δραστηριότητες, ηλεκτρονικές, σεξουαλικές, ιατρικές, διαπροσωπικές με άλλα άτομα μέσα στο σπίτι σας - κοινώς, το ποιος μπαίνει και βγαίνει- ακόμα μπορεί να μπει μέσω bar code και στο ίδιο το ψυγείο σας να δει τι τρώτε. [Προσούτο; Με τι λεφτά το αγοράσατε;] Δες το!

Η «έξυπνη» δικαιολογία. Η κλιματική αλλαγή!!!

Τελευταία όλοι οι δρόμοι προς την κόλαση μας έχουν πινακίδα που γράφει «κλιματική αλλαγή».

«Ο πρόεδρος της ΔΕΗ κ. Ζερβός μιλώντας στο συνέδριο του Economist, επισήμανε ότι «η υλοποίηση ενός σχεδίου για την αποτροπή της κλιματικής αλλαγής, επιβάλλει να κατανοήσουμε ότι οι ενεργειακές στρατηγικές που ακολουθήσαμε τον 19ο και τον 20ο αιώνα δεν μπορούν πλέον να εξασφαλίσουν βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς δημιουργούν περισσότερα προβλήματα από όσα επιλύουν»

Και το κείμενο το βρήκαμε στο … Econews.gr που υποτίθεται είναι σελίδα οικολογική. Με τίτλο: «Έξυπνοι» μετρητές από τη ΔΕΗ και κατηγορία Περιβάλλον-Ενέργεια- Οικολογία.

Με λίγα λόγια ένας οικολογικός ισότοπος που νοιάζεται για το περιβάλλον προσπαθεί να περάσει στους αναγνώστες του, που επίσης νοιάζονται για το περιβάλλον, τις ευεργετικές ιδιότητες ενός συστήματος καταμέτρησης ρεύματος το οποίο από μόνο του μολύνει κι άλλο το περιβάλλον με μικροκύματα μέσω ασύρματης καταμέτρησης! Τάζοντας ανανεώσιμες παραγωγές, καλύτερη διαχείριση, υψηλή απόδοση, ασφάλεια και οικονομία – όλα για το καλό μας – τόσο η ΔΕΗ όσο και τα ΜΜΕ που υποκλίνονται μέχρι δαπέδου στο σύστημα, κάνουν για μα φορά το θαύμα τους: λένε ψέματα και παραπληροφορούν προς όφελος εκείνων που έχουν βαλθεί να διαλύσουν τον πλανήτη κι εμάς μαζί, αφού πρώτα μας ελέγξουν! Όπως θα δείτε στο κείμενο τους, έχουν ήδη ξεκινήσει πιλοτικά προγράμματα και προχωράνε ακάθεκτοι.

Σε άλλο άρθρο του Econews.gr με τίτλο «Έξυπνοι ενεργειακοί μετρητές σε κατάστημα Goody’s από Intelen» διαβάζουμε ότι έχει ήδη εγκατασταθεί smart grid στο εν λόγω κατάστημα λαϊκής κατανάλωσης πρόχειρου φαγητού, το δεύτερο μετά την «Πίτα του Παππού» για να …«να αξιολογήσουν πολλά πράγματα, σχετικά με την ενεργειακή συμπεριφορά, το μεταβλητό ενεργειακό κόστος της εταιρίας, αλλά και αποτελεσματικές μεθόδους μείωσής του, μέσω ESCO επενδύσεων, ενεργειακών κοινωνικών δικτύων, διαχείριση ζήτησης (Demand Response) και παρεμβατικών ενεργειών». Με λίγα λόγια, εσείς τρώτε, εμείς καταγράφουμε, τι ακριβώς όμως;

Στην Αμερική που αυτή η δουλειά γίνεται εδώ και καιρό υπάρχει εξειδικευμένο κίνημα ενάντια στα smart meters. Τόσο σοβαρό θεωρείται. Κι επειδή οι νόμοι και το καθεστώς από πολιτεία σε πολιτεία διαφέρει, είναι

ανάλογες η προσπάθεια και τα αποτελέσματα. Στο Τέξας αυτή τη στιγμή, για παράδειγμα, δίνεται μάχη.

Διαβάστε: Smart meter movement stirs rowdy debate in Texas. Κάποιοι έχουν πάρει ακόμα και όπλα περιμένοντας να αντιμετωπίσουν εκείνους που θα πάνε στα σπίτια τους για να τοποθετήσουν με το έτσι θέλω τους πανέξυπνους μετρητές. «Εδώ είναι Τέξας», λέει μα γυναίκα, «έχουμε δικαίωμα να διαλέξουμε τι συσκευές θέλουμε στα σπίτια μας». Και μια άλλη δηλώνει, «Είναι σκέτη Γκεστάπο, εγώ είμαι χωριατοκόριτσο του Τέξας και δεν πρόκειται να ανεχτώ κάτι τέτοιο».

Εμείς τι ακριβώς είμαστε τελικά; Το πείραμα;

Ο μεταλλαγμένος Έλληνας που τα ανέχεται όλα μέχρι τελικής πτώσης; Ο συγχυσμένος Έλληνας που του λένε ‘ανήκομεν εις τη δύσην’ την ώρα που ακούει όλη μέρα ελληνικό τουρκομπαρόκ, πίνει φραπέ της Νεστλέ -προϊόν σχεδόν ανύπαρκτο σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες- τον αφήνουν χωρίς τη δυνατότητα να πληρώσει τη ΔΕΗ, αλλά κατά τα άλλα τον μετρητή θα τον βάλει στο σπίτι του, αν έχει ακόμα σπίτι.

Κι αφού γεμίσαμε το περιβάλλον με μικροκύματα από κινητά, wifi κομπιούερ, ασύρματα τηλέφωνα, τώρα Digea, σε λίγο και τους χαφιο-μετρητές, γιατί να μην κάνουμε κι ένα Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων ακόμα; Ποιο θα είναι το τελικό κόστος της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος όλων αυτών των μικροκυμάτων; Εμείς δεν ξέρουμε, ρωτήστε καλύτερα τις μέλισσες, αν βρείτε μετά κόπου και βασάνων καμία.

Οικονομικά συμφέροντα κολοσσιαία, επιρροή και έλεγχος κυβερνήσεων και λαών τεραστίων διαστάσεων, χρήμα άσπρο και μαύρο κάθε φορά που προπαγανδίζουν καμπάνιες του στυλ «Η ώρα του πλανήτη» ή το απίθανο «Σβήστε τα φώτα».. λες κι αν σβήσεις τα φώτα θα σώσεις τον πλανήτη! κινδυνεύει ο πλανήτης από το δικό σου ψυγείο, βραστήρα, πιστολάκι, αυτοκίνητο; λις πρόπερσι πληρώσαμε τέλη κυκλοφορίας της πρασινάδας, οι τράπεζες διαφημίζονται με την προβολή της ίδιας πρασινάδας, ΑΦΟΡΟΛΟΓΗΤΑ. Οι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας έγιναν από κόκκινες, κίτρινες και μπλε, με προφίλ πράσινο. Ακόμα και η κόκα κόλα με το άχρηστο και απόλυτα καταστροφικό προϊόν της διαφημίζει το πράσινο προφίλ της. Έχει ενδιαφέρον όλο αυτό !

Η Ατζέντα 21 υπεγράφη το 1992 από την ολομέλεια του ΟΗΕ και προβλέπει ουσιαστικά το χτύπημα της ιδιοκτησίας και στην πράξη την κατάργησή της, μέσω του δυσβάσταχτου κόστους διατήρησης των ακινήτων. Έτσι προβλέπονται μία σειρά από νομοθετήματα και υπουργικές αποφάσεις που αν και φαίνονται λογικές προωθούν την κατάργηση της ιδιοκτησίας μέσω του υψηλού κόστους διατήρησης των ακινήτων. Βλέπεις τι γίνεται σήμερα 2012, θέλουν να εξαφανίσουν την ιδιωτική περιουσία των μεσαίων τάξεων και το καταφέρνουν με πρόσχημα την ψευδή κρίση.

Το σχέδιο έχει σαν τελικό σκοπό τον πλήρη έλεγχο της κατοικίας που σε συνδυασμό με τον πλήρη έλεγχο των τροφών θα φέρει τον παγκόσμιο έλεγχο της παγκόσμιας κυβέρνησης.

Στο ίδιο αυτό πλαίσιο υπάγεται και η κάθε είδους έκτακτη εισφορά, για κάθε πιθανό και απίθανο λόγο. Όπως τώρα με την δήθεν οικονομική κρίση, μετατρέπουν τον οργανισμό του ηλεκτρικού, σε φοροεισπράκτορα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3) Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάσταση με το ElectricalDesign χρησιμοποιώντας την τεχνική EIB/KNX

Αναρτήθηκε από ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑ.GR στις Νοεμβρίου 21, 2014 0 Σχόλια Στην έκδοση 14.6.0 του ElectricalDesign προστέθηκαν πολλά νέα υλικά του συστήματος bus EIB/KNX που μας επιτρέπουν να σχεδιάσουμε πολύ εύκολα μία ηλεκτρική εγκατάσταση που χρησιμοποιεί την τεχνική EIB/KNX. Παρακάτω θα δούμε:

Τι πρέπει να γνωρίζουμε για την τεχνική EIB/KNX (έξυπνο κτίριο)Τα υλικά εντολείς (δέκτες ή ενεργοποιητές ή actuators) EIB/KNX που συναντάμε συχνότερα στους πίνακες διανομής

Προσθήκη υλικού EIB/KNX στα κυκλώματα των πινάκων

Το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα διανομής

Το σχέδιο με τη διάταξη των υλικών του πίνακα διανομής

a) Τι πρέπει να γνωρίζουμε για την **τεχνική** EIB/KNX

Ξεκίνησε σαν ένα Ευρωπαϊκό αποκεντρωμένο σύστημα μεταφοράς (**E**uropean **I**nstallation **B**us) και επεξεργασίας δεδομένων για την ευέλικτη διαχείριση των λειτουργιών οι οποίες αφορούν μία ηλεκτρική εγκατάσταση κτιρίου ειδικής ή γενικής χρήσης. Σήμερα η τεχνική KNX (Konnex Association www.knx.org) των έξυπνων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων απευθύνεται σε όλο τον κόσμο. Για τη μεταφορά – ανταλλαγή δεδομένων χρησιμοποιεί πολλούς τρόπους – μέσα, ενσύρματα και ασύρματα.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά του πλέον συχνά χρησιμοποιούμενου μέσου, του ενσύρματου ή συνεστραμμένου καλωδίου, συνοπτικά TP. Σε ένα δίκτυο-bus συνδέονται όλα τα ενεργά μέρη που απαρτίζουν μία KNX TP εγκατάσταση όπως:

b) **Αισθητήρες ή συσκευές εισόδου**

- διακόπτες
- μπουτόν
- αισθητήρια φωτός
- αισθητήρια θερμοκρασίας
- ανιχνευτές κίνησης κ.λπ.
- **εντολείς ή δέκτες ή συσκευές εξόδου**
- δυαδικές έξοδοι και dimmer
- έξοδος για ρολλά και γενικά σκίαστρα
- αναλογικοί ρυθμιστές
- ελεγκτές controllers
- μονάδες λογικών λειτουργιών
- μονάδες προσομοίωσης παρουσίας
- μονάδες σεναρίων

Όλα αυτές οι συσκευές οι οποίες αποκτούν λογική και εξυπνάδα προγραμματιζόμενες, ονομάζονται bus συνδρομητές (TLN). Σε μια εγκατάσταση KNX TP υπάρχουν και συσκευές που δεν προγραμματίζονται όπως τα τροφοδοτικά και τα πηνία.

c) <u>Δίκτυο-bus ενσύρματο (TP)</u>

Το ενσύρματο δίκτυο-bus δημιουργείται με ένα διπολικό καλώδιο με το οποίο γίνεται η διασύνδεση των bus-συνδρομητών και το οποίο δημιουργεί ένα κύκλωμα SELV με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Το καλώδιο αυτό μπορεί να είναι ένα ζεύγος (μαύρο-κόκκινο) από YCYM 2x2x0,8 mm όπου το άλλο ελεύθερο ζεύγος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλη χρήση SELV ή να παραμείνει σαν εφεδρικό.

Το καλώδιο αυτό μεταφέρει τις πληροφορίες και ταυτόχρονα τροφοδοτεί και τους bus-συνδρομητές (TLN) με την απαραίτητη τάση λειτουργίας 29V DC συνδέοντάς τους παράλληλα. Οι γραμμές ισχύος (230/400V) οδεύουν προς τους εντολείς οι οποίοι βρίσκονται συνήθως στον πίνακα διανομής και από εκεί στις καταναλώσεις.

Οι γραμμές ισχύος πρέπει να ασφαλίζονται με βάση τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και με βάση τις απαιτήσεις των κατασκευαστών των υλικών KNX που τροφοδοτούν. Το συνολικό μήκος του καλωδίου bus μιας

γραμμής bus KNX TP μπορεί να φτάνει τα 1.000m συμπεριλαμβανομένου και των διακλαδώσεων της.

Η απόσταση bus-καλωδίου μεταξύ δύο bus-συνδρομητών δε μπορεί να ξεπερνά τα 700m. Κάθε γραμμή bus KNX TP χρειάζεται ένα δικό της ειδικό τροφοδοτικό. Το τροφοδοτικό μπορεί να απέχει από έναν bus συνδρομητή μέχρι 350m καλωδίου.

d) Bus-συνδρομητές και ατομικές διευθύνσεις EIB/KNX

Κάθε bus-συνδρομητής αποκτά μία μοναδική (ονομάζεται ατομική ή και φυσική) διεύθυνση. Με αυτήν τη διεύθυνση μπορούν οι συνδρομητές να αναγνωρίζονται, να δέχονται τις παραμέτρους λειτουργίας τους και να αποθηκεύουν τις διευθύνσεις των ομάδων τους. Εκτός από την ατομική διεύθυνση του, κάθε bus-συνδρομητής αποκτά και το πρόγραμμα που καθορίζει τη λειτουργία του. Επίσης κάθε bus-συνδρομητής έχει το δικό του μικροεπεξεργαστή, μνήμη ROM, RAM και EEPROM.

- στην μνήμη ROM υπάρχει το λογισμικό που αφορά το σύστημα
- στην μνήμη RAM αποθηκεύει ο μικροεπεξεργαστής τις τρέχουσες πληροφορίες του κυκλώματος και
- στην μνήμη EEPROM εγγράφονται οι παράμετροι της χρήσης του συνδρομητή όπου και παραμένουν εκεί με ασφάλεια ακόμα και στην περίπτωση διακοπής της τάσεως τροφοδοσίας.

Οι δυνατότητες και ο τρόπος χρήσης κάθε συνδρομητή καθορίζονται από τις διαθέσιμες εφαρμογές του οι οποίες παραδίδονται σε μορφή λογισμικού σαν βάση δεδομένων του κατασκευαστή των προϊόντων.

e) Προγραμματισμός bus συνδρομητών EIB/KNX

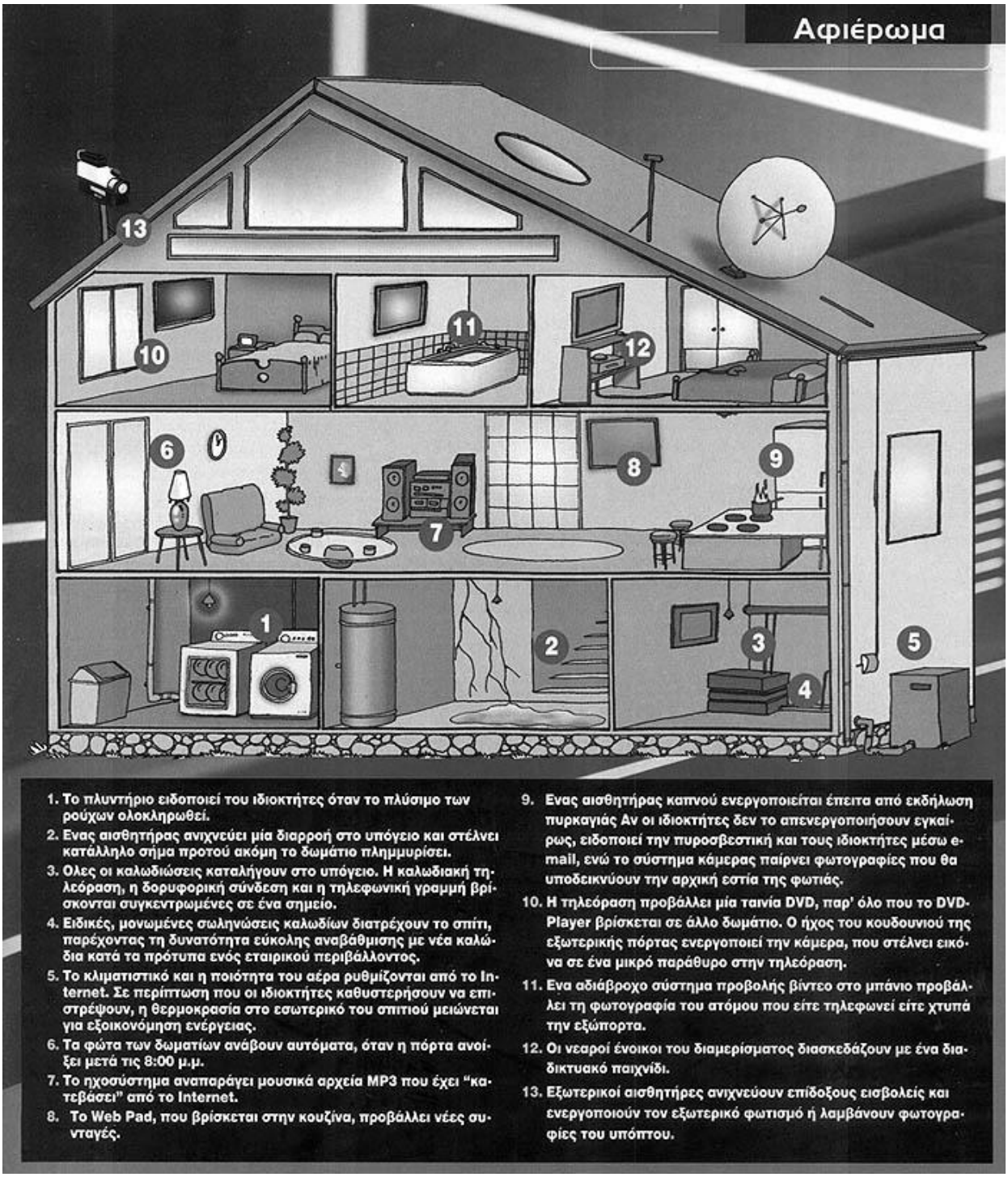
Η δημιουργία του προγράμματος και ο προγραμματισμός (φόρτιση) των bus συνδρομητών όπως και ο καθορισμός των παραμέτρων τους γίνεται με τη χρήση προσωπικού υπολογιστή (PC), μέσω του ειδικού προγράμματος ETS (EIBA Tool Software). Η μεταβίβαση των προγραμμάτων και των παραμέτρων στους συνδρομητές του bus γίνεται από το PC στην εγκατάσταση, σειριακά, μέσω μίας θύρας USB, η οποία μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου η ακόμη και στον πίνακα, στη συνέχεια δεν είναι απαραίτητη πλέον η χρήση PC για τη λειτουργία της εγκατάστασης.

Τα προγράμματα και οι παράμετροι των συνδρομητών κάθε εγκατάστασης παραμένουν αποθηκευμένα εκτός από τις EEPROM τους και στο PC με το οποίο έγινε ο προγραμματισμός τους. Από το PC μπορούν να μεταφερθούν και να αποθηκευτούν σε δισκέτες, ταινίες ή CD-ROM για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μελλοντικές αλλαγές η προσθήκες της εγκατάστασης.

f) Το "έξυπνο" σπίτι: Ελέγξτε τα πάντα στο χώρο που ζείτε

Η φράση "έξυπνο σπίτι" είναι αρκετά διαδεδομένη, αφού χρησιμοποιείται για οποιαδήποτε οικία ενσωματώνει - σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό - τη δυνατότητα ρύθμισης ορισμένων παραμέτρων. Στα αγγλικά η συγκεκριμένη τεχνολογία συναντάται με τους όρους "smart home" ή "home automation" και χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει οποιοδήποτε σπίτι διαθέτει κάποιου είδους "τεχνητή νοημοσύνη". Μέσω αυτής, το εγκατεστημένο σύστημα έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει αυτόματα το οικιακό περιβάλλον, σύμφωνα με τις προκαθορισμένες επιθυμίες του ιδιοκτήτη. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός, θα πρέπει να βρεθεί κάποιος τρόπος ώστε το σύνολο των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών - ή τουλάχιστον ένα μεγάλο μέρος τους - να επικοινωνούν μεταξύ τους, λαμβάνοντας και αποστέλλοντας εντολές. Στο σημείο αυτό, η τεχνολογία έχει αναπτύξει πολλά ανταγωνιστικά πρότυπα, τα οποία παρουσιάζουν διαφορετικό συνδυασμό πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων. Με την αναλυτική παρουσίασή τους θα ασχοληθούμε στην επόμενη ενότητα, ενώ αξίζει να σημειώσουμε ότι στο ορατό μέλλον οι οικιακές συσκευές θα ενσωματώνουν εκ κατασκευής κάποιο μικροεπεξεργαστή, που θα τους επιτρέπει την επικοινωνία και αλληλεπίδραση με τον υπόλοιπο εξοπλισμό.

Οι λειτουργίες που μπορεί να ενσωματώνει ένα "έξυπνο" σπίτι αφορούν στο σύνολο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (διασκέδαση, εργασία, καθημερινές ασχολίες), αφού το μοναδικό ουσιαστικό όριο είναι η ίδια η φαντασία μας. Για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια του ύπνου το "έξυπνο" σπίτι θα μπορούσε να ελέγχει τη θερμοκρασία και να τη ρυθμίζει στη βέλτιστη για τον ιδιοκτήτη τιμή, να παρακολουθεί μέσω Internet το δελτίο καιρού ώστε να σχεδιάζει το πότισμα ή μη του κήπου, να ρυθμίζει το ξυπνητήρι ανάλογα με το πρόγραμμα κάθε ατόμου, ακόμη και να λειτουργεί ενεργειοβόρες οικιακές συσκευές κατά το βραδινό, φθηνό τιμολόγιο



Εικόνα 19 : Διάφορες εφαρμογές στο Έξυπνο Σπίτι.

ηλεκτρικού ρεύματος. Κατά την ώρα της αφύπνισης των ενοίκων, θα μπορούσε να δυναμώνει σταδιακά την ένταση του φωτισμού, να ρυθμίζει την τηλεόραση στο αγαπημένο τους πρωινό κανάλι και να προβάλλει τα νέα που τους ενδιαφέρουν και τα οποία εντόπισε κατά τη διάρκεια της νύκτας στο Internet. Όταν το σπίτι είναι άδειο, θα μπορούσε να σβήνει τα φώτα και να ρυθμίζει κατάλληλα τη θέρμανση ώστε να εξοικονομείται ενέργεια, αλλά και να ενεργοποιεί το σύστημα συναγερμού. Τέλος, όταν οι ιδιοκτήτες λείπουν για

διακοπές, θα μπορούσε να ελέγχει την ομαλή λειτουργία κάθε υποσυστήματος και να αποστέλλει λεπτομερή μηνύματα μέσω e-mail στους ιδιοκτήτες, περιγράφοντας κάθε πρόβλημα που μπορεί να προκύψει.

Σημαντικό, επίσης, στοιχείο της τεχνολογίας είναι ο απομακρυσμένος έλεγχος που προσφέρει, επιτρέποντας έτσι στους ενοίκους να επεμβαίνουν στη λειτουργία του από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί μέσω τηλεφώνου με αναγνώριση των φωνητικών εντολών που δίνονται ή με τη χρήση του αριθμητικού πληκτρολόγιου στις ψηφιακές τηλεφωνικές συσκευές. Εναλλακτικά, πολλά συστήματα προσφέρουν τον απόλυτο έλεγχο του σπιτιού μέσω του Διαδικτύου, με τη δημιουργία ενός εύχρηστου γραφικού περιβάλλοντος που αντιπροσωπεύει το σύνολο του οικιακού εξοπλισμού.

Σε γενικές γραμμές, η τεχνολογία Smart Home μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτοματοποίηση ορισμένων καθημερινών λειτουργιών του απιτιού ή για την επίτευξη βελτιωμένης ευχρηστίας και αυξημένων δυνατοτήτων στις υπάρχουσες οικιακές συσκευές. Παράλληλα, επιτρέπει την πλήρη εκμετάλλευση του υφιστάμενου εξοπλισμού, αφού, για παράδειγμα, μία ταινία που εισάγεται σε κάποιο DVDPlayer στο σαλόνι, μπορεί να προβληθεί σε οποιαδήποτε συσκευή τηλεόρασης στο σπίτι. Ο κατάλογος με ανάλογα προϊόντα και υπηρεσίες είναι ήδη εντυπωσιακός, ενώ καθημερινά προστίθενται νέα που επεκτείνουν ακόμη περισσότερο τις δυνατότητες του συστήματος.

g) **Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**:

Όσο περίεργο κι αν φαίνεται, η τεχνολογία Smart Home δεν είναι κάτι καινούριο, ενώ οι περισσότεροι άνθρωποι - κυρίως στο εξωτερικό επωφελούνται ήδη από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι διάφοροι χρονοδιακόπτες για τον έλεγχο του φωτισμού και άλλων συσκευών καθώς και οι θερμοστάτες, που στόχο έχουν τη διατήρηση της θερμοκρασίας του σπιτιού στα επιθυμητά επίπεδα. Το "έξυπνο" σπίτι αποτελεί ουσιαστικά βελτίωση και ενοποίηση όλων των μεμονωμένων εφαρμογών, επιτρέποντας, για παράδειγμα, στο θερμοστάτη να ρυθμίζει τη θερμοκρασία λαμβάνοντας υπόψη του και τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες. Ενα εξίσου σημαντικό παράδειγμα που αποδεικνύει την επαύξηση των δυνατοτήτων του υφιστάμενου εξοπλισμού αφορά στους χρονοδιακόπτες του φωτισμού. Πολλές οικογένειες που βρίσκονται σήμερα σε διακοπές, χρησιμοποιούν στα σπίτια τους χρονοδιακόπτες που αναβοσβήνουν τυχαία τα

φώτα, σε μία προσπάθεια αποθάρρυνσης των επίδοξων διαρρηκτών. Η νέα τεχνολογία μπορεί να προσθέσει "λογική" μέσω κατάλληλων macros, προσομοιώνοντας ένα άτομο που κινείται συνεχώς μέσα στο σπίτι ανάβοντας και σβήνοντας τα φώτα σε κάθε δωμάτιο που εισέρχεται και εξέρχεται αντίστοιχα. Μερικοί ακόμη πιο "έξυπνοι" χρονοδιακόπτες μπορούν να καταγράφουν και να "μάθουν" τις κινήσεις των ανθρώπων μέσα στο σπίτι, προσομοιώνοντας έτσι με κάθε λεπτομέρεια την κίνησή τους.

h) **ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ:**

Η ευκολία, η απομακρυσμένη πρόσβαση, η άνεση και ο προσωπικός έλεγχος επί του οικιακού περιβάλλοντος αποτελούν τους κυριότερους τομείς όπου θα πρέπει να αναζητηθούν τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Η συντήρηση, η εξυπηρέτηση των τηλεπικοινωνιών, η κεντρική διαχείριση όλων των οικιακών συσκευών και η ασφάλεια είναι ορισμένοι επιπρόσθετοι λόγοι για τους οποίους οι καταναλωτές θα προθυμοποιούνταν να ξοδέψουν ένα σημαντικό ποσό χρημάτων για τη μετατροπή ή εξαρχής κατασκευή του ιδανικού "έξυπνου" σπιτιού τους. Όμως, για τη δημιουργία της ανάλογης αγοράς και την καθολική αποδοχή της τεχνολογίας από τους τελικούς αγοραστές, σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τόσο η ανάγκη για τα οφέλη που προσφέρει όσο και τα οικονομικά δεδομένα αλλά και οι εκάστοτε κοινωνικές επιρροές.

Καθώς, λοιπόν, ο τρόπος ζωής των ανθρώπων μεταβάλλεται και χαρακτηρίζεται από μοναδική ποικιλία ενδιαφερόντων και αναγκών, ο οικιακός εξοπλισμός γίνεται ολοένα περιπλοκότερος, δημιουργώντας την ανάγκη νέων υποδομών που θα μπορούν να εξυπηρετήσουν τις νέες συσκευές. Η υπάρχουσα καλωδιακή υποδομή κρίνεται ήδη ανεπαρκής, ενώ στο μέλλον το χάσμα μεταξύ των δυνατοτήτων που μπορούν να προσφέρουν οι οικιακές συσκευές και των δυνατοτήτων που είναι δυνατόν να ενσωματωθούν στις υπάρχουσες καλωδιώσεις θα αυξάνεται συνεχώς. Για το λόγο αυτόν, πολλές εταιρείες ήδη αναπτύσσουν και παρουσιάζουν στην παγκόσμια αγορά μία σειρά νέων τεχνολογιών, που αφορούν τόσο στην υλική υποδομή των νέων δικτύων που θα προκύψουν όσο και στα πρωτόκολλα επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθούν. Η χρονική συγκυρία δεν θα μπορούσε να είναι καλύτερη, αφού το βιοτικό επίπεδο των ανθρώπων έχει αυξηθεί σημαντικά κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, με αποτέλεσμα η μετάβαση στη νέα εποχή των αυτοματοποιημένων οικιών να φαντάζει φυσιολογική ακόμη και για τους πιο μετριοπαθείς - τεχνολογικά - ανθρώπους.

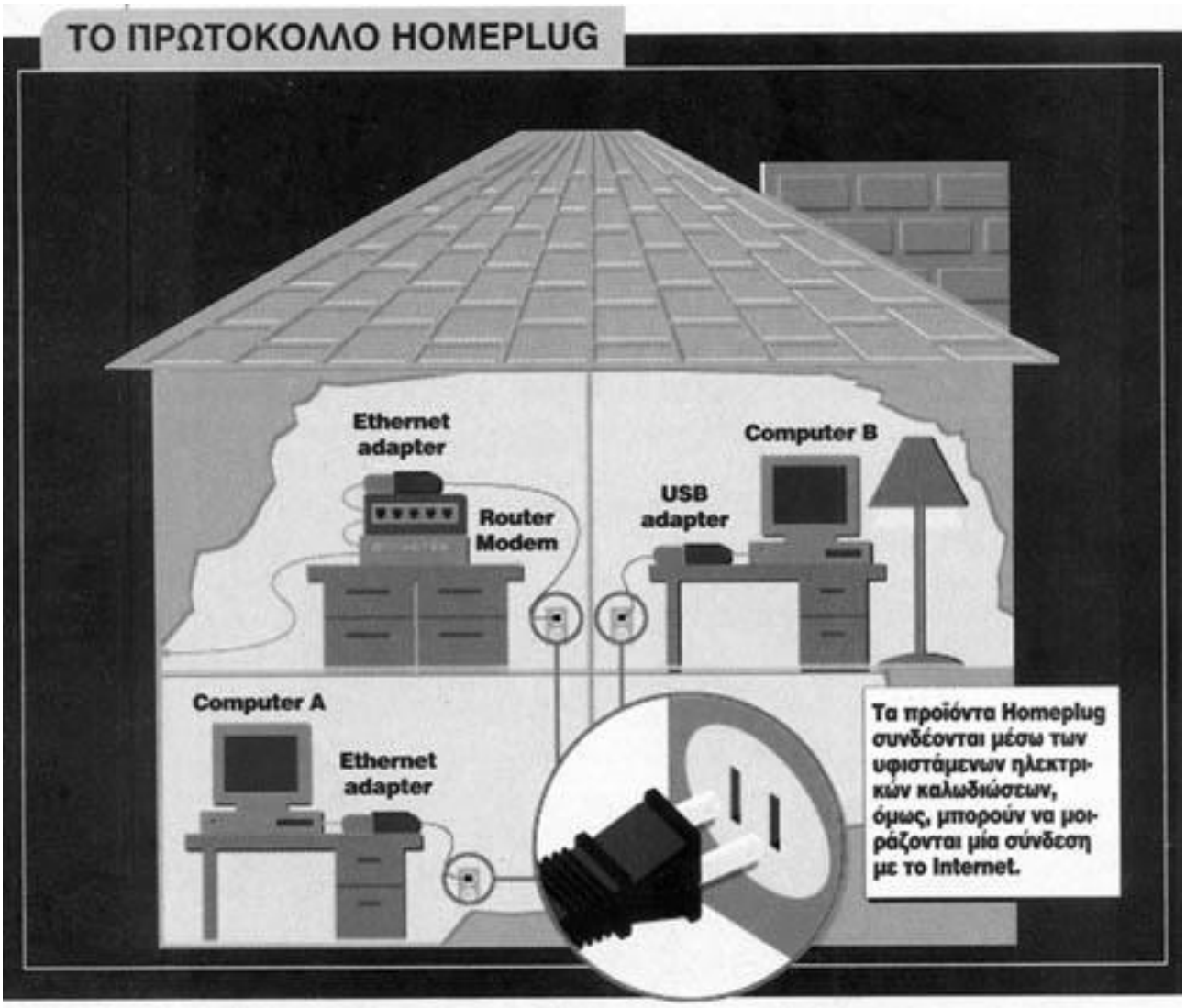
i) Ο λόγος στις τεχνολογίες

Μία από τις σημαντικότερες αποφάσεις που θα πρέπει να ληφθούν για την κατασκευή ενός "έξυπνου" σπιτιού ή την αναβάθμιση ενός υφιστάμενου συμβατικού είναι η επιλογή της κατάλληλης τεχνολογίας για την αποστολή και λήψη δεδομένων. Η αγορά προσφέρει σήμερα πολλές εναλλακτικές λύσεις, ενσύρματες ή ασύρματες, με διαφορετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα κάθε φορά. Οι παράγοντες που θα πρέπει να εκτιμήσει κάθε καταναλωτής είναι αρκετοί, αφού εκτείνονται από το ρυθμό διαμεταγωγής και την ευχρηστία που προσφέρει κάθε τεχνολογία, μέχρι το κόστος και την ευκολία εγκατάστασης που τη συνοδεύουν. Ο συνυπολογισμός όλων των ανωτέρω παραμέτρων θα μας οδηγήσει στη σωστή επιλογή καλωδίων, ανάλογα με τις προτεραιότητες και τις ανάγκες του καθενός, απόφαση από την οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η συνολική επιτυχία του εγχειρήματος.

Σήμερα, ο πιο διαδεδομένος τρόπος σύνδεσης είναι μέσω του πρωτοκόλλου X-10 που επιτρέπει την αποστολή δεδομένων μέσω των συμβατικών γραμμών ηλεκτρικού ρεύματος. Όπως είναι φυσικό, στο σημείο αυτό επικεντρώνεται το μεγαλύτερο πλεονέκτημά του, αφού εκμεταλλεύεται την υφιστάμενη υποδομή κάθε σπιτιού για να επιτύχει την επικοινωνία με όλες τις ηλεκτρικές συσκευές που το υποστηρίζουν. Οι ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων που προσφέρει ποικίλλουν, αφού η ποιότητα των ηλεκτρικών καλωδιώσεων επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη συνολική απόδοση του δικτύου. Μία τυπική υλοποίησή του επιτρέπει την επικοινωνία σε ρυθμούς της τάξεως των 60 bps, ενώ η αμφίδρομη επικοινωνία είναι εφικτή αλλά προσφέρει ακόμη χαμηλότερες ταχύτητες.

Αντίθετα, το πρωτόκολλο **HomePlug 1.0** υπόσχεται ταχύτητες που φθάνουν τα 14 Mbps, απόδοση που εξαρτάται ευθέως από την ποιότητα των καλωδιώσεων αλλά και την ύπαρξη συσκευών όπως τα πλυντήρια, που προκαλούν παράσιτα και μειώνουν τη συνολική απόδοση του συστήματος.

Σημαντικές ομοιότητες με το πρωτόκολλο **X-10** παρουσιάζει και η δημιουργία ενός οικιακού δικτύου μέσω των τηλεφωνικών γραμμών. Η εκμετάλλευση της υφιστάμενης τηλεφωνικής υποδομής προσφέρεται από τη δεκαετία του '80 στους χρήστες υπολογιστών Macintosh, που χρησιμοποιούσαν τους δέκτες Phonenet για επικοινωνία. Παρά τα πλεονεκτήματα, όμως, που παρουσιάζει η συγκεκριμένη τεχνολογία, ο ρυθμός διαμεταγωγής που προσφέρει κρίνεται επίσης ανεπαρκής, αφού το πρωτόκολλο **Home Phoneline Networking**



Εικόνα 20 : Το πρωτόκολλο HomePlug 1.0

Alliance 1.0 προσφέρει ταχύτητες της τάξεως του 1 μόλις Mbps, ενώ η έκδοση 2.0 ανεβάζει τον πήχη στα 10 Mbps.

Μία τρίτη, ευρέως διαδεδομένη επιλογή, αφορά στη χρήση ομοαξονικού καλωδίου που συνήθως προτιμάται για τη μεταφορά βιντεοσήματος και δεδομένων. Το πλεονέκτημα στη συγκεκριμένη περίπτωση εστιάζεται στην ευκολία εγκατάστασης και επέκτασης του δικτύου, όμως, ο ρυθμός διαμεταγωγής δεν ξεφεύγει από τα στενά όρια των προηγουμένων υλοποιήσεων, αφού αγγίζει τα 10 Mbps. Παρ' όλο που η επίδοση αυτή φαντάζει ικανοποιητική, δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι η συνολική χωρητικότητα διαμοιράζεται σε μία ποικιλία ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών, που περιλαμβάνουν υπολογιστές, ηχοσυστήματα, τηλεοράσεις, ανιχνευτές, φωτισμό και δεκάδες ή εκατοντάδες ακόμη αντικείμενα.

Όσοι, λοιπόν, ενδιαφέρονται για την εγκατάσταση ενός οικιακού δικτύου υψηλών επιδόσεων που θα επιτρέψει την πλήρη υποστήριξη της υποδομής του "έξυπνου" σπιτιού που ονειρεύονται, θα πρέπει να στραφούν προς τα καλώδια Category 5E ή τις οπτικές ίνες. Οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν την επικοινωνία με ρυθμούς που ανέρχονται σε αρκετά Gigabit, επίδοση που αποδεικνύεται επαρκής ακόμη και για τη μετάδοσή βίντεο υψηλής ποιότητας και τη μεταφορά δεδομένων σε πολύ μεγάλες ταχύτητες.

Τέλος, υπάρχουν και οι ασύρματες λύσεις, οι οποίες όμως δεν έχουν εξελιχθεί σε τέτοιο βαθμό ώστε το προσφερόμενο bandwidth να ικανοποιεί. Το πρωτόκολλο 802.11b για παράδειγμα, παρέχει ένα θεωρητικό μέγιστο της τάξεως των 11 Mbps, που κρίνεται αρκετά χαμηλό για τις ανάγκες ενός "έξυπνου" σπιτιού. Παράλληλα, εκφράζονται προβληματισμοί και για την ασφάλεια που παρέχουν τα ασύρματο πρωτόκολλα επικοινωνίας, αφού στην περίπτωση που η προστασία τους δεν είναι επαρκής, κάθε διερχόμενος θα μπορεί να αποκτά πρόσβαση στο οικιακό δίκτυο.

j) <u>Το πρωτόκολλο X-10</u>

Όπως ήδη αναφέραμε, η πιο διαδεδομένη λύση για τη δημιουργία του "έξυπνου" σπιτιού ακούει στο όνομα X-10. Πρόκειται για ένα πρωτόκολλο που λειτουργεί αποστέλλοντας μέσω της γραμμής ηλεκτρικού ρεύματος παλμούς των 120KHz, ενώ για να αντεπεξέλθει στα παράσιτα και τις παρεμβολές που διατρέχουν τις καλωδιώσεις, αποστέλλει κάθε εντολή δύο φορές. Κάθε συσκευή που υποστηρίζει το πρωτόκολλο X-10 διαθέτει δύο διευθύνσεις μεγέθους 4 bit, με αποτέλεσμα να μπορούν να συνδεθούν συνολικά 28 ή 256 συσκευές. Η πρώτη διεύθυνση χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση των συσκευών σε ομάδες, ενώ η δεύτερη για τον εντοπισμό της συσκευής μέσα στην ομάδα. Για παράδειγμα, όλες οι συσκευές που βρίσκονται στο καθιστικό μπορούν να ανήκουν στην ομάδα Α, ενώ όσες βρίσκονται στο υπνοδωμάτιο στην ομάδα Β. Η τεχνική αυτή επιτρέπει τον ευκολότερο εντοπισμό και διαχείριση των συσκευών, ενώ πολλές συσκευές μπορούν να μοιράζονται τον ίδιο κωδικό και να λαμβάνουν έτσι τις ίδιες εντολές. Η αμφίδρομη επικοινωνία είναι επίσης εφικτή, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα σε κάποια συσκευή να αποστείλει εντολές σε κάποια άλλη. Για παράδειγμα, ένας θερμοστάτης μπορεί να ελέγχει τη λειτουργία του καυστήρα, ρυθμίζοντας έτσι τη θερμοκρασία του σπιτιού σύμφωνα με τις επιθυμίες του ιδιοκτήτη.

Το πρωτόκολλο X-10 αναπτύχθηκε το 1970 και κρίνοντας από τα χαρακτηριστικά που προσφέρει, αποδεικνύεται ως μία χαμηλού κόστους,

ευέλικτη λύση για όλες τις ανάγκες που απαιτούν χαμηλό bandwidth. Η πιο διαδεδομένη μορφή χρήσης του είναι για τον έλεγχο του φωτισμού, χωρίς όμως οι δυνατότητές του να περιορίζονται σε αυτήν. Ο τρόπος λειτουργίας του βασίζεται στην αποστολή δεδομένων σε "πακέτα" των 8 bits, τα οποία διαδέχονται ένα αρχικό σήμα που ονομάζεται "start code". Για την αποστολή και λήψη δεδομένων οι πομποί και οι δέκτες συγχρονίζονται με βάση την κυματομορφή του ηλεκτρικού ρεύματος. Η αποστολή δεδομένων γίνεται κάθε φορά που η κυματομορφή τέμνει τον οριζόντιο άξονα (σημείο που ονομάζεται zero crossing), δηλαδή 120 φορές το δευτερόλεπτο για ηλεκτρικό ρεύμα συχνότητας 60Hz που χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ. Στην Ευρώπη η αντίστοιχη συχνότητα ανέρχεται σε 50Hz, και για το λόγο αυτό έχουν κατασκευαστεί ειδικά προϊόντα και συσκευές που είναι συμβατές με τη χαμηλότερη συχνότητα. Επειδή οι παλμοί - και επομένως οι εντολές- αποστέλλονται μέσω των ηλεκτρικών καλωδίων προς το σύνολο των συσκευών, τα δεδομένα περιλαμβάνουν το αρχικό σήμα (start code), ακολουθούμενο από τη διεύθυνση της συσκευής που θέλουμε να ελέγξουμε και, τέλος, την εντολή που θέλουμε να δώσουμε. Δεν θα πρέπει, επίσης, να παραλείψουμε ότι επειδή αρκετές οικιακές συσκευές χρησιμοποιούν τριφασικό ρεύμα, όλοι οι πομποί που υποστηρίζουν το πρωτόκολλο X-10 αποστέλλουν 3 παλμούς με κατάλληλη διαφορά φάσης.

Η ΝΕΑ ΓΕΝΙΑ: Οι τεχνολογίες δικτύωσης που βρίσκονται υπό ανάπτυξη, φυσικά, δεν εξαντλούνται στα προαναφερθέντα διαδεδομένα πρωτόκολλα επικοινωνίας, αντίθετα ένας μεγάλος αριθμός εταιρειών ενδιαφέρεται για τη συγκεκριμένη αγορά και έχει παρουσιάσει τις δικές του ολοκληρωμένες προτάσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Cisco, η οποία σε ειδικές εγκαταστάσεις που διαθέτει στη Μεγάλη Βρετανία, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και στη Σιγκαπούρη, επιδεικνύει τη δική της τεχνολογία οικιακής δικτύωσης υπό τον τίτλο **iHome**. Σύμφωνα με το όραμα της εταιρείας, το ιδανικό σπίτι θα μπορεί να ελέγχει τόσο το φωτισμό όσο και τις επικοινωνίας και τη θερμοκρασία του οικιακού περιβάλλοντος, ενώ ένα σύνολο από αισθητήρες και κάμερες θα τροφοδοτούν με δεδομένα τον κεντρικό υπολογιστή που θα λαμβάνει κατάλληλες ενέργειες. Για παράδειγμα, θα μπορεί να ειδοποιεί τους ενοίκους όταν κάποιος είναι στην πόρτα ή θα ελέγχει τη λειτουργία όλων των συσκευών. Ένα demo του σπιτιού μπορείτε να παρακολουθήσετε στη διεύθυνση http://www.ihome.com.au/html/have/.

Εξίσου σημαντική μπορούμε να χαρακτηρίσουμε την πρόταση των εταιρειών Ericsson και Electrolux, οι οποίες τον Δεκέμβριο του 1999 προχώρησαν στην ανάπτυξη της δικής τους τεχνολογίας με την ονομασία **e2Home**. Στόχος τους είναι η διευκόλυνση των ιδιοκτητών του "έξυπνου" σπιτιού στον έλεγχο των λειτουργιών του, ενώ τα κυριότερα σημεία ενδιαφέροντος είναι η προστασία,

η ευκολία και η επεκτασιμότητα του συστήματος που θα επιτρέπει τη σταδιακή αναβάθμισή του με νέες συσκευές και δυνατότητες. Περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να αναζητήσετε στη διεύθυνση http://www.e2-home.com/.

Τέλος, και η Miele σε συνεργασία με ένα πλήθος άλλων εταιρειών έχει ασχοληθεί με την ανάπτυξη της σχετικής τεχνολογίας, την οποία παρουσίασε στην έκθεση Domotechnica 2001. Η πρότασή της ακούει στο όνομα **Miele@Home** και υλοποιείται γύρω από έναν κεντρικό πίνακα ελέγχου, ο οποίος ευθύνεται για το σύνολο των λειτουργιών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας περιεχομένων

ΜΕΡΟΣ 1ο
ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ -ΜΕΤΡΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ **9**

ΣΚΟΠΟΣ **10**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ..... **13**

1.1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ 13

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ 14

1.2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 15

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 16

1.3. Αρχή μηχανικής λειτουργείας 17

ΑΡΧΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 18

1.4. ΣΤΡΟΦΕΣ ΔΙΣΚΟΥ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ 19

ΣΤΡΟΦΕΣ ΔΙΣΚΟΥ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ 20

1.5. ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΗ KWH 21

ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΗ KWH 22

1.6. ΣΧΕΣΗ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ ΑΡΙΘΜΗΤΗΡΑ 23

ΣΧΕΣΗ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ ΑΡΙΘΜΗΤΗΡΑ 24

1.7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΛΟΓΟΥ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ 25

1.8. ΓΡΑΝΑΖΙΑ ΑΡΙΘΜΗΤΗΡΑ 25

1.9. ΣΗΜΕΙΩΣΗ 26

1.10. 27

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΓΙΑ ΕΝΑ ΔΕΔΟΜΕΝΟ ΑΡΙΘΜΟ ΣΤΡΟΦΩΝ ΔΙΣΚΟΥ .. 27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ..... **28**

2.1 Μέτρηση της Πραγματικής Ενέργειας 28

2.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 29

2.3 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΚΑΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ 31

2.4 ΕΙΔΗ ΦΟΡΤΙΟΥ 33

ΕΙΔΗ ΦΟΡΤΙΩΝ 34

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ..... **36**

3.1. Μονοφασικός μετρητής Μαγνητικές ροές και Ρεύματα δίσκου 36

3.2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ 36

3.3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ 38
3.4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 39
3.5. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ (ΠΗΝΙΩΝ) ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΤΑΣΗΣ 41
Μέτρηση έντασης Ροή έντασης (Φι) 43
3.6. ΕΠΑΓΩΜΕΝΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΔΙΣΚΟΥ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ 44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ..... **46**
4.1. Ροπή στρέψης 46
4.2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΟΠΗΣ ΣΤΟΝ ΔΙΣΚΟ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ 46
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΟΠΗΣ ΣΤΟΝ ΔΙΣΚΟ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ 47
4.3. ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ 48
4.5. ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ 50
4.7. **ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΣΤΡΕΨΗΣ** 52
ΜΕΡΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ 52
4.8. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ 53
ΜΕΡΙΚΕΣ ΡΟΠΕΣ 53
4.9. ΡΟΠΗ ΣΤΡΕΨΗΣ ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΡΟΩΝ ,ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΡΟΠΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΧΡΟΝΟ 55
4.10. Η ΡΟΠΗ ΣΤΡΕΨΗΣ ΑΝΑΛΟΓΗ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ 57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ..... **61**
5. ΡΟΠΗ ΠΕΔΗΣΗΣ 61
5.1. ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ 61
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΡΟΠΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ 64
5.2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΠΕΔΗΣΗΣ 65
ΡΟΠΗ ΠΕΔΗΣΗΣ 66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ..... **69**
6. Τοπολογία συνδέσεων 69
6.1. Χώρος εγκατάστασης μετρητικής διάταξης παραγωγής - Κριτήρια επιλογής 71
6.2. Εξοπλισμός μετρητικής διάταξης και διαδικασία πιστοποίησης 73
6.3. Μετρητής παραγωγής (Μετρητής 1) 73
6.4. Μονάδα επικοινωνίας (modem) 75
6.5. Μετασχηματιστές έντασης 77
6.6. Κιβώτιο Δοκιμών 77

6.7. Κιβώτιο μετρητή ... 80

6.8. Έλεγχος του βασικού εξοπλισμού της μετρητικής διάταξης πριν την εγκατάσταση (διαδικασία πιστοποίησης εξοπλισμού) ... 81

6.9. Συνδεσμολογία μετρητικής διάταξης παραγωγής ... 82

ΜΕΡΟΣ 2ο
SMART METERS

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ... 90

1. Το Smart Meter και η λειτουργία του ... 90

Εισαγωγή ... 90

1.1. Τί είναι τελικά ένας Έξυπνος Ψηφιακός Μετρητής ή αλλιώς ένα Smart Meter; ... 90

1.2. Εξυπηρέτηση Πελάτων εντός "σπιτιού" ... 91

1.3. Τηλεπικοινωνιακή υποδομή ... 92

1.4. Το Υλικό – Τεχνικές (Hardware) ... 94

1.5. Tixi DataBase ... 95

1.6. Επικοινωνία και Διαχείριση Πληροφοριών ... 99

1.9. Δημιουργώντας έναν εξυπνότερο ενεργειακό κόσμο ... 102

1.10. Πλεονεκτήματα στον καταναλωτή ... 103

1.11. Στην επιχείρηση ... 106

1.12. Τα πιο σημαντικά ... 108

ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ ... 115

Τιμολογιακής Περιόδου ... 115

Ψηφίο ... 119

1.13. ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ... 122

ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ ... 125

Τιμολογιακής Περιόδου ... 125

1.14. Λειτουργική περιγραφή χειρισμού της οθόνης του μετρητή SL7000 ver 4.56 ... 127

1.15. Λειτουργική περιγραφή χειρισμού της οθόνης του μετρητή SL7000 ver 5.40 ... 129

Ψηφίο ... 130

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ... 139

2. Μέτρηση και διαχείριση ενέργειας σε πραγματικό χρόνο ... 139

2.1 **Πως λειτουργούν οι έξυπνοι μετρητές ενέργειας** ... 139

2.2 **Πλεονεκτήματα χρήσης έξυπνων μετρητών ενέργειας** ... 140

2.3 Εγκατάσταση έξυπνων μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας ... 140

2.4 Τι προσφέρουν οι έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας ... 140

Μέτρηση σε πραγματικό χρόνο ... 141

Εξοικονόμηση ενέργειας 141
Απλή και γρήγορη εγκατάσταση 141
Προηγμένη τεχνολογία 141
2.5 Χαρακτηριστικά ασύρματων μετρητών ενέργειας GEO 142
2.6 Μετρητές χρήσης ηλεκτρισμού 145
2.7 **Ηλεκτρομηχανικοί Μετρητές** 145
2.8 **Ηλεκτρονικοί Μετρητές** 146
2.9 **Μετρητές προπληρωμής και κάρτες με μαγνητική ταινία** 146
2.10 Έξυπνοι Μετρητές. 148
2.10.1 **Χρονομέτρηση του Μετρητή** 150
2.10.2 **Αντικατάσταση Μετρητών** 150
2.10.3 **Σφάλματα Χρηστών κατά την Ανάγνωση Ενδείξεων των Μετρητών** 150
2.10.4 **Λογαριασμοί Ηλεκτρισμού** 150
2.10.5 **Αριθμός Παραπομπής Τοποθεσίας του Μετρητή:** 150
2.10.7 **Νυχτερινές Μονάδες (Μειωμένο Τιμολόγιο):** 151
2.11 **Μονάδες Άεργου Ισχύος:** 152
2.11.1 Σταθερή Χρέωση: 152
2.11.2 **Χρέωση Δυναμικότητας:** 152
2.11.3 **Χρέωση Ζήτησης:** 152
Οι «Εξυπνοι» μετρητές από τη ΔΕΗ μπορούν να: 156
Η «έξυπνη» δικαιολογία. Η κλιματική αλλαγή!!! 157
Εμείς τι ακριβώς είμαστε τελικά; Το πείραμα; 158
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 160
3) Σχεδίαση ηλεκτρικής εγκατάσταση με το ElectricalDesign χρησιμοποιώντας την τεχνική EIB/KNX 160
a) Τι πρέπει να γνωρίζουμε για την **τεχνική** EIB/KNX 160
c) Δίκτυο-bus ενσύρματο (TP) 161
d) Bus-συνδρομητές και ατομικές διευθύνσεις EIB/KNX 162
e) Προγραμματισμός bus συνδρομητών EIB/KNX 162
f) Το "έξυπνο" σπίτι: Ελέγξτε τα πάντα στο χώρο που ζείτε 163
g) **Η ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**: 165
i) Ο λόγος στις τεχνολογίες 167
j) Το πρωτόκολλο X-10 169
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 172
Βιβλιογραφία 179

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ, ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1 : ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΟΡΤΙΟΥ 14
ΕΙΚΟΝΑ 2 : ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 16
ΕΙΚΟΝΑ 3 : ΣΧΕΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΤΡΟΦΩΝ ΔΙΣΚΟΥ. 20
ΕΙΚΟΝΑ 4 : ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΡΙΘΜΗΤΗΡΑ 22
ΕΙΚΟΝΑ 5 : ΣΧΕΣΗ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ ΑΡΙΘΜΗΤΗΡΑ. 24
ΕΙΚΟΝΑ 6 : ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ 38
ΕΙΚΟΝΑ 7 : ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΡΟΠΗΣ ΣΤΡΕΨΗΣ. 40
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΡΟΠΗΣ ΣΤΡΕΨΗΣ. 56
ΕΙΚΟΝΑ 9 : ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΡΟΩΝ. 59
ΕΙΚΟΝΑ 10 : ΚΙΒΩΤΙΟ ΔΟΚΙΜΩΝ LANDIS & GYR 78
ΕΙΚΟΝΑ 11 : ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΔΟΚΙΜΩΝ 79
ΕΙΚΟΝΑ 12 : ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ. 87
ΕΙΚΟΝΑ 13 : ΣΥΣΤΗΜΑ PLC 93
ΕΙΚΟΝΑ 14 : ΔΟΜΗ TIXI-MODEM 94
ΕΙΚΟΝΑ 15: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 96
ΕΙΚΟΝΑ 16 : ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ ΜΕ ΤΗ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 99
ΕΙΚΟΝΑ 17 : ΟΡΘΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ 118
ΕΙΚΟΝΑ 18 : ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΩΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ. 143
ΕΙΚΟΝΑ 19 : ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ ΈΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ. 164
ΕΙΚΟΝΑ 20 : ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ HOMEPLUG 1.0 168

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΤΟ ΔΕΔΔΗΕ ΤΥΠΟΙ ΜΕΤΡΗΤΩΝ. 74
ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΞΥ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΥΠΩΝ ΜΕΤΡΗΤΩΝ. 76
ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΤΗ ΟΠΩΣ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΤΟΥ (ΓΙΑ ACTARIS ACE 6000) 120
ΠΙΝΑΚΑΣ 4 : ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΤΗ ΟΠΩΣ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΤΟΥ (ΓΙΑ ACTARIS SL7000) 132

ΣΧΗΜΑ 1 : ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΜΕΤΡΗΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΣΕ ΑΥΤΟΠΑΡΑΓΩΓΩ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΜΨΗΦΙΣΜΟΥ. 69
ΣΧΗΜΑ 2: ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΡΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ ΦΒ ΙΣΧΥΟΣ ΕΩΣ 5KWP 82
ΣΧΗΜΑ 3 : ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΡΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ ΦΒ ΙΣΧΥΟΣ ΕΩΣ 55KWP 83
ΣΧΗΜΑ 4 : ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΡΗΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΥ ΜΕΤΡΗΤΗ ΦΒ ΙΣΧΥΟΣ 55KWP ΕΩΣ 100KWP. 85

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Τεχνικό Εγχειρίδιο Για την εγκατάσταση της μετρητικής διάταξης παραγωγής στις εσωτερικές εγκαταστάσεις αυτοπαραγωγών με ενεργειακό συμψηφισμό (net metering): **ΔΕΔΔΗΕ**

Εγχειρίδιο Μετρητών & Μετρήσεων : **ΑΔΜΗΕ**

Smart Meters : **Θαλασσινού Μαριάντζελα**

Σχεδίαση Έξυπνου Μετρητή Ηλεκτρικής Ενέργειας : **ΜΑΝΩΛΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ**

Έξυπνα ηλεκτρικά δίκτυα και μελέτη περίπτωσης / προσομοίωσης της ωριαίας ανάλυσης καταναλώσεων και τιμών ενέργειας σε τρίχωρο διαμέρισμα : **Βραχνάκης Γεώργιος**

Ευφυή Συστήματα Μέτρησης και Διαχείριση Ηλεκτρικής Ενέργειας : **Ανδρεάδης Κων/νος Διευθυντής Κλάδου Μετρήσεων ΔΕΔΔΗΕ.**