

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Τμήμα Ηλεκτρολόγων & Ηλεκτρονικών
Μηχανικών



UNIVERSITY of WEST ATTICA

FACULTY OF ENGINEERING
Department of Electrical & Electronics
Engineering

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Διαδικτυωμένα Ηλεκτρονικά Συστήματα

Master of Science in

Internetworked Electronic Systems

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Έρευνα αγοράς έξυπνων μετρητών και καταγραφή των τεχνικών τους δυνατοτήτων -

Απλή δοκιμαστική λειτουργία έξυπνου μετρητή για μέτρηση ενεργειακών στοιχείων



Μεταπτυχιακός Φοιτητής: Λαϊνίδης Ιωάννης, ΑΜ. IES-0039

Επιβλέπων: Βόκας Γεώργιος, Καθηγητής

ΑΙΓΑΛΕΩ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2019

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Τμήμα Ηλεκτρολόγων & Ηλεκτρονικών
Μηχανικών



UNIVERSITY of WEST ATTICA

FACULTY OF ENGINEERING
Department of Electrical & Electronics
Engineering

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
Διαδικτυωμένα Ηλεκτρονικά Συστήματα

Master of Science in
Internetworked Electronic Systems

MSc Thesis

Market Research of commercial smart meters and recording of their technical capabilities -
Simple Measuring tests of a smart meter for energy data management



Student: Lainidis Ioannis, Reg. Nr. IES-0039

MSc Thesis Supervisor: Vokas George, Professor

ATHENS-EGALEO, SEPTEMBER 2019

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα που εκπονήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία αφορά την έρευνα αγοράς «έξυπνων» ηλεκτρονικών μετρητών, την καταγραφή των τεχνικών δυνατοτήτων τους και τη δοκιμαστική λειτουργία τριών από αυτούς, που χρησιμοποιήθηκαν για την μέτρηση των ενεργειακών στοιχείων. Αρχικά, παρουσιάζεται η διαφορά ανάμεσα στον συμβατικό (ηλεκτρομηχανικό) και τον «έξυπνο» ηλεκτρονικό μετρητή. Έπειτα αναφέρονται οι εταιρίες που κατασκευάζουν και προμηθεύουν τους «έξυπνους» μετρητές, τους μονοφασικούς καθώς και τους τριφασικούς. Παράλληλα, επισημαίνονται τα χαρακτηριστικά αυτών, οι τεχνικές προδιαγραφές τους στην Ελλάδα και στον υπόλοιπο κόσμο όπως και τα μέσα επικοινωνίας (MODEM) των μετρητών. Στη συνέχεια προβάλλονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των μετρητών για τους καταναλωτές, τους προμηθευτές αλλά και για άλλους κλάδους. Τέλος, πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα με συμβατικό και με «έξυπνο» μετρητή, τα αποτελέσματα του οποίου βρίσκονται στην διπλωματική εργασία.

ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ: Μετρητής, «Έξυπνος» μετρητής

ABSTRACT

The theme developed in this diploma thesis concerns the market research of “smart” electronic meters, the recording of technical capabilities and the testing of three of them, which were used for the measurement of energy data. Initially, there is the difference between the conventional (electromechanical) and the «smart» electronic meter. The companies that produce and supply “smart” meters, single-phase and three-phase, are mentioned. At the same time, their characteristics are highlighted, their technical specifications in Greece and the rest of the world are presented, as well as the communication unit (MODEM) of the meter. The advantages and disadvantages of the meters are presented for consumers, suppliers and other industries. Finally, a test for conventional and “smart” meter was carried out, the results of which are being presented in this diploma study.

KEYWORDS: Meter, “Smart” meter

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες, τον σεβασμό και την εκτίμησή μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Βόκα Γεώργιο για την ηθική στήριξη και καθοδήγησή του καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής μου εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω το σύνολο του Προσωπικού του ΔΕΔΔΗΕ, τον κύριο Χλαμπέα Παναγιώτη (Τομέαρχη Εργασιών & Ασυρμάτων, τον κύριο Λεμπέση Πέτρο (Τομέαρχη Ευφών Συστημάτων Μέτρησης) και τους υπόλοιπους συνεργάτες. Από την Τεχνική Εταιρεία Χριστόφορος Δ. Κωνσταντινίδης Α.Ε ,τον κύριο Καρασούτα Σπύρο (Μηχανολόγο Μηχανικό).

Θέλω να αφιερώσω την διπλωματική μου εργασία στους γονείς μου που συνέβαλαν στην αμέριστη συμπαράσταση, κατανόηση και ψυχολογική υποστήριξη τους καθ' όλη την διάρκεια της ζωής μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Contents

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
Αντικείμενο, ερευνητικά ερωτήματα και διάρθρωση της εργασίας.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	10
Θεωρητικό πλαίσιο του θέματος – Ανασκόπηση του πεδίου.....	10
1.1 Εισαγωγή στο Smart meterings	10
1.2 Ιστορική εξέλιξη των μετρητών	11
1.3 Πρακτικό πρόβλημα:.....	12
1.4 Κενό στην γνώση.....	12
1.5 Τι γνωρίζουμε για τους έξυπνους μετρητές σύμφωνα με τον ΔΕΔΔΗΕ	12
1.6 Ερωτήσεις αναζήτησης	12
1.7 Αιτιολόγηση της εργασίας μου:.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	13
2.1 Μεθοδολογία της έρευνας.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η προτεινόμενη μέθοδος – Θεμελίωση, Σχεδίαση, Ανάπτυξη	14
3.1 Διαφορές συμβατικού μετρητή με έξυπνο μετρητή	14
3.2 Εταιρείες έξυπνου μετρητή	14
3.3 Χαρακτηριστικά μοντέλων έξυπνων μετρητών διαφόρων εταιρειών	15
3.3.1 Εταιρεία NINGBO SANXING SMART ELECTRIC CO., LTD	16
Το αντίστοιχο μοντέλο τριφασικού μετρητή της εταιρείας	20
3.3.2 Εταιρεία Holley Technology Ltd.....	20
3.3.3 Μονοφασικός – Τύπος: DDSD285	24
3.3.4 Landis + Gyr	27
3.3.5 Schneider Electric.....	33
3.3.6 Itron.....	34
3.3.7 Συσκευή OpenWay CENTRON.....	36
3.3.8 Elster Group	37
3.3.9 Η General Electric Company (GE).....	37
3.3.10 Echelon.....	38
3.3.11 ANSI Smart Meters.....	41
3.3.12 VISIONTEK	44
3.3.13 Eaton	46

3.3.14 EDMΙ ΑΤΛΑΣ Μκ10Α.....	46
3.4 Δοκιμές των <<Έξυπνων Μετρητών>>.....	49
3.5 Προγραμματισμός τοποθέτησης Έξυπνων μετρητών στην Ελλάδα και Ευρώπη.....	50
3.6 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα έξυπνου μετρητή	51
3.7 Συγκριτικός Πίνακας στοιχείων μετρητών.....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	57
Ανάλυση Αποτελεσμάτων	57
4.1 Πειραματικό Μέρος.....	57
4.1.1 Κατασκευαστικό Μέρος.....	57
4.1.3 Πείραμα 2	63
4.2 Αποτελέσματα του Fluke και ΔΕΔΔΗΕ	63
4.3 Αποτελέσματα Fluke	66
4.4 Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	70
Συμπεράσματα – Προτάσεις	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ.....	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	73

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Μονοφασικός έξυπνος μετρητής	16
Εικόνα 2: MTA-WC12 modem 1	18
Εικόνα 3: Συνδεσμολογία του Μονοφασικού SXA1.....	18
Εικόνα 4: Τριφασικός μετρητής SX2A5-SELS-04	20
Εικόνα 5: Τριφασικός έξυπνος μετρητής DTSD545	21
Εικόνα 6: Τριφασικός - Τύπος: DTSD545, έξοδοι παλμών	24
Εικόνα 7: Μονοφασικός έξυπνος μετρητής DDS285.....	25
Εικόνα 8: Προδιαγραφές Μονοφασικού – Τύπου: DDS285.....	26
Εικόνα 9: Συσκευή Ecometer (Landis + Gyr)	27
Εικόνα 10: Συσκευή Landis + Gyr E100	28
Εικόνα 11: Συσκευή Landis + Gyr E230	28
Εικόνα 12: Συσκευή Landis + Gyr E350	29
Εικόνα 13: Συσκευή Landis+Gyr E450.....	29
Εικόνα 14: Συσκευή Landis + Gyr E550.....	30
Εικόνα 15: Συσκευή Landis + Gyr E650	30
Εικόνα 16: Συσκευή Landis + Gyr E850	30
Εικόνα 17: Βασικά δεδομένα του CM 100 single – phase	31
Εικόνα 18: Βασικά δεδομένα του τριφασικού μετρητή MM-2000	33
Εικόνα 19: ο μετρητής Power Login ION8650.....	34
Εικόνα 20: ο μετρητής ACE4000 PLC.....	34

Εικόνα 21: ο μετρητής ACE SL 7000	35
Εικόνα 22: ο μετρητής ACE6000	36
Εικόνα 23: Συσκευή OpenWay CENTRON	36
Εικόνα 24: Ο μετρητής REX2	37
Εικόνα 25: Ο μετρητής General Electric SGM1100	38
Εικόνα 26: Ο μετρητής IEC CT	39
Εικόνα 27: Ο μονοφασικός έξυπνος μετρητής IEC.....	39
Εικόνα 28: Ο έξυπνος IEC τριφασικός μετρητής	40
Εικόνα 29: Ο έξυπνος μετρητής ANSI.....	41
Εικόνα 30: Ο έξυπνος μετρητής VISIONTEK 36SM	46
Εικόνα 31: Ο έξυπνος μετρητής Power Xpert 2000	46
Εικόνα 32: Ο έξυπνος μετρητής EDMI ΑΤΛΑΣ Μκ10Α	47
Εικόνα 33: Τράπεζα ελέγχου έξυπνων μετρητών	49
Εικόνα 34: Προγραμματισμός τοποθέτησης Έξυπνων μετρητών στην Ελλάδα και Ευρώπη (κοινό ερευνητικό κέντρο)[L ₄].....	50
Εικόνα 35: Ο παλιός μετρητής Landis+Gyr MM-2000	57
Εικόνα 36: Σχεδιαστικό μέρος του πειράματος	58
Εικόνα 37: Ο μετρητής Gamma 300	60
Εικόνα 38: Πείραμα 1 με ρυθμιζόμενες αντιστάσεις και πηνία	61
Εικόνα 39: Ρεύμα του κυκλώματος.....	61
Εικόνα 40: Μέση τάση περιόδου u (V) (ΔΕΔΔΗΕ).....	63
Εικόνα 41: Μέση τάση περιόδου u (V) (Fluke).....	64
Εικόνα 42: Μέση ένταση περιόδου i (A) (ΔΕΔΔΗΕ)	64
Εικόνα 43: Μέση ένταση περιόδου i (A) (Fluke).....	65
Εικόνα 44: Αρμονική Τάσης	66
Εικόνα 45: Αρμονικές Ρεύματος	67
Εικόνα 46: Μέσος όρος THD V–A.....	68

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πίνακας των έξυπνων μετρητών	14
Πίνακας 2: Ενδείξεις μετρητή	19
Πίνακας 3: Εγκεκριμένοι από το ΔΕΔΔΗΕ τύποι Μετρητών	54
Πίνακας 4: Συμβατότητα μεταξύ μονάδων επικοινωνίας και τύπων μετρητών.....	55
Πίνακας 5: Συγκριτικός πίνακας έξυπνων μετρητών.....	56
Πίνακας 6: Στοιχεία των έξυπνων μετρητών	57
Πίνακας 7: Ονοματολογία καλωδίων	58
Πίνακας 8: Ανάγνωση Δεδομένων.....	60
Πίνακας 9: Αποτελέσματα πρώτης μέτρησης ώρα 13:00	61
Πίνακας 10: Αποτελέσματα δεύτερης μέτρησης ώρα 10:00.....	62

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο, ερευνητικά ερωτήματα και διάρθρωση της εργασίας

Οι «έξυπνοι» ηλεκτρονικοί μετρητές είναι οι πρωτοποριακές ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες μας προσφέρουν την δυνατότητα να πραγματοποιήσουμε ακριβείς μετρήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος. Μπορούν να συνδεθούν με διάφορες ηλεκτρικές συσκευές (αν απαιτείται ειδικά η μέτρηση κατανάλωσης ενέργειας συγκεκριμένης συσκευής), αλλά η κύρια χρήση τους είναι η σύνδεση στη γραμμή (καλώδιο) παροχής ηλεκτροδότησης καταναλωτών στο δίκτυο του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. ΔΕΗ). Οι «έξυπνοι» ηλεκτρονικοί μετρητές χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό με τους συμβατικούς ηλεκτρομηχανικούς μετρητές, δηλαδή τη μέτρηση κατανάλωσης ενέργειας, αλλά η κατασκευή τους, ο τρόπος λειτουργίας τους και οι ενδείξεις στην οθόνη τους είναι εντελώς διαφορετικός .

Στο πρώτο κεφάλαιο ερμηνεύονται οι απαραίτητες έννοιες για την κατανόηση του υπόλοιπου μέρους της διπλωματικής εργασίας και γίνεται εκτεταμένη ανάλυση και περιγραφή τους. Γίνεται και ιστορική αναδρομή και κάποιες βασικές πληροφορίες πάνω στο θέμα, καθώς και οι διαφοροποιήσεις του «έξυπνου» μετρητή από τον «συμβατικό».

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην μέθοδο που προτάθηκε και εξηγούνται οι βασικές αρχές, ο τρόπος εφαρμογής και η περιγραφή της διαδικασίας, καθώς θα αναφερθούν στοιχεία που προέκυψαν ως υλικό από την εκπόνηση αυτής της εργασίας επίσης προβάλλονται ανακύπτουσες ερωτήσεις που αφορούν τους «έξυπνους μετρητές» και την κοινωνία.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την ανάλυση των διαθέσιμων δειγμάτων μετρητών, προβάλλονται οι έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, καθώς επίσης γίνεται αναφορά στο πείραμα το οποίο πραγματοποιήθηκε, παρουσιάζεται το πείραμα βήμα – βήμα και γίνεται αξιολόγηση των στοιχείων που αναγράφονται.

Στο τέταρτο κεφάλαιο προβάλλονται σε γραφικές παραστάσεις τα αποτελέσματα του πειράματος.

Στο πέμπτο κεφάλαιο συγκεντρώνονται οι εκτιμήσεις που έγιναν.

Τέλος στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα από την ερευνητική προσπάθεια καθώς και από το σύνολο της εργασίας αυτής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Θεωρητικό πλαίσιο του θέματος – Ανασκόπηση του πεδίου

1.1 Εισαγωγή στο Smart meterings

Σχεδόν αμέσως μόλις κατασκευάστηκαν ηλεκτρικά δίκτυα διανομής, υπήρξε ζήτηση συσκευών μέτρησης της κατανάλωσης και βοήθειας των προμηθευτών για τη διανομή, την τιμολόγηση και την παρακολούθηση της υπηρεσίας τους. Παρακάτω παρουσιάζεται η διαδρομή από τις πρώτες δοκιμαστικές συσκευές που χρησιμοποιούνταν για τη μέτρηση της κατανάλωσης ενέργειας έως την σημερινή τεχνολογία «ευφυών» δικτύων. Ο πρώτος μετρητής ήταν ο μετρητής της Samuel Gardiner (ΗΠΑ) με το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1872. Μετρήθηκε ο χρόνος κατά τον οποίο παρέχεται ενέργεια στο φορτίο, καθώς όλοι οι λαμπτήρες που συνδέονται με αυτό το μετρητή ελέγχονταν από έναν διακόπτη. Τα υποδιανεμητικά κυκλώματα φωτισμού έγιναν πρακτικά με την εισαγωγή του λαμπτήρα του Edison και αυτό το μετρητή κατέστη άνευ αντικειμένου.

Ο Thomas Alva Edison, ο οποίος εισήγαγε τα πρώτα ηλεκτρικά συστήματα διανομής για φωτισμό με συνεχές ρεύμα, έκρινε ότι «η ηλεκτρική ενέργεια πρέπει να πωλείται ακριβώς όπως το αέριο», το οποίο χρησιμοποιούνταν επίσης εκτεταμένα για το φωτισμό εκείνη την εποχή.

Ο «ηλεκτρικός μετρητής» του, που κατοχυρώθηκε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1881 (δίπλωμα ευρεσιτεχνίας Η.Π.Α. 251, 545), βασιζόταν στην ηλεκτροχημική επίδραση του ρεύματος. Περιείχε ένα ηλεκτρολυτικό στοιχείο, στο οποίο τοποθετήθηκε μια ζυγισμένη με ακρίβεια λωρίδα χαλκού στην αρχή της περιόδου τιμολόγησης. Το ρεύμα που διερχόταν από τον ηλεκτρολύτη προκαλούσε εναπόθεση χαλκού. Στο τέλος της περιόδου τιμολόγησης, η λωρίδα χαλκού ζυγίστηκε και πάλι και η διαφορά στο βάρος αντιπροσώπευε την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που πέρασε. Ο μετρητής βαθμονομήθηκε έτσι ώστε οι λογαριασμοί να μπορούν να αποδίδονται σε αντιστοιχία κυβικών ποδιών αερίου. Αυτοί οι μετρητές παρέμειναν σε χρήση μέχρι τα τέλη του 19ου αιώνα. Υπήρχε, ωστόσο, ένα μεγάλο μειονέκτημα. Η ανάγνωση των μετρητών ήταν μια επίπονη διαδικασία για τον πάροχο και αδύνατη για τον πελάτη. Ο Edison πρόσθεσε αργότερα έναν μηχανισμό καταμέτρησης για να βοηθήσει την ανάγνωση μετρητών. Υπήρχαν και άλλοι ηλεκτρολυτικοί μετρητές, όπως ο γερμανικός μετρητή υδρογόνου της Siemens-Shuckert και ο αυτός της Schott & Gen, ο μετρητής υδραργύρου της Jena κ.α. Οι ηλεκτρολυτικοί μετρητές θα μπορούσαν να μετρήσουν μόνο αμπερώρια και δεν ήταν κατάλληλοι κατά τη διακύμανση της τάσης.

Μια άλλη πιθανή αρχή για την κατασκευή ενός μετρητή ήταν η δημιουργία κάποιας κίνησης - ταλάντωσης ή περιστροφής - ανάλογης με την ενέργεια, η οποία θα μπορούσε να οδηγήσει ένα μητρώο για να διαβάσει. Η αρχή του μετρητή εκκρεμών περιγράφηκε από τους Αμερικανούς William Edward Ayrton και John Perry το 1881. Το 1884, χωρίς να γνωρίζει την εφεύρεσή τους, Hermann Aron (1845-1902) στη Γερμανία κατασκευάστηκε μετρητής

εκκρεμούς. Στην πιο προηγμένη μορφή του, αυτός ο μετρητής είχε δύο εκκρεμές, με ένα πηνίο και στα δύο εκκρεμές συνδεδεμένα με την τάση. Κάτω από τα εκκρεμή υπήρχαν δύο σπείρες ρεύματος που περιστρέφονταν προς αντίθετες κατευθύνσεις. Συνεπώς, ένα από τα εκκρεμή ήταν πιο αργή και το άλλο γρηγορότερο από το φορτίο. Η διαφορά μεταξύ των χρόνων ταλάντωσης οδήγησε τον μηχανισμό μέτρησης. Ο ρόλος των δύο εκκρεμών αντικαταστάθηκε κάθε λεπτό, έτσι ώστε να μπορεί να αντισταθμιστεί η αρχική διαφορά μεταξύ των χρόνων ταλάντωσης των εκκρεμών. Αυτοί οι μετρητές ήταν ακριβοί επειδή περιείχαν δύο ρολόγια και αντικαταστάθηκαν σταδιακά με κινητήρες. Οι μετρητές εκκρεμών μετρήθηκαν σε ώρες αέρος ή σε βάσεις, αλλά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν μόνο για συνεχές ρεύμα. [L40] [L41] [L42]

1.2 Ιστορική εξέλιξη των μετρητών

- 1820, Andre Marie Ampere, ανακάλυψε την ηλεκτροδυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ των ρευμάτων
- 1827, Georg Simon Ohm ανακάλυψε τη σχέση μεταξύ τάσης και ρεύματος σε έναν αγωγό
- 1831, Μάικλ Faraday ανακάλυψε τον νόμο της επαγωγής, στον οποίο βασίζεται η λειτουργία των γεννητριών, των κινητήρων και των μετασχηματιστών.
- 1872, Samuel Gardiner: Σχεδιάστηκε ο πρώτος μετρητής . Ανέπτυξε τον μετρητή λαμπτήρων DC για να καταγράψει την ώρα της λάμπας. Αυτό παρείχε πληροφορίες σχετικά με τη διάρκεια της ροής του ρεύματος, αλλά όχι το ποσό.
- 1882, Thomas Edison: επινόησε έναν μετρητή που αποτελείται από δύο ηλεκτρόδια σε έναν ηλεκτρολύτη. Καθώς το ρεύμα πέρασε από το μετρητή, το ρεύμα προκάλεσε τη μεταφορά του μετάλλου των ηλεκτροδίων. Η κατανάλωση του πελάτη υπολογίστηκε με ζύγιση των δύο ηλεκτροδίων.
- 1883, Hermann Aron: Κατοχύρωσε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας ένα μετρητή καταγραφής που έδειξε την ενέργεια που χρησιμοποιείται σε μια σειρά επιλογών ρολογιού
- 1886, Edward Weston: παρουσίασε έναν μετρητή ο οποίος έθεσε υψηλά πρότυπα ακρίβειας, δεν προοριζόταν για τη μέτρηση της κατανάλωσης, αλλά για τη μέτρηση του ρεύματος.
- 1889, Elihu Thomson εισήγαγε ένα wattmeter εγγραφής. Αυτό έγινε αμέσως μια πολύ δημοφιλής τεχνολογία μέτρησης και επέτρεψε στις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας να μετρήσουν την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχεται σε έναν πελάτη.
- 1940, η General Electric διενήργησε μια διαφημιστική καμπάνια «Time to Retire Old Watthour Meters» και κατέδειξε στις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας τα χαμένα έσοδα που προκάλεσαν από αργούς ρυθμούς μετρητές.
- 1970 εμφανίστηκαν τα ψηφιακά πολύμετρα και δύο δεκαετίες αργότερα, ξεπερνούσαν τα πολυμερή που βασιζόνταν σε σωλήνες.

Σήμερα, οι έξυπνοι μετρητές είναι μια μορφή δύο δρόμων για τη μέτρηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ή / και αερίου χωρίς εκτιμήσεις που παρέχουν τόσο στον πελάτη όσο και στον προμηθευτή ενέργειας σαφή καταγραφή του ποσού που θα χρεωθεί [L40] [L41] [L42]

1.3 Πρακτικό πρόβλημα:

- ✓ Μετάβαση από τους κλασικούς μετρητές σε έξυπνους μετρητές
- ✓ Στοιχεία ΔΕΔΔΗΕ: τι έχει αλλάξει μέχρι σήμερα σε Ελλάδα και ΕΕ?

1.4 Κενό στην γνώση

- Δεν υπάρχει παρουσίαση έξυπνων μετρητών για το ευρύ κοινό
- Δεν υπάρχει πείραμα με κλασικούς ηλεκτρομηχανικούς μετρητές και «έξυπνους» μετρητές

1.5 Τι γνωρίζουμε για τους έξυπνους μετρητές σύμφωνα με τον ΔΕΔΔΗΕ

- Υπάρχει αξιολόγηση των έξυπνων μετρητών
- Υπάρχει καταγραφή τεχνικών προδιαγραφών έξυπνων μετρητών
- υπάρχει σύγκριση έξυπνων μετρητών

1.6 Ερωτήσεις αναζήτησης

- Ποιες είναι οι μεγάλες εταιρίες κατασκευής «έξυπνων» μετρητών;
- Τι μοντέλα έχουν κυκλοφορήσει;
- Συγκριτική αξιολόγηση αυτών
- Πόσο εύκολα μπορεί να υλοποιηθεί η αντικατάσταση των κλασικών, συμβατικών μετρητών από «έξυπνους» μετρητές;
- Πώς μπορούμε να διαπιστώσουμε την υπεροχή των «έξυπνων» μετρητών;

1.7 Αιτιολόγηση της εργασίας μου:

Ο λόγος ενασχόλησης με την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία είναι το ότι έχει μεγάλο ενδιαφέρον, γιατί αποτελεί τη σύγχρονη τεχνολογία και τάση, η οποία έχει ήδη εφαρμοστεί στην Ελλάδα και πρόκειται να εφαρμοστεί μαζικά. Επίσης ήθελα να γνωρίσω την τεχνολογία και τα στοιχεία των «έξυπνους» μετρητών αφού έχουν εφαρμοστεί στις περισσότερες χώρες του κόσμου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Μεθοδολογία της έρευνας

Το συγκεκριμένο θέμα έχει κατά βάση θεωρητικό και πειραματικό χαρακτήρα. Ξεκίνησε με την αναζήτηση πληροφοριών για τους «έξυπνους» μετρητές. Η αναζήτηση έγινε με την βοήθεια του διαδικτύου, αλλά και με επίσκεψη σε δύο εταιρείες που σχετίζονται με την προμήθεια και τη χρήση τέτοιων μετρητών. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από κάποιες άλλες εργασίες. Οι απαντήσεις των παρακάτω ερωτημάτων παρουσιάζονται αναλυτικά στο κεφάλαιο 3.

- Έρευνα πεδίου: Η έρευνα πεδίου αφορά την αναζήτηση στοιχείων, ώστε να μπορέσουμε να αναπτύξουμε το θέμα της διπλωματικής. Έγινε επίσκεψη σε κάποιες εταιρείες καθώς και στο ΔΕΔΔΗΕ και αναζητήθηκαν πληροφορίες που βοήθησαν στη συλλογή στοιχείων σχετικών με το θέμα. Μεγάλο μέρος των στοιχείων προήλθε από το διαδίκτυο, από το οποίο συλλέξαμε πολλές πληροφορίες και καταφέραμε να τα συνδυάσουμε όλα μαζί, ώστε να βγει ένα ολοκληρωμένο αποτέλεσμα για την εκπόνηση της διπλωματικής.
- Πείραμα: Το πείραμα έγινε ως εξής: πήραμε έναν ηλεκτρομηχανικό και έναν ηλεκτρονικό «έξυπνο» μετρητή, τους οποίους μας τους παρέιχε ευγενικά ο ΔΕΔΔΗΕ (Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε.). Προμηθευτήκαμε από το εμπόριο τα υπόλοιπα υλικά και εξαρτήματα και τα τοποθετήσαμε και συνδέσαμε στο εργαστήριο της σχολής. Το πείραμα έγινε για να συγκρίνουμε έναν «συμβατικό» και έναν «έξυπνο» μετρητή. Από τη σύγκριση αυτή προέκυψαν κάποιες τιμές. Με βάση αυτές τις τιμές θέλαμε να δούμε τις μετρήσεις και αν υπάρχουν διαφορές στα αποτελέσματα των μετρήσεων.
- Μέτρηση με άλλο όργανο το Fluke: Το συγκεκριμένο όργανο χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα, ώστε να μπορέσουμε να δούμε την κατανάλωση ενέργειας και ισχύος σε πραγματικό χρόνο, ενώ τα αποτελέσματα εμφανίζονται σε excel. Με την βοήθεια του οργάνου αυτού μπορέσαμε να αξιολογήσουμε την αξιοπιστία των «έξυπνων» μετρητών.
- Σύγκριση αξιολόγηση
 - Υπάρχει δεοντολογικό πρόβλημα ή πρόβλημα ηθικής?
 - Υπάρχει δεοντολογικό πρόβλημα ή πρόβλημα ηθικής?
Ναι ,υπάρχει δεοντολογικό πρόβλημα , επειδή οι έξυπνοι μετρητές για την περίοδο αυτή τα προσωπικά δεδομένα δεν μπορούν να παραβιαστούν, αλλά καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται έτσι και το ανθρώπινο μυαλό εξελίσσεται .Με την εξέλιξη του ανθρώπου κάποια στιγμή όσο ασφαλής και να είναι ένας έξυπνος μετρητής ο άνθρωπος θα καταφέρει να τον παραβιάσει .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η προτεινόμενη μέθοδος – Θεμελίωση, Σχεδίαση, Ανάπτυξη

3.1 Διαφορές συμβατικού μετρητή με έξυπνο μετρητή

Οι «συμβατικοί» μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας μπορούν να μετρήσουν το συνολικό ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε κατά τη διάρκεια μιας περιόδου χρέωσης. Οι «έξυπνοι» μετρητές καταγράφουν περισσότερα δεδομένα, όπως το προφίλ της κατανάλωσης και λοιπά στοιχεία που αναλύονται σε επόμενα κεφάλαια. Οι μετρήσεις γίνονται συνεχώς, αλλά ανά χρονικά διαστήματα που ορίζονται από τον πάροχο, τα δεδομένα διαβιβάζονται αυτόματα και οι πληροφορίες καταγράφονται σε βάση δεδομένων. [L₁]

Οι «έξυπνοι» μετρητές διαφέρουν στον σχεδιασμό τους, ανάλογα με την χώρα που κατασκευάζονται, την κατασκευάστρια εταιρία, τον τύπο τους (μονοφασικοί ή τριφασικοί) και το σκοπό για τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν. Μπορούν για παράδειγμα να χρησιμοποιηθούν για μέτρηση κατανάλωσης σε οικίες, ή σε ιστούς φωτισμού ή σε μαρίνες για παροχή ρεύματος σε σκάφη (οπότε τα πρέπει να ενσωματώνουν λειτουργία προπληρωμένης κάρτας) και διάφορες άλλες χρήσεις. Συνήθως οι περισσότεροι μετρητές έχουν τις ακόλουθες βασικές λειτουργίες:

- Αυτοματοποιημένη διαδικασία αποστολής των δεδομένων
- Διασύνδεση σε ένα τοπικό δίκτυο/ συσκευές
- Ένταξη σε συστήματα τηλεμέτρησης
- Πραγματοποιούν ακριβή μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας του νερού και του γκαζιού
- Απομακρυσμένη παραμετροποίηση των λειτουργιών τους κ.α.

Όμως οι λειτουργίες που τους κατατάσσει στην κατηγορία των «έξυπνων» συσκευών είναι κυρίως ο απομακρυσμένος έλεγχος της λειτουργίας τους, όπου περιλαμβάνει τον έλεγχο του διακοπτικού στοιχείου τους (θέση εντός και εκτός λειτουργίας του διακόπτη τους) και περιορισμός την ισχύος που επιτρέπει ο μετρητής να διέλθει, στην τιμή που ορίζει ο πάροχος.

3.2 Εταιρείες έξυπνου μετρητή

Οι εταιρίες που κατασκευάζουν έξυπνους μετρητές και διάφορα ενδεικτικά μοντέλα τους παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα...: [L₁₀]. Κάθε μια από αυτές έχει τους δικούς τους μετρητές και δικά τους προγράμματα ανάγνωσης/παραμετροποίησης, καθώς επίσης και δικά τους Modem για τον έλεγχο και επικοινωνία μεταξύ «έξυπνου» μετρητή και παρόχου, μέσω του κέντρου τηλεμέτρησης του ΔΕΔΔΗΕ

Πίνακας 1: Πίνακας των έξυπνων μετρητών

Όνομα Εταιρίας	Τύπος
NINGBO SANXING SMART ELECTRIC CO., LTD	SX1A1-SELS -05 (1ph)
NINGBO SANXING SMART ELECTRIC CO., LTD	SX2A5-SELS-04 (3ph)
HOLLEY TECHNOLOGY LTD	DTSD545
HOLLEY TECHNOLOGY LTD	DDSD285
Landis + Gyr	E100
Landis + Gyr	E230

Landis + Gyr	E350
Landis + Gyr	E450
Landis + Gyr	E550
Landis + Gyr	E650
Landis + Gyr	E850
Landis + Gyr	CM100
Schneider Power Login	ION8650
Itron	ACE4000 PLC
Itron	ACE SL 7000
Itron	ACE 6000
Elster Group	REX2
General Electric	SGM1100
Echelon	IEC CT Smart Meter
Echelon	IEC μονοφασικός Smart Meter
Echelon	IEC τριφασικός Smart Meter
Echelon	ANSI Smart Meters
Echelon	MTR 3000
VISIONTEK	36SM
Eaton	Power Xpert 2000
Elgama-Elektronika	GAMA300
EDMI ΑΤΛΑΣ	Mκ10
EDMI ΑΤΛΑΣ	Mκ10A

Στις επόμενες παραγράφους, παρουσιάζονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά διαφόρων μοντέλων έξυπνων μετρητών των ανωτέρω εταιρειών. Στην Ελλάδα οι μετρητές που χρησιμοποιούνται μέχρι στιγμής είναι κυρίως των εταιρειών SANXING SMART ELECTRIC CO., LTD, HOLLEY TECHNOLOGY LTD, αλλά και Landis + Gyr, Itron.

3.3 Χαρακτηριστικά μοντέλων έξυπνων μετρητών διαφόρων εταιρειών

Υπάρχουν πολλές εταιρείες ανά τον κόσμο που προμηθεύουν έξυπνους μετρητές.

Ο ΔΕΔΔΗΕ βρίσκεται στη διαδικασία διαγωνισμού προμήθειας και εγκατάστασης νέων «έξυπνων» μετρητών για όλους τους καταναλωτές Μέσης και Χαμηλής Τάσης.

Μέχρι στιγμής (2019) έχουν εγκατασταθεί όλοι οι «έξυπνοι» μετρητές Μέσης Τάσης (ΜΤ) και οι «έξυπνοι» μετρητές σε μεγάλους καταναλωτές Χαμηλής Τάσης (ΧΤ). Έχει όμως ξεκινήσει προμήθεια και η εγκατάσταση «έξυπνων» μετρητών σε οικιακούς πελάτες. Η αρχή είχε γίνει σε νέα παροχές και όπου γίνεται αντικατάσταση μετρητών λόγω παλαιότητας ή άλλων λόγων.

Επίκειται η προμήθεια και εγκατάσταση μετρητών Χ.Τ. για όλους τους οικιακούς καταναλωτές. Προβλέπεται η αντικατάσταση των υφιστάμενων κλασικών παλαιών μετρητών με «έξυπνους» μετρητές από το ΔΕΔΔΗΕ να φτάσει σε ένα επίπεδο 80% μέχρι το τέλος του 2021 και το υπόλοιπο μέχρι το 2022.

3.3.1 Εταιρεία NINGBO SANXING SMART ELECTRIC CO., LTD

Κατασκευαστής: NINGBO SANXING SMART ELECTRIC CO., LTD

Εταιρεία: Ningbo Sanxing Smart Electric Co, Ltd, βασικός κλάδος του ομίλου AUX, που ιδρύθηκε το 1989, θεωρείται ότι διατηρεί τη μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα μετρητών ενέργειας στον κόσμο από το 2003, κατατάσσοντας την πρώτη θέση στην κρατική εταιρεία Grid Corporation της Κίνας

Προμηθευτής στην Ελλάδα: Τεχνική Εταιρεία Χριστόφορος Δ. Κωνσταντινίδης Α.Ε. [L26]

Μονοφασικός Τύπος: SX1A1-SELS-05

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 1 ο μετρητής SX1A1-SELS-05 είναι ένας «έξυπνος» μετρητής, ο οποίος χρησιμοποιείται για οικιακή χρήση. Ο συγκεκριμένος μετρητής, με μια μικρή παραλλαγή του μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη μέτρηση κατανάλωσης ενέργειας σε ιστούς φωτισμού. Η κατασκευή του είναι τέτοια, ώστε να αποτρέπει τις ρευματοκλοπές. Αυτό επιτυγχάνεται με τις σφραγίδες που σφραγίζουν τα καλύμματα του μετρητή (μόντεμ, σώματος και ακροδεκτών) αλλά και τις επαφές που βρίσκονται στα καλύμματα και που σε περίπτωση αφαίρεσης των καλυμμάτων, ενεργοποιούνται και στέλνουν σχετικό σήμα συναγερμού το οποίο καταγράφεται στο σύστημα τηλεμέτρησης.

Στο μονοφασικό αυτό μετρητή, όπως και στους υπόλοιπους μετρητές, δεν μπορεί ο καταναλωτής να δει την κατανάλωση σε ευρώ, αλλά μπορεί να δει μόνο τις κιλοβατώρες (KWh) που καταναλώνει και κάποια άλλα στοιχεία, όπως ενδεικτικά η ημερομηνία, η ώρα, ο σειριακός αριθμός, κωδικοί συναγερμών κ.α.. Όλα, όμως, τα στοιχεία που έχει τη δυνατότητα να καταγράφει ο μετρητής είναι εμφανή μόνο στον ΔΕΔΔΗΕ [L27]. Το μοντέλο αυτό SX1A1-SELS-05 έχει τη ιδιότητα ρύθμισης της ισχύος που καταναλώνει ένας πελάτης, στην τιμή που θα καθορίσει ο πάροχος. Για παράδειγμα μπορεί ο πάροχος, για συγκεκριμένους λόγους, να θέλει να περιορίσει το φορτίο που καταναλώνει κάποιος συγκεκριμένος καταναλωτής στο 1 kW. Η ρύθμιση αυτή γίνεται απομακρυσμένα, μέσω του προγράμματος παραμετροποίησης του μετρητή.

Σε αυτή την περίπτωση και για όσο χρόνο η κατανάλωση του πελάτη είναι κάτω του 1 kW, ο πελάτης ηλεκτροδοτείται κανονικά. Όταν όμως η κατανάλωση ανέλθει της τιμής που έχει



Εικόνα 1: Μονοφασικός έξυπνος μετρητής SX1A1-SELS-05

οριστεί, τότε ο μετρητής διακόπτει την παροχή προς τον πελάτη, μέχρις ότου ο πελάτης μειώσει την κατανάλωσή του κάτω από 1 kW.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό του μετρητή είναι πως μπορεί να διακόψει την παροχή, από απόσταση, στέλνοντας ένα σήμα στον μετρητή, εφόσον για παράδειγμα ο καταναλωτής δεν έχει πληρώσει ή δεν είναι συνεπής στην πληρωμή των λογαριασμών του. Επίσης απομακρυσμένα γίνεται και η επαναφορά (επανασύνδεση) της παροχής. Στη συνέχεια αναφέρονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά και παράμετροι λειτουργίας του μετρητή.

Κύρια χαρακτηριστικά

- Εισαγωγή και εξαγωγή ενεργού ενέργειας
- Εισαγωγή & εξαγωγή άεργου ενέργειας
- Ενεργός Ισχύς
- Καταχώρηση 13 μηνών δεδομένων χρήσης/χρέωσης
- Μέγιστη ζήτηση
- Μέχρι 4 τιμολογιακές ζώνες, 100 ειδικές ημέρες, 12 πίνακες εποχής, 8 τύποι εβδομάδων, 8 πίνακες ημέρας και 12 καταχωρήσεις σε έναν πίνακα ημερών

Τεχνικοί παράμετροι

1. Τάσεις τάσης
 - Τάση αναφοράς: 220~240V
 - Εύρος τάσης λειτουργίας: $0.6U_n \sim 1.2U_n$
 - Συχνότητα παροχής: 50Hz
2. Τρέχουσες αξιολογήσεις
 - Βασικό ρεύμα (I_b): 5A
 - Μέγιστο ρεύμα (I_{max}): 100A
 - Προσεχούς ρεύματος: $0.004I_b$
3. Ακρίβεια: Κλάση 1.0 και B'
4. Κατανάλωση ενέργειας
 - Κύκλωμα τάσης: $\leq 2W, 10VA$
 - Κύκλωμα ρεύματος: $\leq 0.5VA$
5. Αντοχή μόνωσης
 - Δοκιμή τάσης AC: 4kV
 - Δοκιμή τάσης παλμού: 6kV
6. Διεπαφή επικοινωνίας: GSM / GPRS, RF, OPTICAL, RS485
7. Θερμοκρασία
 - Εύρος λειτουργίας: $-25^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$

- Περιορίστε το εύρος αποθήκευσης και μεταφοράς: $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$
8. Προστασία Στάθμη υπερφόρτωσης ισχύος / Αντιστροφή φορτίου Τερματική υπερφόρτιση Πάνω / κάτω τάση
 9. RTC ακρίβειας
 - Υγρασία: $\leq 0,5\text{s} / \text{d}$
 10. Αξιολόγηση IP: IP54
 11. Βάρος: 1.16kg
 12. Διάρκεια ζωής: > 15 χρόνια
 13. Διάσταση: 228mm × 130mm × 64mm

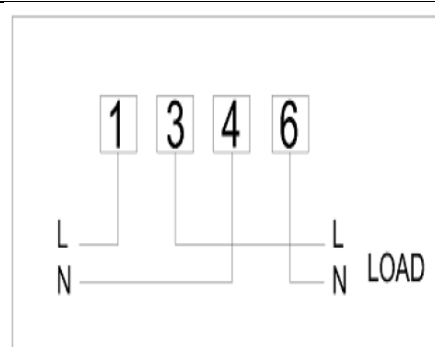
Ο μονοφασικός μετρητής **SX1A1-SELS-05** λειτουργεί, ανάλογα με το διαθέσιμο δίκτυο, με τα Modem μοντέλο MTA-WC12 (GSM/GPRS/3G), το μοντέλο ME08-LT14 (GSM/GPRS/3G/4G), για σύνδεση μέσω εταιρειών κινητής τηλεφωνίας. Τα μόντεμ αυτά βισματώνονται πάνω στο μετρητή και τροφοδοτούνται από αυτόν.

Το modem δέχεται κάρτα sim εταιρείας κινητής τηλεφωνίας και το σύστημα τηλεμέτρησης του ΔΕΔΔΗΕ συνδέεται μέσω αυτής με GSM ή GPRS ή 3G ή 4G, ανάλογα με το πόσο δυνατό είναι το σήμα της κινητής στη θέση που είναι εγκατεστημένος ο μετρητής και το μόντεμ. Η συχνότητα επικοινωνίας είναι αυτή των GSM.

Υπάρχει, όμως και αντίστοιχο μοντέλο για σύνδεση μέσω των ίδιων των καλωδίων παροχής ρεύματος (λειτουργία PLC).



Εικόνα 2: MTA-WC12 modem 1



Εικόνα 3: Συνδεσμολογία του Μονοφασικού SXA1

Οι ενδείξεις που εμφανίζονται με εναλλαγή (scrolling) στην οθόνη του μετρητή, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2: Ενδείξεις μετρητή

Όνομα	Μορφή	Μονάδα
Εμφάνιση όλων (TEST)	Όλα	
Σφάλμα μητρώου 1 (FF0)	00000000	(HEX)
Αριθμός μετρητή	00000000/0	
Αριθμός εγκατάστασης (TOU)	00000000	
Ημερομηνία	DD-MM-YY	
Χρόνος	hh:mm:ss	
Θετική ενεργή ενέργεια	000000.00	Kwh
Θετική ενεργή ενέργεια του T1	000000.00	Kwh
Θετική ενεργή ενέργεια του T2	000000.00	Kwh
Αρνητική ενεργή ενέργεια	000000.00	Kwh
Εισαγωγή ενεργού ενέργειας	000000.00	Kvarh
Εξαγωγή ενεργητικής ενέργειας	000000.00	Kvarh
Τάση (INST)	0000.0	V
Τρέχουσα (INST)	000.00	A
Συντελεστής ισχύος (INST)	0.00	
Θετική ενεργή ισχύς (INST)	0000.000	Kwh
Αρνητική ενεργή ισχύς (INST)	0000.000	Kwh
Μέγιστη ζήτηση + A	00.000	Kwh
Μέγιστη ζήτηση - A	00.000	Kwh
Περιοριστής	00.000	Kwh

Διάγνωση και καταγραφή συμβάντων

- ✓ Σημείωση συμβάντος: Καταγραφή χρόνου έναρξης και λήξης των τελευταίων 10 γεγονότων, όπως υπερβολική τάση, απώλεια τάσης, υπερβολικό ρεύμα, απώλεια ρεύματος, διακοπή φάσης, ρεύμα έλλειψης ισορροπίας, αντίστροφη σειρά φάσης, χαμηλός συντελεστής ισχύος, αντίστροφη ενέργεια,, βλάβη γείωσης ουδέτερου καλωδίου, σφάλμα μνήμης, ρεύμα παλίσρροιας και ανοιχτό κάλυμμα. Ο χρήστης μπορεί να καθορίσει την τιμή καθυστέρησης για τα συμβάντα, μόνο στα γεγονότα που διαρκούν χρόνο και υπερβαίνουν την τιμή ρύθμισης, ο μετρητής θα διαπιστώσει το συμβάν και θα το καταγράψει.

Ο μετρητής και το εργοστάσιο κατασκευής διαθέτει όλες τις απαραίτητες πιστοποιήσεις που αφορούν «έξυπνους» ηλεκτρονικούς μετρητές χαμηλής τάσης, όπως:

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO 17025 για το εργαστήριο ελέγχου του εργοστασίου
- MID-D certification (εργοστάσιο)
- MID-B certification (μετρητής)
- CE

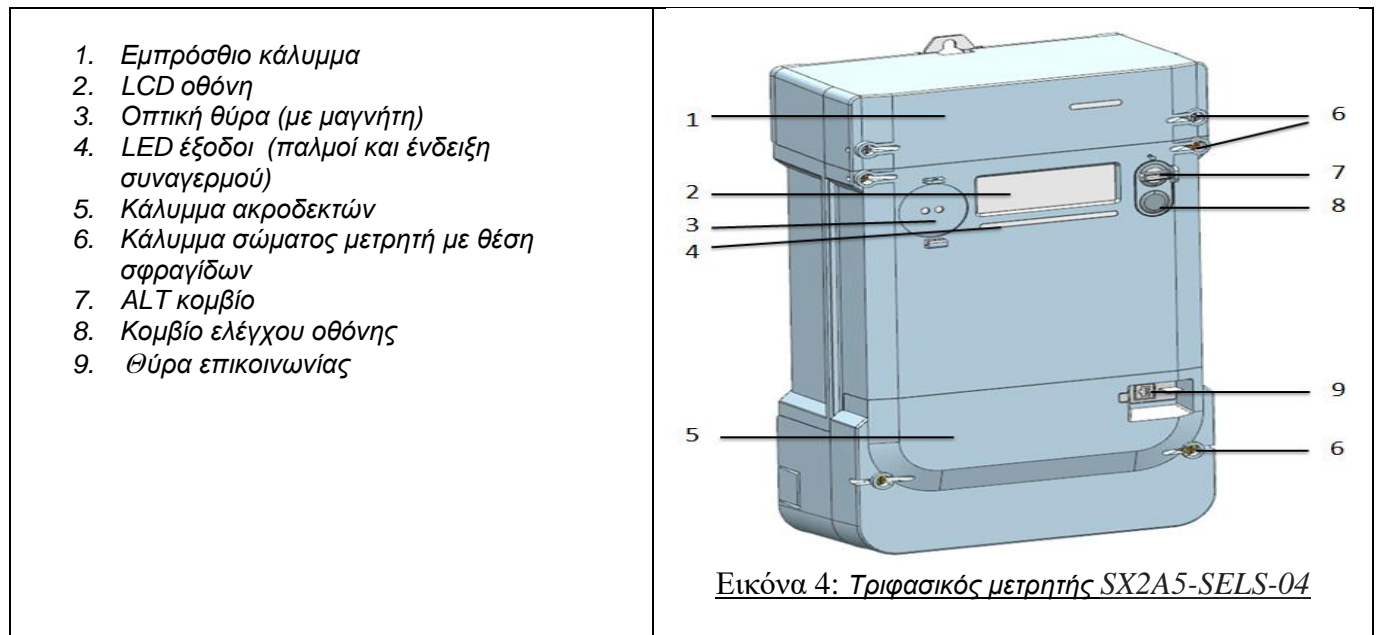
Είναι σε συμμόρφωση με τα πρότυπα:

- IEC 62052-11 (2003): Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (ac) - γενικές απαιτήσεις, δοκιμές και συνθήκες δοκιμής - εξοπλισμός μέτρησης.
- IEC 62053-21 (2003): Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (ac) -ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (κλάσεις 1 και 2).
- EN 50470-1 (2006): Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (AC) - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις, δοκιμές και συνθήκες δοκιμής - Εξοπλισμός μέτρησης (δείκτες κλάσης A, B και Γ).
- EN 50470-3 (2006): Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (AC) - Μέρος 3: Ειδικές απαιτήσεις - Στατικοί μετρητές ενεργού ενέργειας (δείκτης κλάσης A, B και Γ)

Και διαθέτει τα σχετικά πιστοποιητικά και δοκιμές, σύμφωνα με τα ανωτέρω πρότυπα

Τριφασικός Τύπος: SX2A5-SELS-04

Το αντίστοιχο μοντέλο τριφασικού μετρητή της εταιρείας



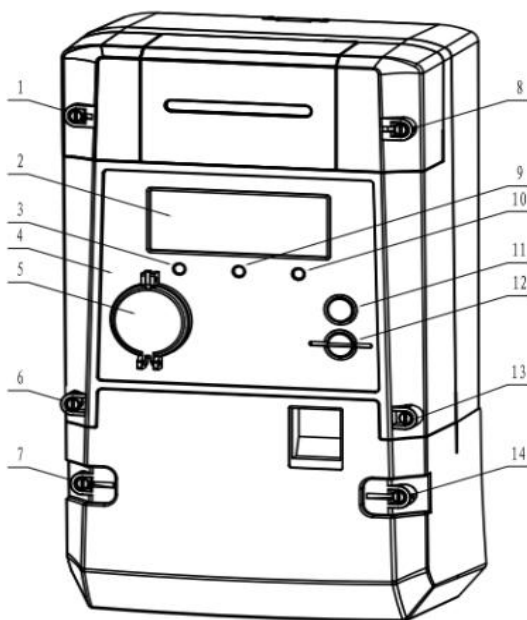
3.3.2 Εταιρεία Holley Technology Ltd.

Κατασκευαστής/Προμηθευτής: HOLLEY TECHNOLOGY LTD. Με έδρα το Hangzhou της Κίνας, η εταιρεία ασχολείται με την Ευρώπη και Ανατολή, την κατασκευή και τις πωλήσεις μετρητών ενέργειας και συστήματος αυτοματισμού ισχύος.

Τριφασικός - Τύπος: DTSD545.

Ο Τριφασικός στατικός μετρητής ενέργειας DTSD545 έχει σχεδιαστεί για τη μέτρηση ενεργητικής και αντιδραστικής ενέργειας σε σύνδεση με βιομηχανικό σύστημα τροφοδοσίας, το οποίο έχει σταθερή δομή, καλή εμφάνιση και ευρεία πρακτικότητα. Έχει υψηλή αξιοπιστία για την υιοθέτηση της μεγάλης κλίμακας ολοκλήρωσης και της τεχνολογίας SMT. Ο μετρητής

μπορεί να μετρήσει την πραγματική ενεργή, αντιδραστική, φαινομενική ισχύ, τάση, ρεύμα, συντελεστή ισχύος και συχνότητα. Κατά τη λειτουργία του, ο μετρητής μπορεί να καταγράψει ιστορικά δεδομένα ενέργειας και ζήτησης και μη φυσιολογικό συμβάν. Μπορούμε να σχεδιάσουμε το μετρητή με διαφορετικές λειτουργίες σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χρηστών, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως στο σύστημα μετάδοσης και διανομής και στο σύστημα αυτόματης ανάγνωσης μετρητών. Ο μετρητής συμμορφώνεται με τα τεχνικά πρότυπα IEC62053-21, IEC62053-23 και το πρωτόκολλο επικοινωνίας IEC62056-21 [L₂₀] [L₂₁] [L₂₂] [L₂₃] [L₂₄] [L₂₅]



1. Βίδα μοτέρ (σφραγισμένη), για εγκατάσταση μονάδας GPRS.
2. LCD οθόνη
3. Παλμός / kWh;
4. Πινακίδα: Περιέχει βασικές παραμέτρους και προδιαγραφές του μετρητή.
5. Θύρα οπτικής επικοινωνίας, για ανάγνωση τοπικών δεδομένων και ρύθμιση παραμέτρων.
6. Βίδα κάλυψης μετρητή (σφραγισμένη);
7. Βίδα κάλυψης άκρου (σφραγισμένη).
8. Μπαταρία (σφραγισμένη);
9. Προσδιορίστε το tamper
10. Παλμός / kvarh
11. Κουμπί για την εμφάνιση.
12. Κουμπί χρέωσης.

Εικόνα 5: Τριφασικός έξυπνος μετρητής DTSD545

Χαρακτηριστικά του μετρητή

Τεχνικά δεδομένα

- Εφαρμοστέο πρότυπο
- IEC 62053-21, IEC 62053-23, IEC62056-21
- Κατανάλωση ισχύος Λιγότερο από 2W ή 10VA σε κύκλωμα τάσης
- Λιγότερο από 1VA στο κύκλωμα ρεύματος
- Κανονική θερμοκρασία λειτουργίας -25C ~ + 55C
- Περιορίστε τη θερμοκρασία εργασίας -40C ~ + 70C
- Κανονική τάση εργασίας 0.8 ~ 1.2Un
- Όριο ορίου τάσης εργασίας 0.7 ~ 1.3Un
- Κλάση ακριβείας, Ενεργή κλάση 1, Αδρανή κλάση 2
- Ρεύμα εκκίνησης Λιγότερο από 0.004Ib (μετρητής άμεσης σύνδεσης)

- Λιγότερο από 0,002lb (μετρητής που συνδέεται με μετασχηματιστή)
- Διαστάσεις περιγράμματος 297,5 * 171 * 78 χιλιοστά (κάλυμμα ακροδεκτών προέκτασης)
- Διαστάσεις εγκατάστασης 241 (231) * 150mm
- Βάρος του μετρητή 2,6 kg
- Μόνωση τάσης εναλλασσόμενου ρεύματος 4kV
- Μόνωση τάσης παλμού 6kV

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- ✓ Τρεις φάσεις τεσσάρων καλωδίων DTSD545
- ✓ Τάση αναφοράς (V) 3 * 220/380 3 * 230/400 3 * 57,7 / 100 3 * 63,5 / 110V
- ✓ Τριφασικό τρισδιάστατο DSSD535
- ✓ Τάση αναφοράς (V) 3 * 100 3 * 380
- ✓ Βασικό (μέγιστο) ρεύμα (A) 1,5 (6), 5 (συνδεδεμένος μετασχηματιστής)
- ✓ 2.5 (10) 5 (20) 10 (40) 15 (60) 20 (80) 30 (100)
- ✓ Συχνότητα 50Hz, 60Hz
- ✓ Ή ειδικά σχεδιασμένο με βάση τις απαιτήσεις του πελάτη
- ✓ Διάρκεια ζωής 10 χρόνια

Βασικές λειτουργίες

Μετρήσεις ενέργειας

- ✓ Θετική και αρνητική μέτρηση ενεργητικής / αντιδραστικής ενέργειας και εξοικονόμηση ενέργειας 12 μηνών.
- ✓ Τρεις τρόποι υπολογισμού της θετικής ενεργού ενέργειας:
 - a) Η θετική ενέργεια είναι το άθροισμα της απόλυτης τιμής της θετικής και της αρνητικής ενέργειας.
 - b) Το θετικό είναι το άθροισμα της αλγεβρικής αξίας της θετικής και της αρνητικής ενέργειας.
 - c) Όταν η αντίστροφη ενέργεια, η θετική ενέργεια είναι το άθροισμα της απόλυτης τιμής της θετικής και της αρνητικής ενέργειας.
 - d) Η κατάσταση ηρεμίας, η θετική ενέργεια είναι το άθροισμα της αλγεβρικής αξίας της θετικής και της αρνητικής ενέργειας. Η ενεργός ενέργεια μπορεί να προγραμματιστεί σε συνδυασμό τεσσάρων τεταρτημυρίων

TOU: Ο μετρητής επιτρέπει τον προγραμματισμό του χρονοδιαγράμματος χρήσης 4 ωρών.

RTC: Ο μετρητής έχει ρολόι πραγματικού χρόνου, το σφάλμα ακρίβειας είναι < από 0,5s / day.

MDI: Μέγιστη ένδειξη ζήτησης

- ✓ Τρεις μήνες θετική και αρνητική ενεργητική / αντιδραστική μέγιστη ζήτηση.

- ✓ Δύο τρόποι μέτρησης της ζήτησης: μπλοκ και ολίσθηση.
 - Για τη λειτουργία ολίσθησης, το διάστημα ολίσθησης είναι 1/2/3/5/5 λεπτά, το διάστημα ζήτησης είναι 5/10/15/30 λεπτά, το οποίο είναι προγραμματιζόμενο
 - Το διάστημα ζήτησης της λειτουργίας μπλοκ είναι 5/10/15/30 λεπτά, το οποίο είναι προγραμματιζόμενο.

Το διάστημα ζήτησης πρέπει να είναι ακέραιοι χρόνοι διαστήματος ολίσθησης. Όταν το διάστημα ολίσθησης είναι το ίδιο με το διάστημα ζήτησης, η λειτουργία μέτρησης είναι λειτουργία μπλοκ.

MD reset (Επαναφορά MD)

- ✓ Χειροκίνητη επαναφορά: Πατώντας το κουμπί επαναφοράς MD για περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα, στην οθόνη LCD θα εμφανιστεί η ένδειξη "CLR ----", που σημαίνει ότι επαναρυθμίζεται το MD. Μετά από 2 δευτερόλεπτα, στην οθόνη LCD θα εμφανιστεί η ένδειξη "End" και το σύμβολο "". Μέσα σε 5 λεπτά μπορεί να γίνει επαναφορά μόνο μία φορά. Η επαναφορά μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί μέσω θύρας υπέρυθρων ή RS 485.
- ✓ Αυτόματη επαναφορά: Όταν ο μετρητής περάσει την ημερομηνία χρέωσης κάθε μήνα, δηλαδή όταν ο μετρητής θα επαναφέρει αυτόματα την MD. Τα παρόντα δεδομένα MD θα καταγραφούν ως δεδομένα του προηγούμενου μήνα.
- ✓ Επαναφέρετε μέσω οπτικής θύρας ή θύρας RS485 που επικοινωνεί με HHU ή PC.

Ημερομηνία χρέωσης:

- ✓ Ο χειριστής μπορεί να ορίσει το μέγιστο την 8^η ημέρα ως ημέρα αυτόματης ανάγνωσης μετρητών κάθε μήνα

Το αρχείο και η ενέργεια

- ✓ Ο χρήστης μπορεί να ορίσει έως και την 8^η ημέρα ως αυτόματη ημέρα ανάγνωσης μετρητών κάθε μήνα.
- ✓ Μπορεί να καταγράψει μέγιστα έως 12 μήνες ενεργειακών δεδομένων.

Ένδειξη κατάστασης λειτουργίας

- ✓ Δύο ενδεικτικές λυχνίες υποδεικνύουν ενεργή και αντιδραστική έξοδο παλμών
- ✓ Μία λυχνία LED υποδεικνύει τη λανθασμένη ακολουθία σύνδεσης φάσης. Το σήμα LCD υποδεικνύει μη φυσιολογική κατάσταση, οι λεπτομέρειες αναφέρονται στην εξήγηση οθόνης LCD.

Διάγνωση και καταγραφή συμβάντων

- ✓ Σημείωση συμβάντος: Καταγραφή χρόνου έναρξης και λήξης των τελευταίων 10 γεγονότων, όπως υπερβολική τάση, απώλεια τάσης, υπερβολικό ρεύμα, απώλεια ρεύματος, διακοπή φάσης, ρεύμα έλλειψης ισορροπίας, αντίστροφη σειρά φάσης, χαμηλός συντελεστής ισχύος, αντίστροφη ενέργεια,, βλάβη γείωσης ουδέτερου καλωδίου, σφάλμα

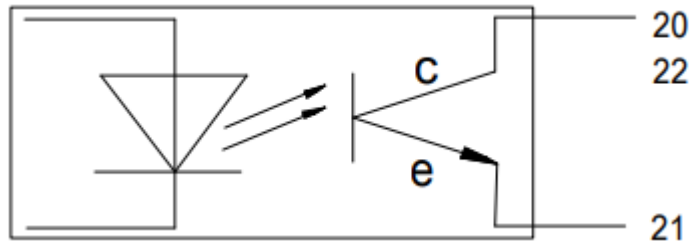
μνήμης, ρεύμα παλίσροιας και ανοιχτό κάλυμμα. Ο χρήστης μπορεί να καθορίσει την τιμή καθυστέρησης για τα συμβάντα, μόνο στα γεγονότα που διαρκούν χρόνο και υπερβαίνουν την τιμή ρύθμισης, ο μετρητής θα διαπιστώσει το συμβάν και θα το καταγράψει.

Θύρες Επικοινωνίας

- ✓ Οι κανονικές θύρες επικοινωνίας περιλαμβάνουν μία οπτική θύρα και μία θύρα RS485.
- ✓ Μια άλλη προαιρετική θύρα επικοινωνίας μπορεί να είναι η επικοινωνία PLC για σύστημα AMR ή RS232 και RS485.

Έξοδος παλμού

- ✓ Η ενεργή έξοδος ώρας είναι από τους ακροδέκτες 20 και 21.
- ✓ Η αντίδραση ενεργού παλμού είναι από τους ακροδέκτες 22 και 21.
- ✓ Πλάτος παλμού 80ms \pm 20ms



Εικόνα 6: Τριφασικός - Τύπος: DTSD545, έξοδοι παλμών

3.3.3 Μονοφασικός – Τύπος: DDSD285

Κατασκευαστής: HOLLEY, προμηθευτής: HOLLEY TECHNOLOGY LTD:

Μονοφασικός – Τύπος: DDSD285: είναι η νέα γενιά έξυπνων μετρητών για την παρακολούθηση και αναφορά της συνεχώς αυξανόμενης αύξησης της ζήτησης ενέργειας. Πλήρως MID Εγκρίθηκε με πλήρη παρακολούθηση, καταγραφή και μετάδοση δεδομένων σε συστήματα διαχείρισης ενέργειας, η DDSD 285 βελτιώνει τις απαιτήσεις επικοινωνίας ενώ διατηρεί την οθόνη καθαρή και εύκολη στην ανάγνωση [L10]



Εικόνα 7: Μονοφασικός έξυπνος μετρητής
DDS285

Διαθέσιμα χαρακτηριστικά

- Πολυλειτουργικές παραμέτρους διαθέσιμες στην οθόνη και μέσω εξόδου Modbus στην οθόνη και μέσω της εξόδου Modbus
- Ιστορικά δεδομένα και προφίλ φορτίου
- Multi Tariffs με ενσωματωμένο ρολόι χρόνου
- Έξοδος RS 485 Modbus RTU.
- I.R. έξοδο θύρας
- ΕΤΣΙ. Έξοδος παλμού 100 imp / kWh
- Αρχείο καταγραφής συμβάντων
- Χαρακτηριστικά κατά της αλλοίωσης
- Οθόνη πίσω φωτός για ευκολία ανάγνωσης σε σκοτεινές περιοχές.
- Εφεδρική μπαταρία (δυνατότητα αντικατάστασης μέσω μπροστά)
- Η συμβατότητα παρακολούθησης και χρέωσης του Horizon είναι συμβατή

Πρότυπα

Ο μετρητής ενέργειας πληροί τις απαιτήσεις του:

- IEC 62052-11 (2003): Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (ac) - γενικές απαιτήσεις, δοκιμές και συνθήκες δοκιμής - εξοπλισμός μέτρησης.
- IEC 62053-21 (2003): Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (ac) -ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΜΕΤΡΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (κλάσεις 1 και 2).
- EN 50470-1 (2006): Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (AC) - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις, δοκιμές και συνθήκες δοκιμής - Εξοπλισμός μέτρησης (δείκτες κλάσης A, B και Γ).
- EN 50470-3 (2006): Εξοπλισμός μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (AC) - Μέρος 3: Ειδικές απαιτήσεις - Στατικοί μετρητές ενεργού ενέργειας (δείκτης κλάσης A, B και Γ).

Item	Sub-Item	Parameter
Basic	Meter Type	1 Phase 2 Wire
	Meter Standard	IEC62052-11, IEC62053-21
	Active Accuracy	Class 1.0 (IEC62053-21)
	Rated Voltage (Un)	220V, 230V, 240V
	Operating Voltage Range	0.7Un - 1.15Un
	Operating Frequency	50Hz or 60Hz
	Basic Current (Ib)	5A, 10A, 15A, 20A
	Maximum Current (Imax)	40A, 60A, 80A, 100A (Direct Connection)
	Starting Current	0.004Ib
	Pulse Constant	2000 imp/kWh (Imax = 40A)
	Power Consumption	Current Circuit: $\leq 0.5VA$ (Ib = 5A) Voltage Circuit: $\leq 1W/10VA$
	Operating Temperature	-25°C ~ +55°C
	Storage Temperature	-40°C ~ +70°C
Performance	AC Voltage of Insulation	4kV, 50Hz, 1 minute
	Impulse Voltage of Insulation	6kV
	Immunity to Fast Transient Burst	4kV
	Surge Immunity	4kV
	Immunity to Short-time Over-current	30 Imax
Communication	Local Comm. Port1	Optical Port
	Local Comm. Port2	RS 485 2 Wire RTU 9600 Baud Rate High Word First Parity Even Autometers Protocol V6 Modbus Address programmable (254)
	Local Comm. Protocol	IEC62056-21 C
LED & LCD Display	LED	1 Active Pulse 1 Alarm LED
	LCD Display Digits (integer + decimal)	Energy: default 6 + 2 Option: 6 + 1
TOU	TOY	-4 tariff -12 time interval -4 day profiles table -4 seasons
	RTC	<0.5s/day (at 23°C)
	DST	Support
	Battery Life	At least 2 years in case of any power failure
Load Profile	Load Profile	up to 9 Channels
Billing	Billing Data (Energy & Active MD)	Save recent 12 times billing data.
Event	Event Records	8 kinds of events
Mechanism	Terminal Box	BS Standard (Hole Size: 8.5mm ²)
	Enclosure Protection	EN-IEC 60529 IP 51 (Indoor)
	Seal	1 for terminal cover 2 for meter cover 1 for battery
	Case Material	Polycarbonate
	Against mechanical	Shock test: EN-IEC 60068-2-27 Vibration test: EN-IEC 60068-2-6
	Dimensions (L x W x H)	180mm x 125mm x 61mm
	Weight	0.6kg

Εικόνα 8: Προδιαγραφές Μονοφασικού – Τύπου: DDSD285

3.3.4 Landis + Gyr

Κατέχει ηγετική θέση στις ευρωπαϊκές αγορές και έχει αρχίσει να κερδίζει συμβάσεις και στις ΗΠΑ. Με εγκατεστημένη βάση πάνω από 300 εκατομμύρια ηλεκτρικούς μετρητές, η Landis+Gyr είναι από τους κορυφαίους 5 κατασκευαστές έξυπνων μετρητών. Με έδρα το Zug της Ελβετίας, εισήγαγε ηλεκτρονικούς μετρητές το 1981. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 90 η εταιρεία είδε μια σειρά διαφορετικών επενδυτών και ιδιοκτητών, συμπεριλαμβανομένων των Elektrowatt, KKR και Siemens. Η **Landis + Gyr** είναι μια εταιρία παροχής ολοκληρωμένων λύσεων διαχείρισης ενέργειας. Οι μετρητές αυτοί δίνουν τη δυνατότητα σε επιχειρήσεις και καταναλωτές να μειώσουν το κόστος ενέργειας και να βελτιώσουν την αποδοτικότητα τους.

- **Συσκευές Ecometer:** Το Ecometer είναι μια ενσύρματη ή ασύρματη οθόνη που λειτουργεί αποκλειστικά με ένα μετρητή Landis + Gyr και ένα τσιπ επικοινωνίας. Η οθόνη επικοινωνεί με το σύστημα μέτρησης και μπορεί να εμφανίζει δεδομένα προφίλ φορτίου για ηλεκτρισμό, αέριο και νερό. Στη βέλτιστη διαμόρφωση, ο μετρητής και η μονάδα απεικόνισης αποτελούν μέρος ενός ολοκληρωμένου δικτύου υποδομών επικοινωνιών κοινής ωφέλειας. Η οθόνη λαμβάνει τα δεδομένα απευθείας από το μετρητή και προγραμματίζεται με όλα τα στοιχεία του τιμολογίου κοινής ωφέλειας, επειδή ο μετρητής έχει αμφίδρομη επικοινωνία με το βοηθητικό πρόγραμμα, μπορεί να δείξει με ακρίβεια το ενεργειακό κόστος για υπερβολική χρήση, την τρέχουσα χρονολόγηση χρήσης και τη χρήση με βάση τις πληροφορίες κόστους που αντιστοιχούν στον λογαριασμό ακριβώς. Ένα ενδιαφέρον επιπλέον χαρακτηριστικό είναι οι οπτικές έγχρωμες κωδικοποιημένες ενδείξεις που τρέχουν από κόκκινο σε πράσινο για να υποδείξουν το επίπεδο κατανάλωσης ή την τρέχουσα τιμή ενέργειας. Παρουσιάζει επίσης ιστορικά δεδομένα και δεδομένα άνθρακα [L-14]



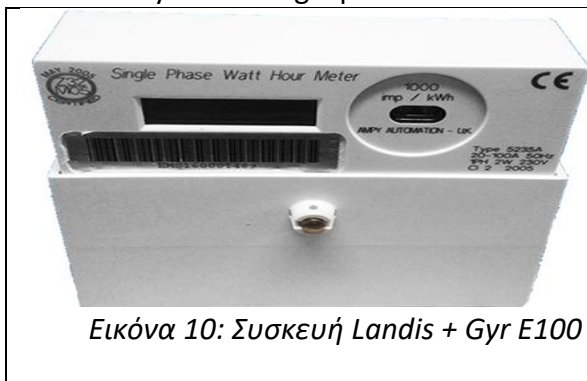
Εικόνα 9: Συσκευή Ecometer (Landis + Gyr)

Χαρακτηριστικά Landis+Gyr

- Το CM100 της Landis+Gyr έχει ήδη πουλήσει πάνω από ένα εκατομμύριο μονάδες και εξακολουθεί να αποτελεί σήμερα την πρώτη επιλογή για απλή και αξιόπιστη μέτρηση κατανάλωσης της κιλοβατώρας. Η έμπειρη τεχνολογία Ferraris αντιπροσωπεύει την ευρωστία, την αξιοπιστία και τη μεγάλη διάρκεια ζωής.
- Ανθεκτικότητα, ακρίβεια και υψηλή σχέση τιμής / απόδοσης

- Ο μονοφασικός μετρητής με απευθείας σύνδεση είναι διαθέσιμος είτε με συμμετρική είτε με DIN σύνδεση.
- Με τη βαθμολογία ακριβείας κατηγορίας 2 και δυνατότητα φόρτωσης μέχρι 100A, το CM100 προοριζόταν να είναι η καλύτερη λύση όταν δεν χρειάζονται χαρακτηριστικά επικοινωνίας.
- Εύλογη τιμή, λειτουργία χωρίς συντήρηση.
- Αποδεδειγμένα εξαρτήματα και διαδικασία παραγωγής υψηλής ποιότητας δίνουν στο CM100 διάρκεια ζωής 30 ετών και άνω.
- Ετήσιο ποσοστό αποτυχίας μόλις 0,2 ανά εκατομμύριο, ο μηχανισμός μέτρησης Ferraris από το Landis+Gyr είναι ιδιαίτερα αξιόπιστος.
- Περιορισμένο κόστος λειτουργίας και η παροικιμώδης αξιοπιστία της, καθιστούν το CM100 μία από τις πιο οικονομικές λύσεις που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας πάρωρος ενέργειας σε καταστάσεις που δεν απαιτούν απομακρυσμένη ανάγνωση ή χαρακτηριστικά AM.
- Υψηλή περιβαλλοντική συμβατότητα
- Η συνεπής χρήση φιλικών προς το περιβάλλον υλικών και η παραγωγική διαδικασία εξοικονόμησης πόρων πληρούν τις υψηλές απαιτήσεις της Landis+Gyr όσον αφορά την περιβαλλοντική συμβατότητα. Ένα πλεονέκτημα είναι ότι το CM100 μπορεί να ανακυκλωθεί πλήρως στο τέλος της διάρκειας ζωής του.

a) Landis + Gyr E100 single phase smart meter



Πρόκειται για ένα μετρητή οικιακής και μικρής βιομηχανικής χρήσης που μετράει τις kWh σε σταθερό ρυθμό με ρεύμα λειτουργίας έως 100 A. Διαθέτει οθόνη LED για την αναγραφή των ενδείξεων.

b) Landis + Gyr E230 polyphaser smart meter



Ο μετρητής Landis+Gyr E230 είναι μια συσκευή μέτρησης πολλών φάσεων. Ο μετρητής είναι σχεδιασμένος να λειτουργεί σε ρεύμα έως 100 A σε δίκτυο 3 φάσεων, 4 αγωγών. Σχεδιασμένος για οικιακή και ελαφρά βιομηχανική χρήση. Η λειτουργικότητα του επιτρέπει την μέτρηση σε μονή ή πολλαπλή διατίμηση

c) Landis +Gyr E350



Εικόνα 12: Συσκευή Landis + Gyr E350

Ανήκει στην τελευταία γενιά ευέλικτων μετρητών. Αυτός ο μετρητής έχει ευέλικτη έξυπνη επικοινωνία λόγω των ανταλλάξιμων μονάδων επικοινωνίας, επιτρέποντας έτσι να αναβαθμισθεί για μελλοντικές επικοινωνιακές ανάγκες. Προσφέρει την μέγιστη δυνατή διευκόλυνση για μελλοντικές αλλαγές λόγω των αναγκών της αγοράς. Μ αυτό τον τρόπο προστατεύεται η επένδυση του πελάτη.

d) Landis + Gyr E450



Εικόνα 13: Συσκευή Landis+Gyr E450

Είναι ένας μετρητής και διατίθεται σε μονοφασική και τριφασική έκδοση. Προσφέρει εξαιρετικά ευέλικτη μέτρηση της κατανάλωσης, διαχείριση του φορτίου, εξ αποστάσεως επικοινωνία και προσωπική διαχείριση της ενέργειας. Το E450 σχεδιάστηκε με βάση τα λειτουργικά πρότυπα με σκοπό να παρέχει στις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας την μέγιστη ευελιξία και λειτουργικότητα των υποδομών της. Ένα βασικό χαρακτηριστικό του έξυπνου μετρητή είναι η ικανότητα για έλεγχο των πρωτογενών φορτίων οικιακής χρήσης για σκοπούς διαχείρισης της ζήτησης, αυτό τον καθιστάται δυνατό ακόμα και σε περιπτώσεις που ο μετρητής είναι εγκατεστημένος έξω απ' τη οικία.

e) Landis + Gyr EE550



Εικόνα 14: Συσκευή Landis + Gyr EE550

Είναι σχεδιασμένος για υψηλής ποιότητας δικτύου εφαρμογών, προσφέροντας υψηλή προστασία από δολιοφθορές και υποκλοπές από μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα. Είναι ικανός να εντοπίζει ισχυρά μαγνητικά πεδία και να καταγράψει το συμβάν, επίσης διαφοροποιεί τον εντοπισμό υποκλοπών, ποιότητας ενέργειας από άλλα γεγονότα. Η υπό τερματική του επικοινωνιακή ικανότητα το κάνει ιδιαίτερα ελκυστικό πακέτο για απλές ή βιομηχανικές χρήσεις.

f) Landis + Gyr E650



Εικόνα 15: Συσκευή Landis + Gyr E650

Προσφέρει μια αναπτυγμένη τεχνολογία για απαιτητικές βιομηχανικές χρήσεις. Με περιεκτικές μετρικές ικανότητες και αρκετές επιλογές μνήμης, ο E650 είναι ένας από τους πρωτοπόρους μετρητές για μεσαίου και μεγάλου μεγέθους βιομηχανικές εφαρμογές προσφέροντας ασφάλεια και ακρίβεια. Η μεταβλητότητα στις θύρες επικοινωνίας αποτελεί το βασικό του χαρακτηριστικό. Προσφέρει σπονδυλωτής κατασκευής, υψηλή λειτουργικότητα και είναι το απόλυτο δομικό στοιχείο για βιομηχανική και εμπορική υποδομή.

g) Landis + Gyr E850



Εικόνα 16: Συσκευή Landis + Gyr E850

Σχεδιασμένος για λειτουργία σε εργοστάσια ηλεκτροδότησης, δίκτυα μετασχηματισμού και υποσταθμούς ο E850 προσφέρει ακριβείς τιμές για όλες τις εφαρμογές τιμολόγησης και αναλυτικά δεδομένα για την λειτουργία του δικτύου. Με το εξαιρετικά γρήγορο σύστημα μέτρησης, τις υψηλές ακρίβειας μετρήσεις και την εξαιρετική λειτουργική του ασφάλεια, είναι η ιδανική συσκευή για μεγάλο εύρος εφαρμογών στο δίκτυο. Διατίθεται τόσο στην Class 0.2S όσο και στην Class 0.5S.

h) Landis + Gyr CM100

Μονοφασικοί μετρητές CM100 πλήρως με IEC, EN,

Πρότυπα DIN και BS με άμεσες συνδέσεις για ενεργές εφαρμογές ενέργειας. [L₇] [L₉]



		CM140/143	CM160/165	CM180	CM140/143	CM170	CM140/143	CM16/165	CM170
		Normal connection			Symmetric connection				
DIN-housing		■	■	■	■	■	■	■	■
SymCon-housing		■	■	■	■	■	■	■	■
Current in A I_b (I_{max}) resp. I_{ref} (I_{max})	5 (20)	■	■	■	■	■	■	■	■
	5 (30)	■	■	■	■	■	■	■	■
	5 (40)	■	■	■	■	■	■	■	■
	10 (40)	■	■	■	■	■	■	■	■
	10 (60)	■	■	■	■	■	■	■	■
	15 (60)	■	■	■	■	■	■	■	■
	15 (100)	■	■	■	■	■	■	■	■
	20 (80)	■	■	■	■	■	■	■	■
	25 (100)	■	■	■	■	■	■	■	■
Voltage	120, 127, 220, 230 and 240 V	■	■	■	■	■	■	■	■
Frequency	50 or 60 Hz	■	■	■	■	■	■	■	■
Class accuracy	Class 2.0/Class A	■	■	■	■	■	■	■	■
Power consumption at 50 Hz	Voltage circuit 1.0 W / 3.8 VA	■	■	■	■	■	■	■	■
	Voltage circuit 1.2 W / 5 VA	■	■	■	■	■	■	■	■
	Current circuit 0.1-0.3 W / 0.15-0.35 VA	■	■	■	■	■	■	■	■
Test voltage	4 kV at 50 Hz/1 min.	■	■	■	■	■	■	■	■
Resistance to surge voltage	> 8 kV at 1.2/50 μ s	■	■	■	■	■	■	■	■
Weight	Approx. 1.4-1.6 kg	■	■	■	■	■	■	■	■

Εικόνα 17: Βασικά δεδομένα του CM 100 single – phase

i) Landis + Gyr CM2000

Η ασυναγώνιστη εναλλακτική λύση για απλή μέτρηση της κατανάλωσης. Αποδεδειγμένη ανθεκτικότητα, περιορισμένο κόστος λειτουργίας. Το MM2000 από την Landis+Gyr μετρά την ενεργή ή ενεργητική χρήση ενέργειας. Ο τριφασικός μετρητής μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο μέσω απευθείας σύνδεσης ή μετασχηματιστή μέτρησης. Οι δύο μέγιστοι καταχωρητές τιμολόγησης ενεργοποιούνται από μια εξωτερική είσοδο, διατίθεται επίσης με έξοδο 50 παλμικού σημείου. Μεγάλη διάρκεια ζωής και χαμηλό κόστος λειτουργίας. Η χρήση εξαρτημάτων υψηλής ποιότητας σημαίνει, ότι ο τριφασικός μηχανισμός μπορεί να λειτουργήσει για πάνω από 30 χρόνια χωρίς καμία συντήρηση. Το ποσοστό στατιστικής αποτυχίας είναι μόλις 0,2 ανά εκατομμύριο ετησίως είναι πολύ χαμηλό και το παγκόσμιο δίκτυο υπηρεσιών καθιστά εύκολη την επίλυση αυτής της κατάστασης. Επιπλέον, το MM2000 έχει το πλεονέκτημα της περιορισμένης κατανάλωσης ενέργειας σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές του. Αμέτρητοι πάροχοι ενέργειας εξακολουθούν να επιλέγουν σήμερα την τεχνολογία Ferraris από την Landis+Gyr όταν απαιτείται απλή και αξιόπιστη καταγραφή των κιλοβατώραν. Με τη συνεχή χρήση ανακυκλώσιμων υλικών, το MM2000 πληροί επίσης τις υψηλότερες απαιτήσεις περιβαλλοντικής συμβατότητας. [L7] [L8]

Βασική λειτουργικότητα

- Οι πολυφασικοί μετρητές Landis+Gyr MM2000 είναι πλήρως εξοπλισμένοι με IEC, EN, DIN πρότυπα με απευθείας σύνδεση ή συνδέσεις με μετασχηματιστή για ενεργό και εφαρμογές ενεργού ενέργειας.
- Μετρητής καλύτερης κατηγορίας: για σήμερα και το μέλλον
- Οι οικιακοί μετρητές είναι αξιόπιστοι και οικονομικοί, με εξαιρετική διάρκεια ζωής για οικιακή χρήση.
- Διαθέτει μηχανισμό ρύθμισης χωρίς μεταβλητό ρυθμό
- Συνεχής ελάχιστης τριβής
- Σταθερή δύναμη πέδησης
- Χαμηλό ρεύμα εκκίνησης
- Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- Υψηλή ροπή
- Υψηλή αντοχή σε βραχυκύκλωμα
- Υψηλή αντίσταση στις τάσεις υπερτάσεων (> 8kV)
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -25 έως +75 ° C
- Συντελεστής χαμηλής θερμοκρασίας
- Υψηλή διηλεκτρική αντοχή
- Κατηγορία προστασίας.
- Σύμφωνα με το IEC 60529: IP53
- Μεγάλο προσδόκιμο ζωής (> 30 έτη)
- Χωρίς συντήρηση

- Πληρούνται οι απαιτήσεις IEC 62052-11, 62053-11, EN 50470-1 και EN 50470-2
- MID (ΕΕ) και OFGEM ενέκρινε
- Εξαιρετική σχέση τιμής / απόδοσης
- Υψηλή σταθερότητα

Basic data for MM2000 three-phase		MM2400	MM2400R1	MM2500	MM2500R1	MM2600	MM2600R1	MM2800	MM2460
Current in A I_b (I_{max}) resp. I_{ref} (I_{max})	5 (20)	■	■						
	5 (30)					■	■		
	5 (40)							■	
	10 (40)	■	■						
	10 (60)					■	■		
	20 (80)	■	■						
	20 (100)			■	■				
	20 (120)					■	■		
	1/6					■	■		
	1.5/6								■
Voltage 3P: 3P+0	3x220 V, 3x380 V, 3x400 V, 3x415 V	■	■	■	■	■	■	■	■
	3x127/220 V, 3x133/230 V, 3x220/380 V	■	■	■	■	■	■	■	■
	3x220 V, 3x380 V, 3x400 V, 3x415 V	■	■	■	■	■	■	■	■
Frequency	50 or 60 Hz	■	■	■	■	■	■	■	■
Class accuracy	Class 1.0, Class A								■
	Class 2.0, Class A	■	■	■	■	■	■	■	
	Class 3.0 reactive Version R1		■		■		■		
Power consumption at 50 Hz	Voltage circuit 1.0 W / 4.5 VA	■	■	■	■	■	■	■	■
	Current circuit 0.1-0.2 W / 0.1-0.2 VA	■	■	■	■	■	■	■	■
Test voltage	4 kV at 50 Hz, 1 min	■	■	■	■	■	■	■	■
Resistance to surge voltage	> 8 kV at 1.2/50 μ s	■	■	■	■	■	■	■	■
Weight	Approx. 3.2-3.7 kg for a single-tariff execution	■	■	■	■	■	■	■	■

Εικόνα 18: Βασικά δεδομένα του τριφασικού μετρητή MM-2000

3.3.5 Schneider Electric

Ένας από τους μεγαλύτερους προμηθευτές ηλεκτρικού και ενεργειακού εξοπλισμού στον κόσμο, η Schneider ήταν μία από τις πιο επιθετικές στις M & A. Ξεκίνησε από την Γαλλία και έχει επεκταθεί σε όλο τον κόσμο, Αμερική, Αφρική, Ευρώπη και σε χώρες που δεν είναι στην Ευρωπαϊκή ένωση. Στην Ελλάδα έχει έδρα στα Μελίσσια Λαμίας 151 27 [L11]

- **Σεσκευές Schneider:** Η εταιρεία αυτή κατεχει τον μετρητή Power Login ION8650. Είναι το πιο αξιόπιστο, ευέλικτο όλα-σε-ένα μέτρο εσόδων με προηγμένες δυνατότητες ανάλυσης

της ποιότητας της ισχύος στην αγορά σήμερα. Με διπλάσια ακρίβεια από τους κορυφαίους ANSI C12.20 Class 0.2&IEC 62053-22 σε ένα μεγάλο εύρος μετρήσεων(0.01 A έως 20 A)



Εικόνα 19: ο μετρητής Power Login ION8650

Κύρια Χαρακτηριστικά

- Διαθέτει την διπλάσια ακρίβεια από ANSI C12.20 Class 0.2&IEC 62053-22
- Έχει πλήρη συμβατότητα με το πρότυπο IEC 61000-430 Class 2
- Πλήρη υποστήριξη του πρωτοκόλλου για την ενσωμάτωση με συστήματα αυτοματισμού σε υποσταθμό IEC 61850
- Πλήρης υποστήριξη EN50160
- IEC 60255-24:2001 υποστήριξη μεταφοράς δεδομένων
- 128 MB ενσωματωμένη μνήμη
- Αυξημένη ασφάλεια για να συνδεθείτε στις προσβάσεις των χρηστών
- Απλοποιημένη σειρά για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην μορφή 9S, 36S, 29S
- Απόλυτη συμβατότητα με τον μετρητή ION 8650

3.3.6 Itron

Είναι οι μεγαλύτεροι κατασκευαστές των έξυπνων μετρητών στον κόσμο, με ένα τεράστιο marketshare στην αμερικανική αγορά της χώρας του. Η Itron (NSDQ: ITRI) είναι μία από τις μεγαλύτερες ανεξάρτητες εταιρείες ευφυών δικτύων παγκοσμίως με 8000 επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας. Έχει χρησιμοποιήσει την τεχνογνωσία της στην παραγωγή μετρητών αερίου και νερού για να κερδίσει μεγάλα συμβόλαια, καθώς και στην αγορά ηλεκτρικών έξυπνων μετρητών. Έχει κερδίσει συμβάσεις από SCE, DTE Energy, Center Point Energy μεταξύ άλλων. Η εταιρεία πουλάει ολοκληρωμένα έξυπνα δίκτυα και έξυπνες λύσεις διανομής στις επιχειρήσεις ηλεκτρισμού, φυσικού αερίου και νερού σε όλο τον κόσμο. Η Itron είναι ο κορυφαίος πάρωνος συστημάτων Smart metering, συλλογής δεδομένων και λογισμικού κοινής ωφέλειας παγκοσμίως.

1. Συσκευή Itron ACE4000 PLC

Πρόκειται για μια συσκευή που συλλέγει, επεξεργάζεται και μεταδίδει σημαντικά στοιχεία της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος.



Εικόνα 20: ο μετρητής ACE4000 PLC

Κύρια χαρακτηριστικά

- PLC SFSK PLAN υψηλό επίπεδο ασφάλειας (LLS ή HLS)
- Ένδειξη χρόνου χρήσης
- Αντιμέτωπη παραβίασης από τρίτους
- Δυνατότητα διαχείρισης πολλών κατοικιών
- Ευέλικτες ρυθμίσεις
- Διατίθεται σε μονοφασικό και τριφασικό

2. Συσκευή Itron ACE4000 PLC

Είναι ένας αξιόπιστος μετρητής φτιαγμένος για βιομηχανική ή και εφαρμογές υποσταθμού. Ο καινοτόμος σχεδιασμός του μας διαβεβαιώνει ότι θα συνεχίζει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της αγοράς. Ο ACE SL7000 μας προσφέρει διάφορους τύπους μετρήσεων στοιχείων που επιτρέπει πολλαπλή καταγραφή του προφίλ φορτίου για τις κλασικές εφαρμογές χρέωσης. Αυτά τα δεδομένα εξασφαλίζουν επίσης την παρακολούθηση της ποιότητας της τάσης και την ασφάλεια του δικτύου. Η ACE SL7000 είναι συμβατό με τα διάφορα μέσα επικοινωνίας (PSTN, GPRS, IP ...) για να διασφαλιστεί η προσαρμοστικότητα με τις υπάρχουσες υποδομές



Εικόνα 21: ο μετρητής ACE SL 7000

Χαρακτηριστικά

- Τάση: 3x57.7/100V έως 3x277/480V
- 1 - 10 A (CT), 5 έως 120 A (DC)
- Τύποι δικτύου: 3 ή 4-wire διαμόρφωση μέτρων
- DC: Κατηγορία 1 CT: Κατηγορία 0.5s και 0.2s άεργου ενέργειας: 0,5 ακρίβεια
- Συχνότητα: 50 ή 60 Hz
- 32 μητρώα ενέργειας και 24 μητρώα ζήτησης
- Πολυάριθμες διεπαφές εισόδου-εξόδου, RS 232 και / ή RS 485 διασυνδέσεις

3. Συσκευή Itron ACE4000 PLC

Ο μετρητής κατατομής φορτίων τεσσάρων τεταρτημόριών ACE6000 είναι ένας οικονομικά αποδοτικός μετρητής που ταιριάζει ιδανικά στην εμπορική και βιομηχανική αγορά. Χρησιμοποιώντας την ίδια αποδεδειγμένη τεχνολογία με το ACE SL7000, ο ACE6000 συμμορφώνεται με τα πρότυπα IEC και MID (για τις ευρωπαϊκές χώρες). Το ACE6000 είναι επίσης διαθέσιμο σε προσαρμοσμένες εκδόσεις για τοπικές απαιτήσεις. Αυτός ο μετρητής παρέχει ένα πλήρες ημερολόγιο τιμολόγησης πολλαπλών ρυθμίσεων για να ανταποκρίνεται σε όλες τις νέες ανάγκες διαχείρισης που προκύπτουν από την απελευθέρωση της αγοράς. Ο ACE6000 είναι συμβατός με διάφορους τρόπους επικοινωνίας (PSTN, GPRS, IP ...) για να διασφαλιστεί η προσαρμοστικότητα με τις υπάρχουσες υποδομές και, ως εκ τούτου, να μειωθεί το κόστος συλλογής δεδομένων. και κατά συνέπεια να μειώσει το κόστος συλλογής των δεδομένων. [L35] [L36]



Εικόνα 22: ο μετρητής ACE6000

Οφέλη χρησιμότητας

- Μειωμένο Κόστος Αποθέματος: Χάρη σε μια ευρεία κλίμακα μέτρησης και αυτόματη παροχή ισχύος, οι βιομηχανικοί και εμπορικοί χρήστες χρειάζονται μόνο έναν τύπο μετρητή για πολλούς τύπους εγκαταστάσεων.
- Μειωμένο κόστος συλλογής δεδομένων: Οι κύκλοι ανάγνωσης κρατιούνται στο ελάχιστο με την εσωτερική αποθήκευση όλων των δεδομένων χρέωσης και οι ισχυρές δυνατότητες επικοινωνίας επιτρέπουν την ανάγνωση μετρήσεων από απόσταση με χαμηλό κόστος.
- Συμμόρφωση με το τελευταίο IEC
- Τα πρότυπα επικοινωνίας DLMS-Cosem διασφαλίζουν ότι οι μετρητές μπορούν να ενσωματωθούν εύκολα στα τυποποιημένα συστήματα συλλογής δεδομένων καθώς και σε μελλοντικά συστήματα GPRS ή IP.
- Μειωμένες μη Τεχνικές Απώλειες: Πολλά χαρακτηριστικά ασφαλείας προστατεύουν τα τεχνικά προβλήματα που προκαλούνται από την ανθρώπινη παρέμβαση.
- Αντιμετώπιση ανεπιθύμητων περιβαλλόντων: Οι μετρητές έχουν σχεδιαστεί και δοκιμασθεί για να αντιμετωπίσουν σοβαρές περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές και διακυμάνσεις των συνθηκών δικτύου.

Βασικά χαρακτηριστικά

- Multi-Energy Εσωτερική μέτρηση ενεργού και άεργου ισχύς σε κάθε κατεύθυνση.

3.3.7 Συσκευή OpenWay CENTRON

 <p>Εικόνα 23: Συσκευή OpenWay CENTRON</p>	<p>Χρησιμοποιείται για τη συλλογή, την επεξεργασία και τη μετάδοση πληροφοριών προς τον πάροχο που αφορούν την ενέργεια. Μπορεί να κάνει μόνος του αυτόματα τους απαραίτητους υπολογισμούς επιτρέποντας έτσι στην εταιρία παροχής να αξιοποιεί καλύτερα τα χρονομεταβλητά τιμολόγια, τη διαχείριση της ζήτησης, το οικιακό δίκτυο αλλά και άλλα χαρακτηριστικά το έξυπνου δικτύου.</p>
---	--

--	--

3.3.8 Elster Group

Η Elster είναι ένας κορυφαίος κατασκευαστής στην Advanced Metering Infrastructure (AMI) και ενσωματώνει λύσεις μέτρησης και αξιοποίησης στις βιομηχανίες αερίου, ηλεκτρισμού και νερού. Η Elster είναι μια ιδιωτική εταιρεία με έδρα τις ΗΠΑ. Οι μετρητές ηλεκτρικού ρεύματος Elster χρησιμοποιούνται για οικιακές, εμπορικές και βιομηχανικές εφαρμογές, καθώς και για εφαρμογές μετεωρολογικών μετρήσεων. Υποστηρίζουν τόσο τα συστήματα αυτόματης ανάγνωσης μετρητών (AMR) όσο και τα συστήματα AMI.

Μετρητής Elster Group REX2 METER

Ο μετρητής REX2 φέρνει στην οικογένεια μετρητών REX® πολλές βελτιώσεις που έχουν σχεδιαστεί για να υποστηρίζουν τις αναδυόμενες ανάγκες των πρωτοβουλιών έξυπνου δικτύου. Οι μετρητές REX2 περιλαμβάνουν βελτιωμένη μνήμη, μεγαλύτερη ασφάλεια, απομακρυσμένη δυνατότητα αναβάθμισης και πρόσθετες δυνατότητες για την υποστήριξη έξυπνων αναγκών δικτύου όπως απομακρυσμένη αποσύνδεση / επανασύνδεση και παρακολούθηση διακοπής και τάσης. Αναπτύχθηκε με γνώμονα την ευελιξία της τεχνολογίας και των επικοινωνιών, ο μετρητής REX2 παρέχει επικοινωνία με το δίκτυο Elster 900 MHz EA_LAN και το δίκτυο ZigBee 2,4 GHz. Παρέχει επίσης ένα ανοιχτό πλαίσιο αρχιτεκτονικής για τεχνολογική καινοτομία τρίτων μερών που υποστηρίζει την Πρωτοβουλία για την προηγμένη υποδομή δικτύου [L18]



Εικόνα 24: Ο μετρητής REX2

3.3.9 Η General Electric Company (GE)

Είναι ένας αμερικανικός πολυεθνικός όμιλος που έχει συσταθεί στη Νέα Υόρκη και έχει την έδρα της στη Βοστώνη. Από το 2018, η εταιρεία λειτουργεί μέσω των ακόλουθων τομέων: αεροναυπηγική, υγειονομική περίθαλψη, ενέργεια, ανανεώσιμη ενέργεια, ψηφιακή παραγωγή πρόσθετων υλών, επιχειρηματικό κεφάλαιο και χρηματοδότηση, φωτισμός, μεταφορά, πετρέλαιο και φυσικό αέριο. Το 2018, η GE κατέλαβε την Fortune 500 ως την 18η μεγαλύτερη εταιρεία στις ΗΠΑ με ακαθάριστα έσοδα. Το 2011, η GE κατέλαβε την Fortune 20 ως την 14η πιο κερδοφόρα εταιρεία. Από το 2012, η εταιρεία κατατάχθηκε ως η τέταρτη μεγαλύτερη στον κόσμο μεταξύ του Forbes Global 2000, λαμβάνοντας υπόψη και άλλες μετρήσεις. Λόγω της

αναβαθμισμένης ενεργειακής διαχείρισης και εύκολο συντελεστή ποιότητα με εύκολο τρόπο απευθύνεται σε πιο απαιτητικούς πελάτες. [L12] [L13]



Εικόνα 25: Ο μετρητής General Electric SGM1100

3.3.10 Echelon

Ιδρύθηκε τον Φεβρουάριο του 1988 στο Palo Alto της Καλιφόρνια από τον LonWorks της Echelon για τη δικτύωση ελέγχου, κυκλοφόρησε το 1990 για χρήση στις αγορές κτιρίων, βιομηχανιών, μεταφορών και οικιακού αυτοματισμού. Το 2003, το δίκτυο Echelon's Networked Energy Services ήταν μια ανοικτή υπηρεσία μετρήσεων. Η Echelon παρέχει την υποκείμενη τεχνολογία δικτύου για την μεγαλύτερη υποδομή προηγμένων μετρητών (AMI) στον κόσμο με περισσότερους από 27 εκατομμύρια συνδεδεμένους ηλεκτρικούς μετρητές. Με βάση τις εμπειρίες αυτής της εγκατάστασης, ο Echelon ανέπτυξε τον Οκτώβριο του 2014 το σύστημα NES (Networked Energy Services) (συμπεριλαμβανομένων έξυπνων μετρητών, συγκεντρωτών δεδομένων και συστήματος συλλογής δεδομένων). Η Echelon εδρεύει στην Santa Clara της Καλιφόρνια με διεθνή γραφεία στην Κίνα, τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ιταλία, το Χονγκ Κονγκ, την Ιαπωνία, την Κορέα, τις Κάτω Χώρες και το Ηνωμένο Βασίλειο. Η echelon μαζί με την EVB κατέχει το 81% της Ευρωπαϊκής αγοράς. Η εταιρία έχει τα εξής μοντέλα:

1. IEC CT Smart Meter

Η συσκευή αυτή είναι σχεδιασμένη για να παρακολουθεί την κατανάλωση στον μέγιστο σημείο διανομής. Αντέχει διαταραχές θορύβου από 2KHz έως 100KHz αρμονικών, επιτρέποντας την ανά φάση μέτρηση για καλύτερη εξισορρόπηση του φορτίου. Μαζί με έναν αισθητήρα MTR 3500 CT προσφέρει εξαιρετική ακρίβεια πληροφορίας επιτρέποντας την αποφυγή απωλειών στην διανομή



Εικόνα 26: Ο μετρητής IEC CT

Χαρακτηριστικά

- ✓ Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως κέντρο σε τοπικό δίκτυο μετρητών χαμηλής κατανάλωσης
- ✓ Σχεδιασμένο για χρήση με τους υπάρχοντες μετασχηματιστές ρεύματος
- ✓ Ανθεκτικό σε υψηλά DC ρεύματα
- ✓ Σειριακή θύρα επέκτασης
- ✓ Ακόμα και σε διακοπεί όλα τα συμβάντα καταγράφονται

Προδιαγραφές

- ✓ Κλάση 1 πιστοποιημένη με το πρότυπο IEC 62053-21, Κλάση B πιστοποιημένη με το πρότυπο EN 50470-3 (MID)
- ✓ Class 2 πιστοποιημένα με το πρότυπο IEC 62053-23
- ✓ Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 έως +70 ° C
- ✓ Τάση: 220 V – 240V, εύρος -20% έως +15%
- ✓ Συχνότητα: 50Hz +/-5%

2. IEC μονοφασικός Smart Meter

Είναι σχεδιασμένο για οικιακούς και μικρούς εμπορικούς καταναλωτές



Εικόνα 27: Ο μονοφασικός έξυπνος μετρητής IEC

Χαρακτηριστικά

- Χρεώσεις για την ώρα της χρήσης
- Αμφίδρομη επικοινωνία
- Ακόμα και σε διακοπεί όλα τα συμβάντα καταγράφονται
- Ανθεκτικό σε υψηλά DC ρεύματα
- Λειτουργία ως αναμεταδότης
- Διατίθεται σε μοντέλο 63 A max και 100 A max
- Προαιρετική σειριακή θύρα πολλών χρήσεων


Προδιαγραφές

- Class 1 πιστοποιημένη με το πρότυπο IEC 62053-21, Κλάση B πιστοποιημένη με το πρότυπο EN 50470-3 (MID)
- Class 2 πιστοποιημένα με το πρότυπο IEC 62053-23
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 έως +70 ° C

- Τάση:220 V – 240V,
- Εύρος -20% έως +15%
- Συχνότητα:50Hz +/-5%
- CNX 2000: Συμβατότητα με ZigBee Smart Energy 1,0
- CNX 3000: γραμμή επικοινωνίας για CENELEC φάσμα C-band, συμβατό τόσο με το προφίλ του ZigBee Smart Energy και τα ανοιχτά LonWorks πρότυπο δικτύωσης

3. IEC τριφασικός Smart Meter

Σχεδιασμένο για μικρούς εμπορικούς καταναλωτές και για οικιακούς. Ο μετρητής IEC προσφέρει ένα αξιόπιστο μέσο μέτρησης της κατανάλωσης και των χαρακτηριστικών αυτών


 <p><i>Εικόνα 28: Ο έξυπνος IEC τριφασικός μετρητής</i></p>	<p style="text-align: center;">Χαρακτηριστικά</p> <ul style="list-style-type: none">○ Προφίλ φορτίου○ Χρέωσης για την ώρα της χρήσης○ Προπληρωμή και ζήτηση○ Ανάλυση ποιότητας○ Τηλεκατευθυνόμενη αποσύνδεση / επανασύνδεση○ Αμφίδρομη επικοινωνία.○ Όλα τα συμβάντα καταγράφονται ακόμη και σε διακοπή○ Ανθεκτικός σε υψηλά DC ρεύματα○ Προαιρετική σειριακή θύρα πολλών χρήσεων○ Λειτουργία ως αναμεταδότης○ Διατίθεται σε μοντέλο 63 A max και 100 A max
--	--

Προδιαγραφές

- Class 1 πιστοποιημένη με το πρότυπο IEC 62053-21, κλάση B πιστοποιημένη με το πρότυπο EN 50470-3 (MID)
- Class 2 πιστοποιημένα με το πρότυπο IEC 62053-23
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 έως +70 ° ° C
- Τάση:220 V – 240V, εύρος -20% έως +15%
- Συχνότητα:50Hz +/-5%
- CNX 2000: Συμβατότητα με ZigBee Smart Energy 1,0
- CNX 3000: γραμμή επικοινωνίας για CENELEC φάσμα C-band, συμβατό τόσο με το προφίλ του ZigBee Smart Energy και τα ανοιχτά
- LonWorks πρότυπο δικτύωσης

3.3.11 ANSI Smart Meters

Σχεδιασμένο για τους οικιακούς καταναλωτές ενέργειας. Μας παρέχει γενικά την ολοκληρωμένη λειτουργία αναφορικά με την κατανάλωση καθώς και την δυνατότητα γνώσης για το ποιος μετασχηματιστής μπορεί να υποστηρίξει το φορτίο

 <p data-bbox="365 745 828 787">Εικόνα 29: Ο έξυπνος μετρητής ANSI</p>	<p data-bbox="893 367 1112 399">Χαρακτηριστικά</p> <ul data-bbox="917 409 1502 924" style="list-style-type: none">• Ποιότητα ενέργειας• ΟΧρόνος χρήσης• Προπληρωμή• Απομακρυσμένη• Σύνδεση/αποσύνδεση• Ανίχνευση και σταθεροποίηση υψηλής ή χαμηλής τάση• Όλα τα συμβάντα καταγράφονται ακόμη και σε διακοπή.• Ανθεκτικός σε υψηλά DC ρεύματα• Υποστήριξη τοπικού δικτύου μέσω εξωτερικής θύρας• Λειτουργία ως αναμεταδότης
---	---

Προδιαγραφές

- Ακρίβεια: ANSI C class 12.20.0.5
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40 C έως +85 C
- Υγρασία < 95% RH
- Χρονοδιάγραμμα: με ακρίβεια +/-0,5 sec ανά ημέρα
- Ονομαστική τάση: 120 VAC -20% έως +15% και 240 VAC -20% έως +15%
- Συχνότητα λειτουργίας: 60 Hz +/- 5% και 50 Hz +/- 5%

1. ANSI MTR 3000

Αξιόπιστος, δοκιμασμένος σε βάθος και ακριβής, το MTR 3000 βασίζεται στην αποδεδειγμένη τεχνολογία γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας (PL) της Echelon που χρησιμοποιείται σε εκατομμύρια έξυπνα μέτρα, καθιστώντας την κορυφαία λύση στην Ευρώπη. Όπως συμβαίνει με ολόκληρη τη σειρά των έξυπνων μετρητών Echelon, το MTR 3000 συνδέεται σε ένα πολύ αξιόπιστο δίκτυο με ηλεκτρικό δίκτυο. Με την καθημερινή επικοινωνία που έχει αποδειχθεί ότι αποδίδει 99,7-100% αξιοπιστία, η Smart Metering Solution της Echelon σας παρέχει σταθερά τα δεδομένα κατανάλωσης ρεύματος και ποιότητας ισχύος που χρειάζεστε για να έχετε ορατότητα στην άκρη του δικτύου [L17]

Βασικά Χαρακτηριστικά MTR 3000

- a. Μετρήσεις ενεργητικής και αντιδραστικής ενέργειας προς τα εμπρός και προς τα πίσω

- b. 4x16 κανάλια δεδομένων προφίλ φορτίου. κάθε μία με ανεξάρτητη διαμόρφωση το διάστημα, το μέγεθος και τις ρυθμίσεις συλλογής.
- c. Χρόνος χρήσης που υποστηρίζει πολυ-δασμολογικές μετρήσεις ενέργειας που μπορούν να διαμορφωθούν σε χρόνο ημέρα, Σαββατοκύριακα, διακοπές και εποχιακές αλλαγές
- d. Προηγμένη ανίχνευση παραβιάσεων και απάτης
- e. Τεχνολογία μέτρησης σχεδιασμένη να αντέχει σε μαγνητικά πεδία
- f. Ασφαλείς αναβαθμίσεις
- g. Οι μετρήσεις ποιότητας ισχύος περιλαμβάνουν: τάση, ρεύμα, ενεργή ισχύ, ενεργό ισχύ, συντελεστή ισχύος

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Τάση

- Ονομαστικό μοντέλο τάσης 83332-3IXXX: 220V έως 240V από φάση σε ουδέτερο, 380V έως 415V από φάση σε φάση,
- Μοντέλο 83332-2IXXX: Φάση φάσης 220V έως 240V για δίκτυα δέλτα
- Εύρος τάσης: -20% έως + 15%
- Συχνότητα: 50 Hz
- Ανοχή: +/- 5%
- Κατανάλωση ενέργειας
- Κύκλωμα τάσης: <2W
- Φαινομενική ισχύς: <5VA
- Κύκλωμα ρεύματος I_{max}: <6,0 VA, 100A, <5.0VA

Συχνότητα

- Ονομαστική συχνότητα: 50 Hz
- Ανοχή: +/- 5%
- Κατανάλωση ενέργειας
- Κύκλωμα τάσης: <2W
- Φαινομενική ισχύς: <5VA

Θερμοκρασία

- πλήρως λειτουργική από -25 ° έως + 60 ° C
- Καθορισμένο εύρος λειτουργίας: -40 ° έως + 70 ° C
- Περιορισμένη περιοχή λειτουργίας: -40 ° έως + 70 ° C
- Αποθήκευση και μεταφορά: -40 ° έως + 70 ° C
- Υγρασία: <= 95% RH, χωρίς συμπύκνωση.
- Τρέχουσα (ένταση εξαρτάται από την τοπική ρυθμιστικές απαιτήσεις)
- Βασικά: 5A
- Μέγιστο: 100A

- Έναρξη: 20 mA

Τύποι υπηρεσιών και σύνδεσης

- Όλα τα μοντέλα είναι σχεδιασμένα για άμεση
- σύνδεση γραμμών και αγωγών φορτίου
- 83332-31XXX απευθείας συνδεδεμένη πολυφασική
- Οι μετρητές είναι σχεδιασμένοι για 3-φάση 4-wire
- Υπηρεσία Wye / Star. Μπορεί επίσης να λειτουργήσει με
- 2-φάσεις τριφασικού 4-wire Wye / Star
- ή μονοφασικές 2-καλωδίων. ο
- 83332-21XXX απευθείας συνδεδεμένη πολυφασική
- μετρητής έχει σχεδιαστεί για τριφασικό τρισδιάστατο καλώδιο
- εξυπηρέτηση δέλτα. Μπορεί επίσης να λειτουργεί σε μία μόνο φάση
- Ηλεκτρική υπηρεσία 2 συρμάτων.

Εγκατάσταση

- Τοποθέτηση: DIN 43857 (Όλα τα μοντέλα εκτός από
- 83332-21XXX)
- Τερματικά καλωδίωσης ελέγχου: Μέγιστο σύρμα
- μέγεθος: 8mm sq.
- Εσωτερική διάμετρος ακροδεκτών: 3mm
- Τερματικά καλωδίωσης ισχύος: 3 γραμμές, 3 φορτία, 2

Αποθήκευση δεδομένων: Μη πτητική μνήμη.

- Προαιρετικές δυνατότητες. Όλες οι επιλογές εκτός από
- μέτρηση ζήτησης (η οποία μπορεί να ενεργοποιηθεί
- στο πεδίο) πρέπει να παραγγελθούν και να συμπεριληφθούν
- όταν κατασκευάζεται ο μετρητής. Βέβαιος
- οι συνδυασμοί επιλογών ενδέχεται να μην είναι διαθέσιμοι.
- Ρελέ ελέγχου: Μονοπολική τάση χωρίς τάση
- κλείδωμα ρελέ? η μέγιστη ταξινόμηση φορτίου είναι
- 250V, 5A. πλήρως απομονωμένη.
- Έξοδος παλμού, σήμα αναφοράς S0: 1 και σήμα 1
- τερματικό σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62053-31 / DIN 43864.
- Καταμέτρηση παλμών και παραβίαση: 2 εισόδους παλμών
- κανάλια. Καταμέτρηση και καταγραφή παλμών
- από συσκευές με παλμούς χωρίς τάση
- πομποί · 25 χιλιοστά του δευτερολέπτου τουλάχιστον
- πλάτος παλμού. τα κυκλώματα εισόδου παλμών δεν είναι
- σχεδιασμένο για να τροφοδοτεί έξυπνες εξωτερικές συσκευές

- συσκευές; λειτουργεί με τα περισσότερα παθητικά και
- διεπαφές οπτοσυζεύκτη / τρανζίστορ.

3.3.12 VISIONTEK

Ιδρύθηκε το 1988, με γραφεία στο East Dundee και Schaumburg, IL, ΗΠΑ. Η πλούσια ιστορία της VisionTek δημιούργησε την εταιρεία σε αυτό που είναι σήμερα. Επί του παρόντος, η VisionTek επικεντρώνεται στην επέκταση των νέων προϊόντων για να διαφοροποιήσει, να συμπληρώσει και να ισορροπήσει τις βασικές γραμμές προϊόντων της AMD. Η VisionTek συνεχίζει να προσφέρει κορυφαίες κάρτες γραφικών, μνήμη και μονάδες SSD, αλλά έχει επεκτείνει την προσφορά προϊόντων για να εξυπηρετήσει καλύτερα τον κλάδο της πληροφορικής. Η σειρά προϊόντων Visiontek περιλαμβάνει τώρα καλώδια και προσαρμογείς, τροφοδοτικά, μίνι πληκτρολόγια, κάρτες δικτύου τυχερών παιχνιδιών, κινητά αξεσουάρ, ηχητικά προϊόντα και πολλά άλλα. [L₂] [L₃] [L₁₅]

Visiontek 36SM

Είναι ένας μονοφασικός ηλεκτρονικός μετρητής ενέργειας. Είναι σχεδιασμένος για οικιακές και μικρές εμπορικές εφαρμογές στο δίκτυο διανομής. Ο μετρητής μπορεί να προσφέρει αξιόπιστη ενεργειακή μέτρηση σε μονοφασικά κυκλώματα και σε συστήματα τηλεχειρισμού. Είναι εξαιρετικά κατάλληλη για μετρήσεις σε απομακρυσμένες επικοινωνίες. Έχει μεγάλη σειρά επιλογών επικοινωνίας για τοπική και απομακρυσμένη παρακολούθηση. Ο μετρητής συμμορφώνεται με τα εθνικά και διεθνή πρότυπα μέτρησης. [L₂] [L₃]

- Είναι ένας τέλειος συνδυασμός αποδεδειγμένης τεχνολογίας μέτρησης και σύγχρονων επικοινωνιακών μόντεμ που ενσωματώνονται σε ενιαίο περίβλημα.
- Τα ευφυή χαρακτηριστικά ανίχνευσης και καταγραφής διαφορετικών συνθηκών ανωμαλίας και κάλυψης των εκδηλώσεων ανοίγματος καθιστούν την ιδανική επιλογή για την προστασία των εσόδων για τις εταιρείες διανομής
- Περιοχές εφαρμογής
 - Οικιακή μέτρηση
 - Εμπορική μέτρηση
 - Υπομετρητή μέτρησης

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Τύπος σύνδεσης Μονής φάσης δύο καλωδίων
- Κλάση ακριβείας 1.0 σύμφωνα με τα IS13779, IEC 62052-11 / IEC 62053-21, CBIP TR 88/304
- Ονομαστική τάση: 240 V (L-N)
- Λειτουργία: -40% έως + 20%
- Τρέχουσα 10-60A, 5-30A, 10-40A, 10-100, 20-100A
- Εύρος ισχύος συντελεστή ισχύος μηδέν - μονάδα - μηδέν μάλυβδος
- Συχνότητα 50 Hz ± 5%
- Εκκίνηση ρεύματος 0,2% του Ib σε συντελεστή ισχύος Vref & Unity
- Κύκλωμα τάσης κατανάλωσης ισχύος: 1,5 W / 8,0 VA; Κύκλωμα ρεύματος: 4,0 VA

- Οθόνη LCD με οπίσθιο φωτισμό, 6 ψηφία με 7 ενδείξεις για παραμέτρους και εικονίδια για ενδείξεις παραβίασης
- Διεπαφές επικοινωνίας Το υλικό οπτικών θυρών συμβατό με το IEC 62056-21
- IR / IrDA
- Θύρα RS 232
- Ενσωματωμένη μονάδα LPRF
- Μετρούμενες τιμές / μονάδες ενεργής ενέργειας
- Φαινομενική ενέργεια
- Μέγιστη ζήτηση kW
- Μέγιστη ζήτηση kVA
- Στιγμιαία τάση
- Στιγμιαίο ρεύμα
- Στιγμιαία συχνότητα
- Στιγμιαίο συντελεστή ισχύος
- Μητρώο μέγιστης ζήτησης (MD) που μπορεί να προγραμματιστεί (15 ή 30 ή 60 λεπτά). Μέθοδος συρόμενου παραθύρου ή μέθοδος σταθερού παραθύρου
- Μητρώα χρέωσης Μέχρι 12 μήνες μητρώα σημείων χρέωσης
- Προγραμματιζόμενες ζώνες ώρας χρήσης ώρας / ώρας ημέρας
- Δασμολογικοί καταχωρητές Προγραμματιζόμενοι τιμοκατάλογοι
- Καταγραφή συμβάντων (Tamper) που καταγράφουν ουδέτερα λείπει (μεμονωμένα καλώδια)
- Τρέχουσα αντιστροφή
- Γείωση (Τρέχουσα παράκαμψη, Τρέχουσα ανισορροπία)
- Ενεργοποίηση / απενεργοποίηση
- Μαγνητική επιρροή
- Ανοιχτό κάλυμμα επάνω κάλυμμα
- Over Load
- Ουδέτερη Διαταραχή
- Υψηλή τάση
- Χαμηλή τάση
- Εύρος θερμοκρασίας -10 ° C έως 60 ° C
- Υγρασία </ = 95%
- Περίβλημα IP 51
- Διαστάσεις (Π x Π x Υ) σε mm 204 x 139 x 83
- Βάρος 0,6 kg +/- 0,1 kg

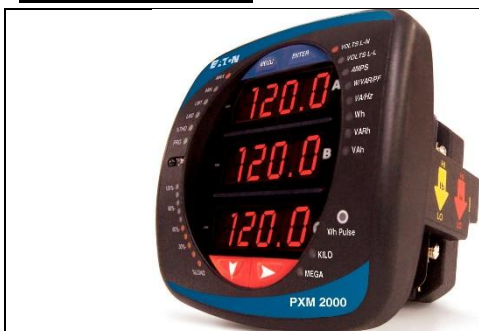


Εικόνα 30: Ο έξυπνος μετρητής VISIONTEK 36SM

3.3.13 Eaton

Η Eaton Corporation plc είναι μια πολυεθνική εταιρεία διαχείρισης ενέργειας, ιδρύθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες με έδρα στο Δουβλίνο της Ιρλανδίας. [L16]

1. Power Xpert 2000



Εικόνα 31: Ο έξυπνος μετρητής Power Xpert 2000

Το σύνολο των χαρακτηριστικών έχουν να κάνουν με την ισχύ, τη μέτρηση και την παρακολούθηση αυτής με τέτοιο τρόπο ώστε να σταδιακά να μειωθούν τα λειτουργικά κόστη της επιχείρησης.

3.3.14 EDMΙ ΑΤΛΑΣ Μκ10Α

Ιδρύθηκε στην Αυστραλία από τον John Flood & Neil Gibson, ως ειδικός σχεδιαστής και κατασκευαστής εξειδικευμένων ηλεκτρονικών προϊόντων. Από το 1978, οι ενεργειακές εταιρείες σε όλο τον κόσμο βασίστηκαν στον EDMΙ για να παρέχουν την ευελιξία και την αξιοπιστία που χρειάζονται και τις καινοτόμες λύσεις που απαιτούν. Η εμπειρία του EDMΙ, η αποδεδειγμένη εμπειρία μας και τα εκατομμύρια των πολυλειτουργικών έξυπνων μετρητών EDMΙ που έχουν εγκατασταθεί σε όλο τον κόσμο, σημαίνουν ότι τα προϊόντα μας δοκιμάζονται και δοκιμάζονται και ότι μπορείτε να εμπιστευτείτε τον EDMΙ να ανταποκριθεί και να ξεπεράσει τις προσδοκίες. Το 1981 μετονομάστηκε ως EDMΙ - Ηλεκτρονικός Σχεδιασμός και Βιομηχανία. [L31] [L32] [L33] **Ο μετρητής EDM Μκ10:** αποτελεί μια νέα εξέλιξη του «έξυπνου» μετρητή που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Πρόκειται για ένα μοναδικό προϊόν που επιτρέπει τη συνεχή μέτρηση της χρήσης ενέργειας και αποθηκεύονται και στη συνέχεια τα δεδομένα διαβιβάζονται στην Εταιρεία Προμήθειας όταν απαιτείται για τη χρέωση. Ο μετρητής διαθέτει μεγάλο αριθμό χαρακτηριστικών, να παρέχει στους χρήστες λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, συμπεριλαμβανομένου του τιμολογίου (SSC), του συντελεστή ισχύος, της μέγιστης ζήτησης και του συνολικού

Κατανάλωση τιμολογίου μαζί με ατομική κατανάλωση συντελεστή για τους καταναλωτές με χρεώσεις πολλαπλών επιτοκίων. Το Mk10A είναι μια άλλη προσθήκη στη σειρά Atlas που ενισχύει το μετρητή Mk10 με πρόσθετες δυνατότητες επικοινωνίας για χρήση στην ένδειξη Ποιότητα ισχύος, λειτουργίες και μεγαλύτερη αποθήκευση μνήμης. . [L31] [L32] [L33]



Εικόνα 32: Ο έξυπνος μετρητής EDM I ΑΤΛΑΣ Mk10A

Περιγραφή: Ο μετρητής CTMI MK10A CT είναι ένας προηγμένος ηλεκτρονικός μετρητής τριών φάσεων, 3 τεμαχίων και 4 τεταρτημορίων, ο οποίος είναι έτοιμος για AMI. Ο μετρητής CTMI MK10A της EDM I είναι:

- Το πρότυπο του Εθνικού Ινστιτούτου Μέτρησης έχει εγκριθεί για χρήση σε εφαρμογές χρέωσης και εμπορίου
- Ακρίβεια κλάσης 1,2
- Κατάλληλο για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών μέτρησης τόσο οικιακών όσο και εμπορικών
- Απομακρυσμένη ικανότητα ανάγνωσης, μειώνοντας την ανάγκη για επισκέψεις χρηστών από συσκευές ανάγνωσης μετρητών και αυξάνοντας την ασφάλεια του χώρου (απαιτεί μόντεμ και πρόσθετες υπηρεσίες δεδομένων)
- Διαμόρφωση CT (5 (20A)) (Διατίθεται επίσης σε ολόκληρη την τρέχουσα / άμεση σύνδεση 10 (100A))
- Προγραμματιζόμενη διαμόρφωση προτύπου διαθέσιμη (ισχύουν επιπλέον χρεώσεις)
- Διατίθεται τώρα με 3 ενεργές εισόδους

Πρότυπα και συμμόρφωση

- ATLAS: Κλάση 1 και κλάση 2
- IEC 62052-11, 62052-31, 62053-21, 62053-23
- AS 62052.11, 62053.21, 62053.23
- EN 50470-1, 50470-3
- NMI M6

Βασικές προδιαγραφές – Τεχνικές προδιαγραφές

Βασικές προδιαγραφές

Τάση

- Ονομαστική τάση: 220V - 240V
- Τάση λειτουργίας 180-290V
- Εύρος λειτουργίας: 0.8Un - 1.15Un
- Συχνότητα: 45Hz - 65Hz

Ρεύμα

- Περιοχή ρεύματος CT 5 (20) A
- Περιοχή ρεύματος WC 10 (100) A
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας -25 ° C και + 60 ° C

Διαστάσεις και βάρος

- (L) x 166 mm (W) x 74 mm (D)
- Βάρος: 2 κιλά

Τεχνικές προδιαγραφές

- Εύρος θερμοκρασίας αποθήκευσης -40 ° C και + 80 ° C
- Σχετική υγρασία έως και 95% χωρίς συμπύκνωση
- Εγκρίσεις IEC 62052-11, 62053-21, 62053-23
- Διαστάσεις 240mm (H) 165mm (W) 80mm (D)

Χαρακτηριστικά

- Εγκεκριμένες εθνικές μετρήσεις
- ακρίβεια κατηγορίας 1, 2 (1% ενεργό, 2% αντιδραστικό)
- κατάλληλο για εφαρμογές 3 φάσεων, 4 συρμάτων
- τρία στοιχεία
- μέτρα καταγραφής χρέωσης - εισαγωγή / εξαγωγή Wh, varh. ημερολόγιο μηχανικής - μέσος όρος ρεύματος, μέσος όρος τάσης και γωνία φάσης για κάθε φάση (13 κανάλια χωρίζονται μεταξύ δύο ημερολογίων)
- μία σειριακή θύρα επικοινωνίας RS 232 για σύνδεση μόντεμ
- επιλογή για χρήση διεπαφής MODBUS SmartHub με συστήματα διαχείρισης κτιρίων (BMS)
- δυνατότητα χρήσης διεπαφής Mini-Hub EDM I για σύνδεση σε δίκτυα RS485 (Γραμμή εντολών EDM I)
- (15 λεπτά), μονάχα 15 λεπτά με αυτοκίνητο από το κέντρο της. Αυτό το ξενοδοχείο είναι κάτι παραπάνω από ένα Πολυτελές ξενοδοχείο τεσσάρων αστέρων.

- μπορούν να διατηρηθούν στη μνήμη δεδομένα διαστημάτων άνω των 5 ετών με δεδομένα 4 καναλιών και 30 λεπτών
- ικανότητα αποθήκευσης των μέσων / ελάχιστων / μέγιστων τιμών για τη διάρκεια του διαστήματος

3.4 Δοκιμές των «Έξυπνων Μετρητών»



Εικόνα 33: Τράπεζα ελέγχου έξυπνων μετρητών

Στην εικόνα 33 φαίνεται μία συσκευή ελέγχου των μετρητών που ονομάζεται τράπεζα ελέγχου (testing bench). Πάνω τοποθετούνται και συνδέονται οι μετρητές προς έλεγχο. Στη συγκεκριμένη τράπεζα έχουν τοποθετηθεί 20 μετρητές. Η τράπεζα είναι διακριβωμένη. Συνδέεται με υπολογιστή που τρέχει ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα που κάνει τους διάφορους ελέγχους με βάση ένα πρότυπο (το IEC 62058-31) και για κάθε έλεγχο βγάζει μετρήσεις οι οποίες καταγράφονται και τοποθετούνται σε ένα αρχείο excel. Στη συνέχεια γίνεται έλεγχος του αρχείου για πιθανές μετρήσεις εκτός επιτρεπόμενων ορίων, που τίθενται στο συγκεκριμένο πρότυπο. Κάθε μία μέτρηση σε οποιαδήποτε δοκιμή που είναι εκτός ορίων θεωρείται ένα σφάλμα. Αν ο αριθμός των σφαλμάτων των μετρητών μια παρτίδας που ελέγχεται δειγματοληπτικά, είναι μικρότερος από αυτόν που επιτρέπουν τα πρότυπα, η παρτίδα γίνεται αποδεκτή. Διαφορετικά η παρτίδα απορρίπτεται και πρέπει να γίνει εκ νέου παραγωγή. Τα κριτήρια που αφορούν την αποδοχή ή απόρριψη μιας παρτίδας αναφέρονται σε ένα άλλο πρότυπο το IEC 62058-11. Ο αριθμός των μετρητών που επιλέγεται δειγματοληπτικά για έλεγχο από κάθε παρτίδα παραγωγής και η διαδικασία δειγματοληψίας είναι αυτή που προβλέπεται από το πρότυπο IEC-60410. Το 100% των μετρητών που παράγονται ελέγχονται στη γραμμή παραγωγής με βάση το παραπάνω πρότυπο (το IEC 62058-31) και αυτά τα test ονομάζονται routine tests. Οι δοκιμές που γίνονται στους μετρητές δειγματοληπτικά λέγονται Δοκιμές Αποδοχής Παρτίδας (Factory Acceptance Tests, Lot Acceptance Tests).

3.5 Προγραμματισμός τοποθέτησης Έξυπνων μετρητών στην Ελλάδα και Ευρώπη

Όπως βλέπουμε στην εικόνα 32 για την Ελλάδα προβλεπόταν Περίοδος εκκίνησης με ημερομηνία έναρξης το 2015 και τριετή περίοδο εξάπλωσης, δηλ. μέχρι το 2018. Ωστόσο, μέχρι σήμερα (2020) δεν έχουν τοποθετηθεί SM παρά μόνο στους καταναλωτές Μέσης Τάσης και στους μεγάλους καταναλωτές ΧΤ (>100kW εγκατεστημένης ισχύος.

Ο ΔΕΔΔΗΕ οφείλει να προχωρήσει στην προμήθεια και εντολή τοποθέτησης των υπολοίπων (εκατομμυρίων) SM στην Ελληνική επικράτεια. Το θέμα κρίνεται ως απόλυτης προτεραιότητας, σύμφωνα και με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες, άρα πρέπει ο ΔΕΔΔΗΕ να προχωρήσει σε άμεση στρατηγική ανάπτυξης και χρήσης (πρόσβαση και ανάλυση δεδομένων μετρήσεων).

Country	Roll-out of Smart Metering by 2020 status	Expected Diffusion rate by 2020 (%)	Roll-out period Start Date	Roll-out period End Date
Austria	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	95	2012	2019
Belgium	NO wide scale (80% or more) roll out of SM by 2020	NA	NA	NA
Bulgaria	NO data available regarding nation-wide roll-out of SM	NA	NA	NA
Croatia	New member state (no data available)	NA	NA	NA
Cyprus	NO data available regarding nation-wide roll-out of SM	NA	NA	NA
Czech Republic	NO wide scale (80% or more) roll out of SM by 2020	1	2020	2026
Denmark	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	100	2014	2020
Estonia	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	100	2013	2017
Finland	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	100	2009	2013
France	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	95	2014	2020
Germany	Selective roll-out of SM by 2020	23	2014	NA
Greece	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	80	2015	2018
Hungary	NO data available regarding nation-wide roll-out of SM	NA	NA	NA
Ireland	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	100	2014	2019
Italy	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	99	2001	2011
Latvia	Selective roll-out of SM by 2020	23	2015	2017
Lithuania	NO wide scale (80% or more) roll out of SM by 2020	NA	2014	2020
Luxembourg	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	95	2015	2018
Malta	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	100	2009	2014
Netherlands	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	100	2012	2020
Poland	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	80	2012	2022
Portugal	NO wide scale (80% or more) roll out of SM by 2020	NA	2014	2022
Romania	Wide-scale (80% or more) roll-out of SM by 2020	80	2013	2022

Εικόνα 34: Προγραμματισμός τοποθέτησης Έξυπνων μετρητών στην Ελλάδα και Ευρώπη (κοινό ερευνητικό κέντρο)[L4]

3.6 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα έξυπνου μετρητή

✓ Τα πλεονεκτήματα του έξυπνου μετρητή . [L₆] [L₁₉]

1. Για τους καταναλωτές

- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Αξιοπίστη μέτρηση και τιμολόγηση
- Βελτιωμένη ποιότητα υπηρεσιών
- Ευελιξία επιλογής τιμοκαταλόγου
- Καλύτερη αντιμετώπιση σε φτωχές οικογένειες
- Ευκολότερη σύγκριση της αγοράς και αλλαγή πάροχο
- Διαχείριση φωτοβολταϊκών
- Δυνατότητα προσθήκης συσκευών στο δίκτυο του έξυπνου σπιτιού
- Συλλογή στοιχείων οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμούν
- Αρχαιοθέτηση των στοιχείων αυτών και άμεση χρησιμοποίηση
- Real time παρακολούθησης της κατανάλωσης
- Καλύτερη πληροφόρηση, καλύτερες αποφάσεις στην χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος

2. Για τους προμηθευτές ενέργειας

- Επιλογές τιμολόγησης
- Υπηρεσίες after-sale
- Γρήγορη αλλαγή προμηθευτή
- Μικρότερο ποσοστό παραπόνων τιμολόγησης
- Καλύτερη διοίκηση χαρτοφυλακίου

3. Για τους διαχειριστές δικτύου διανομής (D.S.O) (βλ. Παράρτημα Δ)

- Εντοπισμός σφάλματος δικτύου
- Γρηγορότερη αποκατάσταση βλαβών
- Βελτιωμένη παροχή υπηρεσιών
- Ακριβέστερος εντοπισμός απωλειών δικτύου
- Τάση δικτύου και παρακολούθηση φάσεων
- Βελτίωση της υποδομής του δικτύου και της διαχείρισης των κεφαλαίων

4. Για τις εταιρίες μέτρησης

- Ακριβείς ανάγνωση των αποτελεσμάτων
- Απομακρυσμένη ενεργοποίηση/απενεργοποίηση

5. Πλεονεκτήματα για τις ηλεκτρικές επιχειρήσεις

- Εξαλείφει τις μη αυτόματες μετρήσεις μηνιαίων μετρητών
- Παρακολουθεί το ηλεκτρικό σύστημα πολύ πιο γρήγορα
- Παρέχει τη δυνατότητα αποτελεσματικότερης χρήσης των πηγών ενέργειας

- Παρέχει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο που είναι χρήσιμα για την εξισορρόπηση των ηλεκτρικών φορτίων ενώ μειώνουν τις διακοπές λειτουργίας
- Επιτρέπει τη δυναμική τιμολόγηση, η οποία αυξάνει ή μειώνει το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας βάσει της ζήτησης
- Αποφεύγει τα έξοδα κεφαλαίου για την κατασκευή νέων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής
- Βοηθά στη βελτιστοποίηση του εισοδήματος με τους υπάρχοντες πόρους

6. Πλεονεκτήματα για τους χρήστες ηλεκτρικής ενέργειας

Αφού η ηλεκτρική εταιρεία εγκαταστήσει πλήρως την προηγμένη υποδομή μέτρησης, οι έξυπνοι μετρητές προσφέρουν τα ακόλουθα οφέλη στους πελάτες ηλεκτρικής ενέργειας:

- Πολύ μεγαλύτερη (και πιο λεπτομερής) ανατροφοδότηση σχετικά με τη χρήση ενέργειας
- Ενεργοποιήστε τους καταναλωτές για να προσαρμόσετε τις συνήθειες τους, προκειμένου να μειώσετε τους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος
- Μειώνει τον αριθμό των διακοπών ρεύματος και τις αποτυχίες ηλεκτρικού ρεύματος σε όλο το σύστημα

7. Πλεονεκτήματα για το περιβάλλον

- Αποτρέπει την ανάγκη για νέες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που παράγουν αέρια θερμοκηπίου που δημιουργούν ουσιαστικά ρύπανση που δημιουργεί κινδύνους για την υγεία
- Βοηθά στην συγκράτηση των υφιστάμενων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από υφιστάμενες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
- Μειώνει τη ρύπανση που δημιουργούν τα οχήματα που κινούνται από τους αναγνώστες μετρητών

➤ Τα μειονεκτήματα του έξυπνου μετρητή

Τα μειονεκτήματα των έξυπνων μετρητών είναι βραχυπρόθεσμα

Όλη η τεχνολογία έχει τα οφέλη και τα μειονεκτήματά της. Ενώ οι έξυπνοι μετρητές επιτυγχάνουν πάρα πολλά, παρουσιάζουν επίσης προκλήσεις στις ηλεκτρικές επιχειρήσεις, καθώς και στους πελάτες. Ωστόσο, η συντριπτική πλειονότητα αυτών των μειονεκτημάτων είναι βραχυπρόθεσμα και, προς το παρόν, δεν υπάρχουν μειονεκτήματα για το περιβάλλον. . [L6] [L19]

a. Μειονεκτήματα για τις εταιρείες ηλεκτρικής ενέργειας

Οι έξυπνοι μετρητές παρουσιάζουν τις ακόλουθες προκλήσεις, και τις δαπάνες, σε ηλεκτρικές εταιρείες

- Το κόστος όσον αφορά την κατάρτιση του προσωπικού και την ανάπτυξη και παραγωγή εξοπλισμού για τη μετάβαση σε μια νέα τεχνολογία και ένα νέο σύνολο διαδικασιών
- Διαχείριση αρνητικών δημόσιων αντιδράσεων και απόκτηση αποδοχής από τους πελάτες των νέων μετρητών

- Η μακροπρόθεσμη οικονομική δέσμευση για τη νέα τεχνολογία μέτρησης και το σχετικό λογισμικό που εμπλέκεται
 - Διαχείριση και αποθήκευση τεράστιων ποσοτήτων των συλλεγόμενων μετρητικών δεδομένων
 - Εξασφάλιση της ασφάλειας και της ιδιωτικότητας των δεδομένων μέτρησης
- b. Μειονεκτήματα των έξυπνων μετρητών για τους καταναλωτές**
- Είναι δύσκολο να επαληθεύσουμε ότι ο νέος μετρητής είναι ακριβής
 - Δεν υπάρχει τρόπος προστασίας της ιδιωτικής ζωής των δεδομένων που συλλέγονται
 - Υπάρχει επιπλέον χρέωση για την εγκατάσταση του νέου μετρητή
 - Οι έξυπνοι μετρητές βάζουν τους αναγνώστες του ανθρώπινου μετρητή εκτός εργασίας, γεγονός που βλάπτει την οικονομία. Μέχρι στιγμής, εκατοντάδες άτομα έχουν χάσει τη δουλειά τους και οι περισσότεροι δεν θα βρουν νέους με βάση την εσωτερική δεξιοτεχνία τους.
 - Ενώ αναμενόταν ότι οι έξυπνοι μετρητές θα εξοικονομούσαν χρήματα για τους καταναλωτές, οι καταναλωτές σπάνια ελέγχουν τους μετρητές τους επειδή το σύστημα είναι τόσο περίπλοκο. Κατά συνέπεια, οι πελάτες δεν είναι σε θέση να κάνουν αλλαγές στην κατανάλωση ενέργειας

3.7 Συγκριτικός Πίνακας στοιχείων μετρητών

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι Εγκεκριμένοι από το ΔΕΔΔΗΕ τύποι Μετρητών και στον πίνακα 4 παρουσιάζεται η Συμβατότητα μεταξύ μονάδων επικοινωνίας και τύπων μετρητών [L₄₃]

Πίνακας 3: Εγκεκριμένοι από το ΔΕΔΔΗΕ τύποι Μετρητών

Εγκεκριμένοι τύποι μετρητών	
A. Μονοφασικοί μετρητές για ΦΒ ισχύος έως 5 kWp	1. Holley Metering Limited τύπου DDS285
	2. Landis & Gyr τύπου ZCF120
	3. SANXING ELECTRIC τύπου SX1A1-SELS-05
B. Τριφασικοί μετρητές για ΦΒ ισχύος έως 55 kWp (μέγιστης έντασης 100 A)	1. EDM I τύπου ATLAS MK10A WC
	2. ELGAMA ELEKTRONIKA τύπου GAMA300/G3B144
	3. EMH τύπου LZQJXC
	4. Itron τύπου ACE6000
	5. Landis & Gyr τύπου ZMD310
	6. Landis & Gyr τύπου ZMG310
	7. SANXING ELECTRIC τύπου SX5A2-SELS-04
Γ. Τριφασικοί μετρητές για ΦΒ ισχύος 55 - 100 kWp (μέγιστης έντασης 10 A, σύνδεση μέσω μετασχηματιστών έντασης, με καμπύλη φορτίου και θύρα επικοινωνίας RS485)	1. EDM I τύπου ATLAS MK10A CT
	2. ELGAMA ELEKTRONIKA τύπου GAMA300/G3B147
	3. EMH τύπου LZQJXC
	4. Itron τύπου ACE6000
	5. Itron τύπου SL7000
	6. Landis & Gyr τύπου ZMD410CT
	7. Landis & Gyr τύπου ZMG410CT

Πίνακας 4: Συμβατότητα μεταξύ μονάδων επικοινωνίας και τύπων μετρητών

Τύπος μετρητή		Μονάδα επικοινωνίας									
		TMAS/ T61 – BGS2	TMAS/ TMA- M39	TMAS/ TMN- 51T	HEXING/ HX902	BAUSCH/ InduBox GSM IX	EDMI/ EWM100	ITRON/ ACE SPARKLET	LANDIS & GYR/ CU- P42	LANDIS & GYR/ E35C AD-CG	LANDIS & GYR/ E35C AD-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	X				✓	✓
	3. SANXING ELECTRIC τύπου SX1A1-SELS-05	✓	✓	✓	✓	✓				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		
	7. SANXING ELECTRIC τύπου SX5A2-SELS-04	✓	✓	✓	✓	✓	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		

Πίνακας 5: Συγκριτικός πίνακας έξυπνων μετρητών

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται συνοπτικά και συγκριτικά τα καλύτερα χαρακτηριστικά των έξυπνων μετρητών της αγοράς μεταξύ τους.

	SX1A1-SELS-05 Μονοφασικός	DDSD285 Μονοφασικός	DDSD545 Τριφασικός	Landis + Gyr CM100	EDMI Mk10A	ANSI 3000	Landis + Gyr CM2000	Visiontek 362M
Μέγιστο ρεύμα (Imax)	<60A	<60A	<100A	<100A	<100A	<100A	<100A	<100A
Βασικό Ρεύμα(Ib)	0.5A	0.5A	0.5A	0.5A	0.5A	0.5A	0.5A	0.2A
Προσεχώς ρεύμα	0.004Ib	0.004Ib	0.004Ib	0.004Ib	0.004Ib	0.002Ib	0.004Ib	0.002Ib
Ακρίβεια	Κλάση 1	Κλάση 1	Κλάση 1	Κλάση 1	Κλάση 1	Κλάση 1	Κλάση 1,	Κλάση 1
Κύκλωμα τάσης	≤2W,10VA	≤1W,10VA	≤2W,10VA	≤1.2W,5VA	≤2W,5VA	≤2W,5VA	≤1W,4.5VA	≤2W,5VA
Κύκλωμα ρεύματος	≤0.5VA	≤0.5VA	≤0.5VA	0.15 – 0.35 VA	≤0.5VA	≤ 0.5 – 0.6 VA	0.1 – 0.2 VA	≤0.5VA
Τάση Αναφοράς	220~240V	220~240V	220~240V	220 ~240V	220 ~240V	220~240V	220 ~240V	220~240V
Εύρος τάσης λειτουργίας	0.6Un~1.2Un	0.7Un~1.15Un	0.8 ~ 1.2Un	0.8 ~ 1.2Un	0.8Un~1.1 5Un	0.2 ~ 1.5Un	0.8 ~ 1.2Un	0.7Un~1.2 Un
Εύρος λειτουργίας Θερμοκρασίας	-25°C~+70°C	-25C ~ + 55C	-25C ~ + 55C	-25C ~ + 60C	-25C ~ + 60C	-25C ~ + 60C	-25C ~ + 60C	-10C ~ + 60C
Συχνότητα παροχής	50Hz	50Hz-60Hz	50Hz-60Hz	50Hz-60Hz	45Hz-65Hz	50Hz	50Hz-60Hz	50Hz
Ανοχή	+/- 5%	± 5%	± 5%	+/- 5%	+/- 5%	+/- 5%	+/- 5%	± 5%
Υγρασία	≤ 0,5s / d	≤ 0,5s / d	≤ 0,5s / d	≤ 0,5s / d	≤ 0,5s / d	≤ 0,5s / d	≤ 0,5s / d	≤ 0,5s / d
Βάρος	1.16kg	0.6 kg	2,6 kg	1.4 – 1.6 Kg	2 kg	0.6 kg	3.2 – 3.7 Kg	0.6 kg
Διάρκεια ζωής	> 15 χρόνια	> 10 χρόνια	> 10 χρόνια	> 15 χρόνια	> 15 χρόνια	> 15 χρόνια	> 15 χρόνια	> 15 χρόνια
Διάσταση	228mm × 130mm × 64mm	180mm × 125mm × 61mm	297,5 mm × 171 mm ×78 mm	230mm × 133mm × 66mm	240mm × 165mm × 80mm	250mm × 140mm × 74mm	230mm × 133mm × 66mm	204mm × 139mm × 83mm

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ανάλυση Αποτελεσμάτων

4.1 Πειραματικό Μέρος

4.1.1 Κατασκευαστικό Μέρος

Στην Εικόνα 33 βλέπουμε τον γνώριμο Παλιό Μετρητή Landis+Gyr MM2000, που είναι εγκατεστημένος στα περισσότερα Ελληνικά σπίτια. Δουλεύει πάντα σε όρθια θέση. Αλλιώς σε περίπτωση μια κλίσης > 45° η «ροδέλα» δεν γυρνά.

Στον συγκεκριμένο, κάθε 75 στροφές της «ροδέλας» αντιστοιχεί σε 1 kWh.



Εικόνα 35: Ο παλιός μετρητής Landis+Gyr MM-2000

- 1. Πως μετράνε οι έξυπνοι μετρητές:** Οι «έξυπνοι» μετρητές μετρούν συνεχώς, αλλά αποστέλουν τις μετρήσεις που έχει ορίσει ο πάροχος να καταγράφονται κάθε 15 λεπτά. Έτσι δημιουργείται μια βάση δεδομένων που ονομάζεται προφίλ φορτίου (load profile) για κάθε μετρητή (παροχή), με στοιχεία όπως ενδεικτικά αυτά που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 6: Στοιχεία των έξυπνων μετρητών

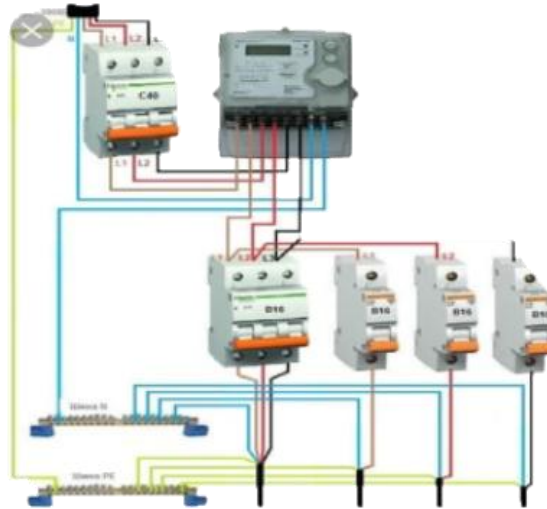
Κανάλι	Ποσότητα μέτρησης/ είδος μέτρησης	Μονάδα
1	Ημερομηνία και ώρα	
2	Κατάσταση (Status)	
3	A+ / θετική ενεργός ισχύς	kW
4	A- / αρνητική ενεργός ισχύς	kW
5	Τελευταία μέση τιμή τάσης	V
6	Τελευταία μέση τιμή ρεύματος	A
7	Κωδικός σφάλματος	(HEX) ^a
8	Επικοινωνία	4G/3G/2G/Auto ^b
9	Ισχύς σήματος	(ASU)

2. Σχεδίαση και Υλοποίηση του κυκλώματος

Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν

- Elgama-Elektronika: Gama 300
- Ηλεκτρομαγνητικός (Παλιός) μετρητής Landis+Gyr MM-2000
- Καλώδιο 5 x 2.5 mm²
- Καλώδιο 5 x 1.5 mm²
- 3 μονοφασικές TX3 ασφάλειες 6KA καμπύλης C 1Π 10A LEGRAND
- 1 τριφασική TX3 ασφάλεια 8KA καμπύλης C 3Π 10A LEGRAND
- 1 DX3 Ραγοδιακόπτης 3P 40A LEGRAND Geyer 11

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 34, βάλαμε την τροφοδοσία R,S,T ο οποίος είναι ο DX3 Ραγοδιακόπτης. Η ονοματολογία των καλωδίων φαίνονται στον πίνακα 4



Εικόνα 36: Σχεδιαστικό μέρος του πειράματος

Πίνακας 7: Ονοματολογία καλωδίων

Ονοματολογία	Χρώμα
R	Μαύρο καλώδιο
S	Γκρι καλώδιο
T	Καφέ καλώδιο
Ουδέτερος	Μπλε
Φάση	Κίτρινο

Για εργαστηριακό σκοπό βάλαμε τον διακόπτη για να απομονώσουμε το ρεύμα σε ολόκληρη την εργαστηριακή πινακίδα. Στην έξοδο του διακόπτη βάζουμε ακριβώς τα ίδια καλώδια R,S,T. Το καλώδιο που χρησιμοποιήσαμε είναι καλώδιο 5 *2.5 mm²

Το οποίο σημαίνει: 5 : κλώνοι (5 καλώδια) των 2.5 mm² : καλώδια των 2.5 χιλιοστών

Πρώτος Μετρητής LD MM 2000 (ηλεκτρομηχανικός μετρητής)

- Είσοδοι: οι ακροδέκτες 1,4,7

- 1: Μαύρο (R)
- 4: Γκρι (S)
- 7: Καφέ (T)
- 10: Ουδέτερος (μπλε καλώδιο ο οποίος έρχεται από τον Ραγοδιακόπτης)
- Έξοδος: οι ακροδέκτες 3,6,9
 - 3: Μαύρο (R) (πηγαίνει στον ακροδέκτη 1 του νέου μετρητή)
 - 6: Γκρι (S) (πηγαίνει στον ακροδέκτη 4 του νέου μετρητή)
 - 9: Καφέ (T) (πηγαίνει στον ακροδέκτη 7 του νέου μετρητή)
 - 12: μπλε (ο ουδέτερος ο οποίος πηγαίνει στον ουδέτερο στον νέο μετρητή)

Ο παλιός μετρητής όπως και ο νέος μετρητής έχουν διπλές βίδες για ασφάλεια. Ενώνουμε τα R,S,T του παλιού μετρητή με τον νέο μετρητή παράλληλα

Δεύτερος μετρητής Gama 300

- Είσοδος: οι ακροδέκτες 1,4,7
 - 1: Μαύρο (R) (καλώδιο ο οποίος έρχεται από τον ακροδέκτη 3 του παλιού μετρητή)
 - 4: Γκρι (S) (καλώδιο ο οποίος έρχεται από τον ακροδέκτη 6 του παλιού μετρητή)
 - 7: Καφέ (T) (καλώδιο ο οποίος έρχεται από τον ακροδέκτη 9 του παλιού μετρητή)
 - 10: μπλε (ο ουδέτερος ο οποίος έρχεται από τον ακροδέκτη 12 του παλιού μετρητή)
- Έπειτα από τις εξόδους από τον νέο μετρητή 3,6,9 πηγαίνουν στην παροχή του πίνακα.
- ❖ Γεφυρώνουμε τις φάσεις στους μονοφασικούς με τους τριφασικούς επειδή θα περνάει κοινό ρεύμα
- Έξοδος: οι ακροδέκτες 3,6,9
 - 3: Μαύρο (R) (Στο τριφασικό που ενώσαμε με τον μονοφασικό)
 - 6: Γκρι (S) (Στο τριφασικό που ενώσαμε με τον μονοφασικό)
 - 9: Καφέ (T) (Στο τριφασικό που ενώσαμε με τον μονοφασικό)
 - 12: μπλε (ο ουδέτερος)
- Τα υπόλοιπα 2,5,8 δεν τα βάζουμε γιατί είναι για την μέτρηση
- Το καλώδιο που πήραμε από την πρίζα και το ενώσαμε στην ασφάλεια του τριφασικού είναι καλώδιο $5 * 1.5 \text{ mm}^2$.Το οποίο σημαίνει: 5 : κλώνοι (5 καλώδια) των 1.5 mm^2 : καλώδια των 1.5 χιλιοστών.
- ❖ Το ουδέτερο του καλωδίου πηγαίνει στον ουδέτερο του πίνακα
- ❖ Η φάση της πρίζας πηγαίνει στην φάση του πίνακα



Εικόνα 37: Ο μετρητής Gamma 300

Όπως φαίνεται στην εικόνα 35 ο μετρητής Gama 300 δείχνει τι καταναλώνει σε KW.

Πίνακας 8: Ανάγνωση Δεδομένων

1.6.0 – 1.6.1	Συνολική εισερχόμενη Μέγιστη Ισχύ
1.8.0	Συνολική ενεργός ενέργεια (KWh)
1.8.1	Συνολική ενεργός ενέργεια κανονικού τιμολογίου (KWh)
1.8.2	Συνολική ενεργός ενέργεια μειωμένου τιμολογίου (KWh)
2.8.0	Συνολική εξερχόμενη ενεργό ενέργεια (KWh)
3.8.0	Συνολική εξερχόμενη άεργος ενέργεια (Kvarh)

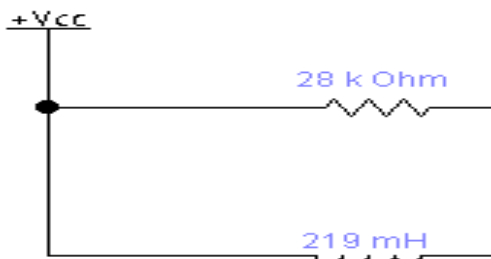
(Για περισσότερες πληροφορίες για το εγχειρίδιο Gama 300 καθώς και όλα τα δεδομένα επισκεφθείτε το Link [L38])

Το 1.8.0 δεν είναι τα φορτία των 3 φάσεων L_1 L_2 L_3 , αλλά η συνολική ενέργεια που μετρά ο μετρητής. ανάγνωση δεδομένων που ο μετρητής δεν έχει μόνο έναν αλλά μπόλικους. Στο συγκεκριμένο πείραμα θα μας δείξει μόνο μερικούς τους οποίους τους ονομάζουμε αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα

4.12 Πείραμα 1

Όλα τα πειράματα που εκτελέστηκαν, έλαβαν χώρα στο εργαστήριο του Τμήματος Ηλεκτρολόγων & Ηλεκτρονικών Μηχανικών, Τομέας Ηλεκτρικής Ισχύος του ΠΑΔΑ. Χρησιμοποιήθηκε η υποδομή των φορτίων του Εργαστηρίου Ηλεκτρονικών Ισχύος (Υπεύθυνος Καθ. Γ. Βόκας και Γ. Ιωαννίδης). Σε αυτό το πείραμα συνδέθηκαν οι μετρητές όπως φαίνεται στην εικόνα 36. Επειδή είχαμε τριφασική παροχή με τριφασική ασφάλεια, πήραμε τις 3 εισόδους (πρίζα) όπου συνδέονται με την ασφάλεια και βάλαμε μία αντίσταση και εν σειρά με την αντίσταση ένα πηνίο για κάθε μια είσοδο ξεχωριστά. Με βάση τις τιμές των αντιστάσεων και των πηνίων, το ρεύμα που μετρήθηκε όπως φαίνεται και στην εικόνα 37 είναι 1.949 A με φάση $L_1 = 219$ mH

- Η πρώτη μέτρηση έγινε στη 1/4/2019. Στον πίνακα 5 φαίνονται τα αποτελέσματα της πρώτης μέτρησης.
 - Η δεύτερη μέτρηση έγινε στις 2/4/2019. Στον πίνακα 6 φαίνονται τα αποτελέσματα της δεύτερης μέτρησης
1. Πρώτη μέτρηση 1/4/2019. Η συνδεσμολογία όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα έγινε εν σειρά με μια αντίσταση και ένα πηνίο



Εικόνα 38: Πείραμα 1 με ρυθμιζόμενες αντιστάσεις και πηνία

Το ρεύμα που διερχόταν του κυκλώματος ήταν περίπου στα 2^A, όπως φαίνεται και στην εικόνα 37



Εικόνα 39: Ρεύμα του κυκλώματος

Πίνακας 9: Αποτελέσματα πρώτης μέτρησης ώρα 13:00

1.6.0 – 1.6.1	Συνολική εισερχόμενη Μέγιστη ενέργεια	0.113 (kWh)
1.8.0	Συνολική ενεργός ενέργεια (KWh)	15.56 (kWh)
1.8.1	Συνολική ενεργός ενέργεια κανονικού τιμολογίου (KWh)	12.66 (kWh)
1.8.2	Συνολική ενεργός ενέργεια μειωμένου τιμολογίου (KWh)	2.90 (kWh)

2.8.0	Συνολική αρνητική ενεργή ενέργεια	002757.12 (kWh)
3.8.0	Σωρευτική (συνολική) εισερχόμενη άεργος ενέργεια (Kvarh)	000297.16 (kVarh)

✓ Παλιός μετρητής 17200.78 kWh

2/4/2019

Ύστερα από μια μέρα που το αφήσαμε να λειτουργεί υπό μικρότερο φορτίο οι τιμές που ελήφθησαν είναι οι εξής. Να σημειωθεί πως μειώσαμε το φορτίο για να έχουμε μικρότερο ρεύμα λόγω της υπερθέρμανσης τον μηχανήματων.

Πίνακας 10: Αποτελέσματα δεύτερης μέτρησης ώρα 10:00

1.6.0 – 1.6.1	Συνολική εισερχόμενη Μέγιστη ενέργεια	0.598 KWh
1.8.0	Συνολική ενεργός ενέργεια (KWh)	19.63 KWh
1.8.1	Συνολική ενεργός ενέργεια κανονικού τιμολογίου (KWh)	15.39 (KWh)
1.8.2	Συνολική ενεργός ενέργεια μειωμένου τιμολογίου (KWh)	4.24 (KWh)
2.8.0	Συνολική αρνητική ενεργή ενέργεια	002757.12 (KWh)
3.8.0	Σωρευτική (συνολική) εισερχόμενη άεργος ενέργεια (Kvarh)	000308.88 (Kvarh)

✓ Παλιός μετρητής 17204.06 KWh

Παρατηρήσεις μεταξύ των πινάκων 6 και 7

- 1.6.1 Συνολική εισερχόμενη Μέγιστη ενέργεια 0.598 (KWh). Αλλάζει σε κάθε μέτρηση.
- 1.8.2 Συνολική ενεργός ενέργεια μειωμένου τιμολογίου 4.24 (KWh). Επειδή μεσολάβησε η νύχτα είχαμε και την μειωμένη κατανάλωση που δίνει η ΔΕΗ
- 2.8.0 Συνολική αρνητική ενεργή ενέργεια 002757.12 (Kvarh) (Λογικό που μένει στάσιμο καθώς δεν δίνουμε σε κανέναν ρεύμα)
- 3.8.0 Συνολική εισερχόμενη άεργος ενέργεια 000308.88, λόγω ύπαρξης επαγωγικών φορτίων

Στο πίνακα 7 βλέπουμε την διαφορά μεταξύ του πίνακα 6.

- Η διαφορά εκτός από το ρεύμα από τον πίνακα 7 είναι πως το κύκλωμα το έχουμε σηκώσει όρθιο. Ο παλιός μετρητής αν είναι ξαπλωμένος δεν μετράει σωστά, έχει πιθανότητα σφάλματος 80% για αυτό τον λόγο στο πρώτο πείραμα δεν κουνιότανε.
- Στον πίνακα 6 είναι λογικό να μην έχουμε σωστές τιμές γιατί είχαμε το κύκλωμα ξαπλωμένο και όχι όρθιο
- ✓ Το πείραμα 1 έγινε σε μονοφασικό φορτίο. Αν βάλω τριφασικό φορτίο οι τιμές που θα παρθούν θα είναι σχεδόν κοντινά μεταξύ τους. Σε αυτό το πείραμα, η διαφορά

μεταξύ μονοφασικού και τριφασικού είναι η ισχύ κατανάλωσης. Ο τριφασικός μπορεί να υποστηρίξει εφαρμογές και φορτία μεγαλύτερης ισχύς.

- ✓ Αν βάλουμε διαφορετικά φορτία στο τριφασικό και στο μονοφασικό θα δούμε στον μετρητή την συνολική κατανάλωση. Δεν μπορούμε να δούμε στον μετρητή τι γίνεται ανά φάση. Μόνο ο ΔΕΔΔΗΕ μπορεί να δει τι γίνεται ανά φάση, ή αν διαθέτουμε έναν αναλυτή ενέργειας που θα δούμε στο πείραμα 2.

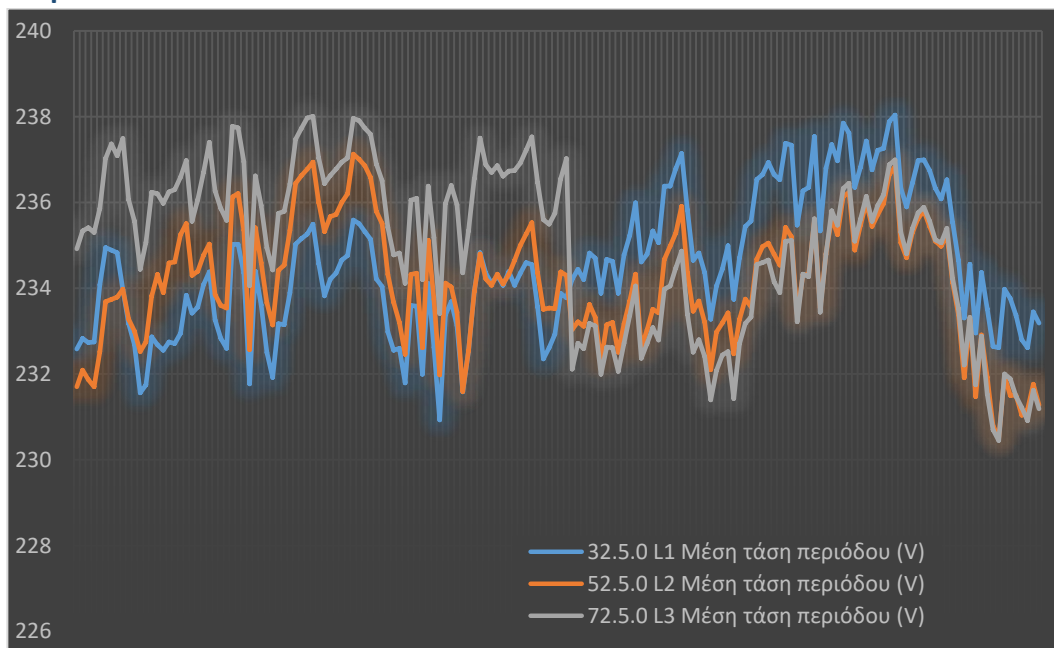
4.1.3 Πείραμα 2

Στο πείραμα 2 χρησιμοποιείται ένας αναλυτής ενέργειας (ENERGY ANALYZER) μάρκας FLUKE 434 SERIES II. Το όργανο ονομάζεται Αναλυτής Ενέργειας και Ισχύος και έχει τη δυνατότητα να εκτελεί μετρήσεις: Ενεργό Ισχύ, Άεργο Ισχύ, Φαινομενική Ισχύ, V_{rms} - I_{rms} , Φαινομενική Τάση, Φαινομενικό Ρεύμα κ.λπ. (βλ. Παράρτημα Η)

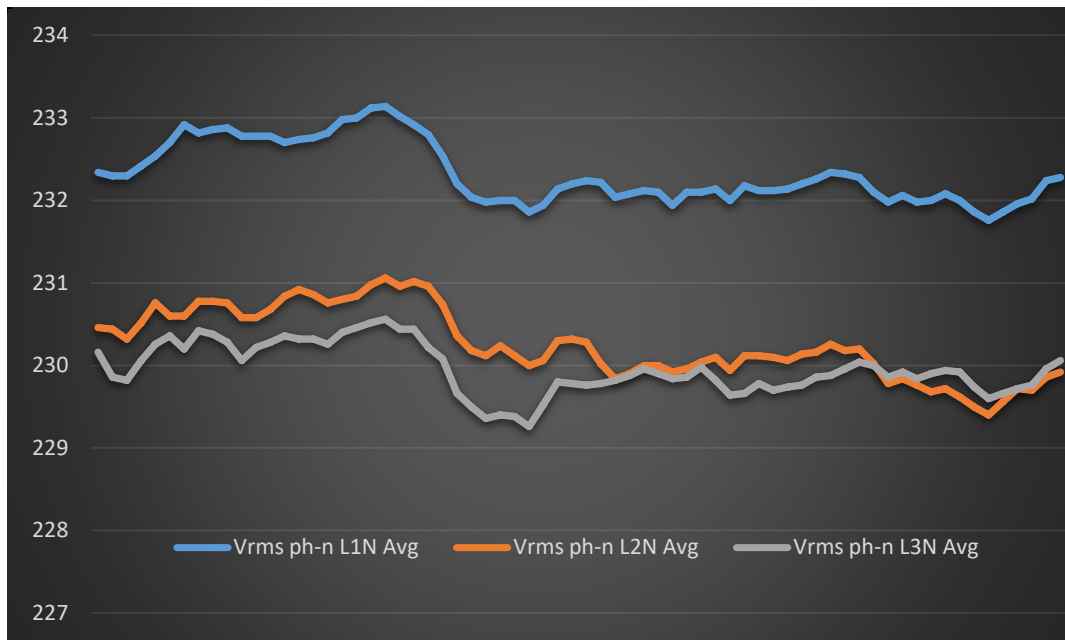
Ο αναλυτής ενέργειας μετράει μόνο τις μονές αρμονικές επειδή έχουμε AC τάση.

- Στο πείραμα 2 τοποθετήθηκε ένα πηνίο $L = 133 \text{ mH}$ και μια αντίσταση $R = 242 \text{ Ohm}$ εν σειρά. Στην πορεία του πειράματος 2 ενώ το κύκλωμα και το Fluke ήταν ενεργό αλλάζαμε της τιμές του πηνίου και της αντίστασης. Με αποτέλεσμα το πηνίο με την αντίσταση να μην είναι συμμετρικά. Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από το πρόγραμμα του Fluke και του ΔΕΔΔΗΕ από το excel. Πραγματοποιείται σύγκριση αποτελεσμάτων

4.2 Αποτελέσματα του Fluke και ΔΕΔΔΗΕ

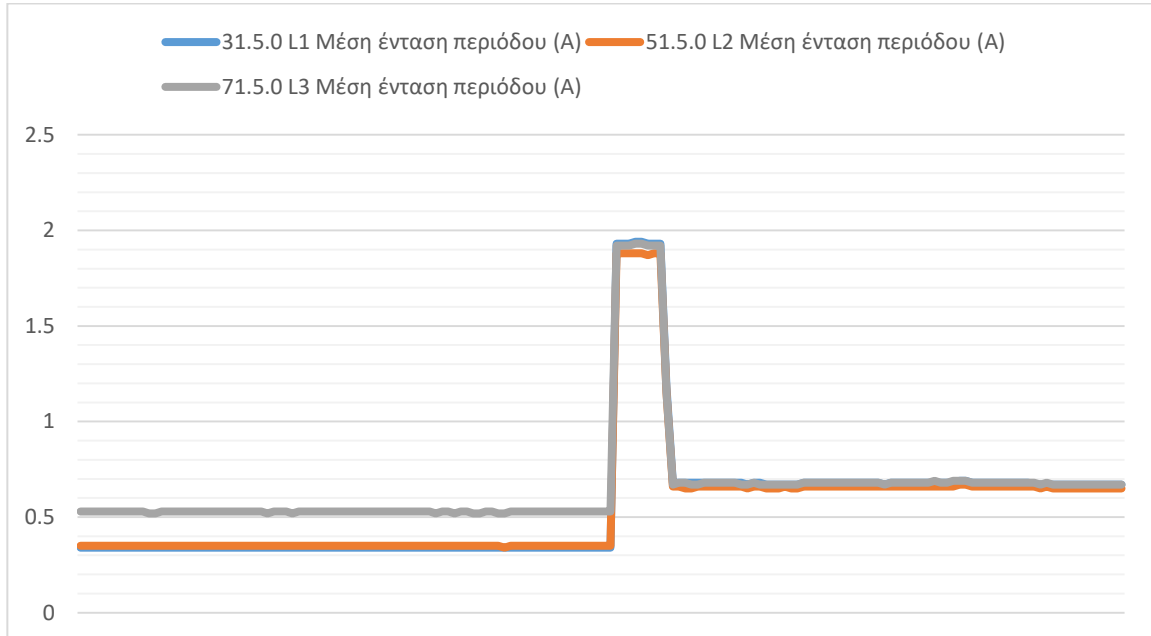


Εικόνα 40: Μέση τάση περιόδου u (V) (ΔΕΔΔΗΕ)

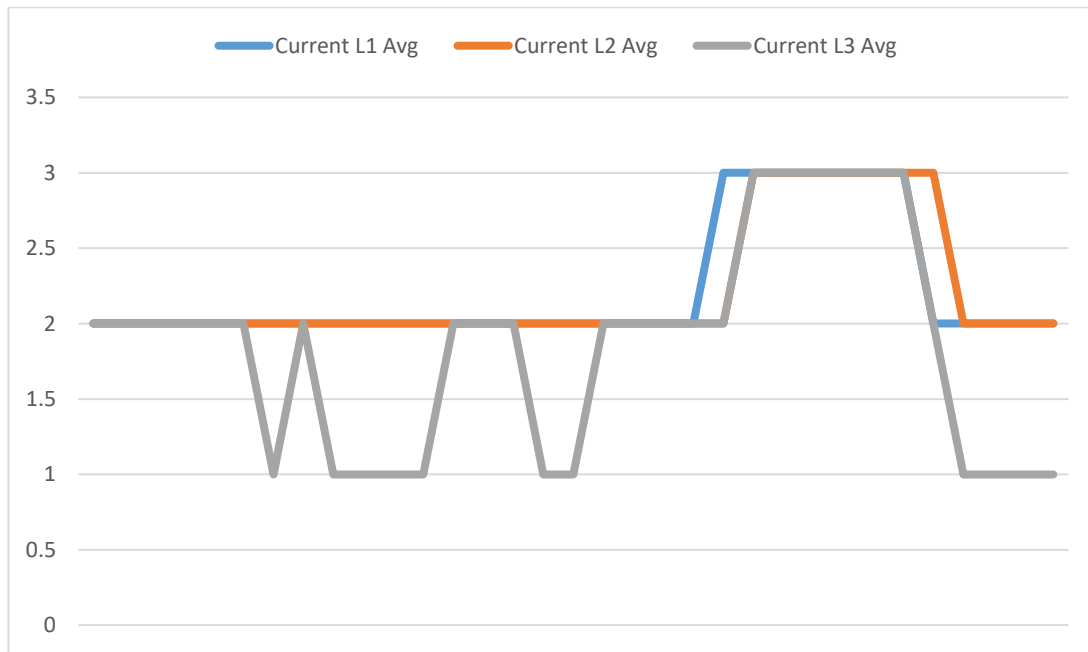


Εικόνα 41: Μέση τάση περιόδου u (V) (Fluke)

Όπως φαίνεται στην εικόνα 38 και εικόνα 39 η διαφορά στην τάση είναι μεγάλη. Στην εικόνα που είναι η μέτρηση του ΔΕΔΔΗΕ έχουμε από 230 έως 238 ενώ στου Fluke έχουμε από 229 έως 233. Αυτό συνέβη επειδή ο έξυπνος μετρητής μετράει συνεχώς (realtime) αλλά στέλνει τις μετρήσεις κάθε 15 λεπτά γιατί έτσι είναι σεταρισμένος ενώ το Fluke έπαιρνε μέτρηση κάθε 30 δευτερόλεπτα.



Εικόνα 42: Μέση ένταση περιόδου i (A) (ΔΕΔΔΗΕ)

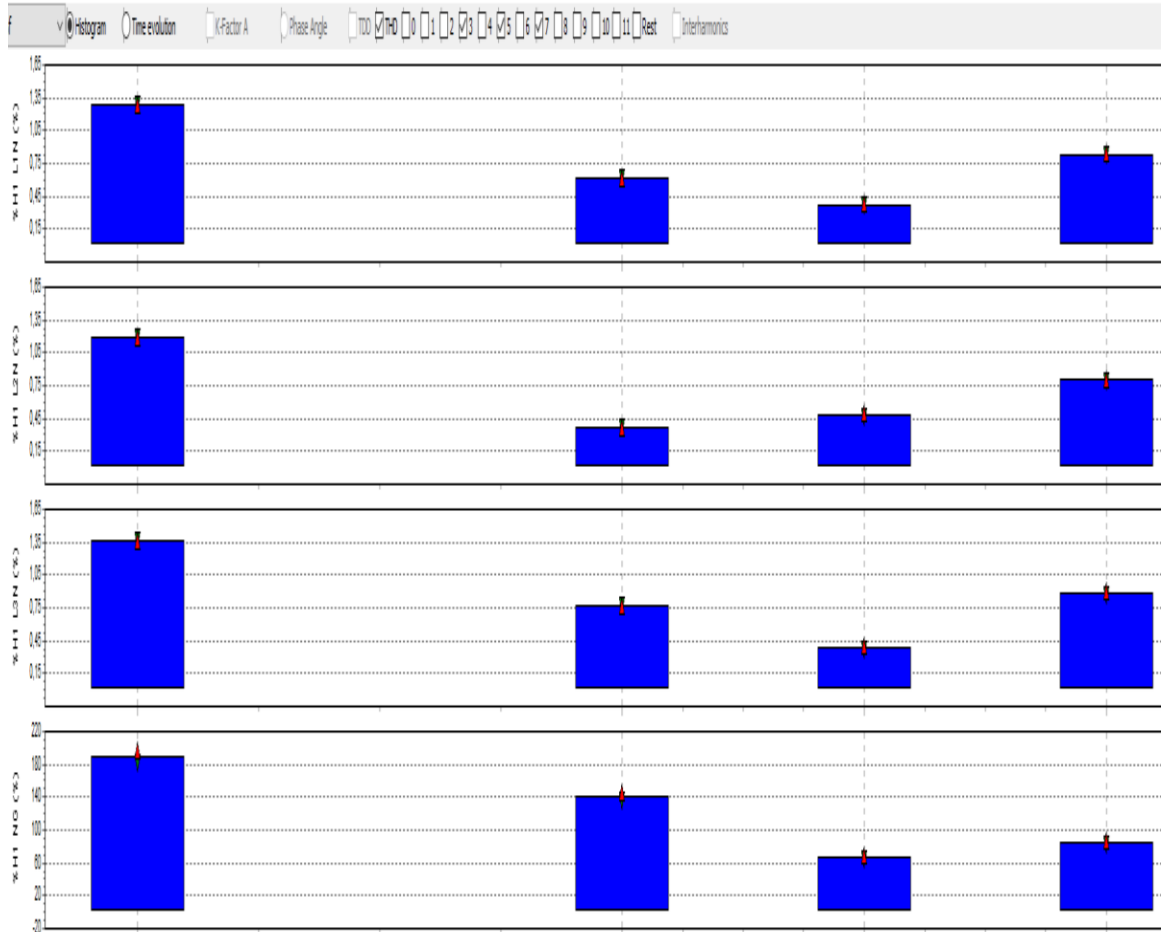


Εικόνα 43: Μέση ένταση περιόδου i (A) (Fluke)

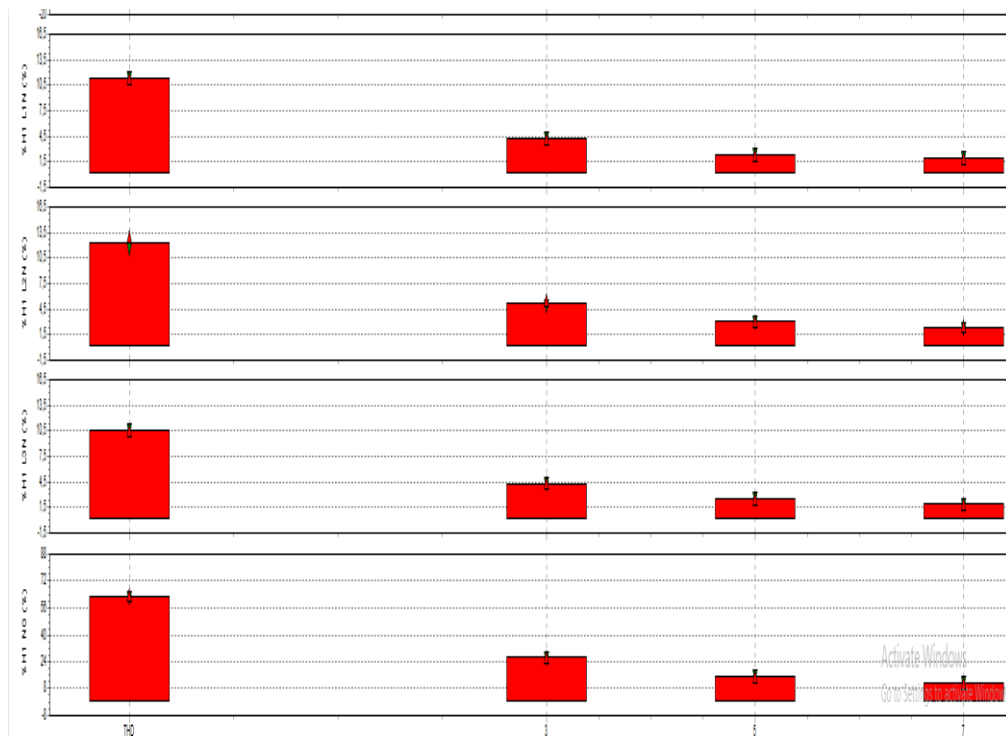
Η διαφορά του ΔΕΔΔΗΕ με του Fluke είναι πως το ελάχιστο ρεύμα που περνάει από το Fluke είναι: $I_{min} = 1A$ και το μέγιστο ρεύμα είναι $I_{max} = 3A$.

Ενώ στον ΔΕΔΔΗΕ το ελάχιστο ρεύμα είναι $I_{min} = 0.3$ και το μέγιστο ρεύμα είναι $I_{max} = 2A$.

4.3 Αποτελέσματα Fluke

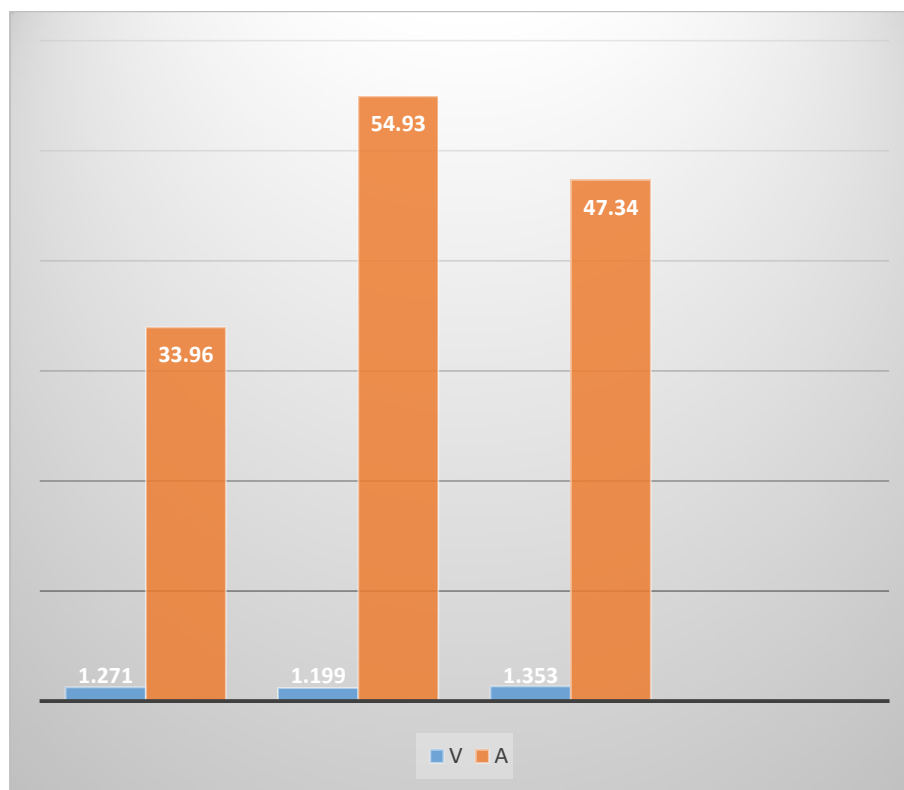


Εικόνα 44: Αρμονική Τάσης



Εικόνα 45: Αρμονικές Ρεύματος

Όπως φαίνεται στην εικόνα 42 και 43 οι αρμονικές του Ουδέτερου είναι πάρα πολύ μεγάλες. Δηλαδή ενώ στις αρμονικές της τάσης έχουμε από 0.13 έως 1.35 στον ουδέτερο έχουμε από 15 έως 180. Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με το ρεύμα στις αρμονικές του ρεύματος έχουμε από 1.3 έως 12.5 ενώ στον ουδέτερο έχουμε 6 έως 58.



Εικόνα 46: Μέσος όρος THD V–A

Στην εικόνα 44 βλέπουμε τον μέσο όρο του THD (Total Harmonic Distortion) τάσης και ρεύματος των 3 φάσεων L₁, L₂ και L₃

4.4 Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Ο «έξυπνος» μετρητής μετράει πολλές παραμέτρους, με σημαντικότερες την ενεργό και την άεργο ενέργεια. Η μέτρηση γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Ο κλασικός, ηλεκτρομηχανικός μετρητής δεν μετράει την άεργο ενέργεια, αλλά μόνο την ενεργό

- Αλλάζουν όλα από τους καταναλωτές μέχρι και τις επιχειρήσεις.
- Συγκρίσεις
 - Κλασικός μετρητής:
 - ✓ μόνο ενέργεια
 - ✓ οι μετρήσεις καταγράφονται με επί τόπου επίσκεψη τεχνικού κάθε τετράμηνο
 - ✓ Η κοστολόγηση γίνεται κάθε δίμηνο (ως έναντι) και κάθε τετράμηνο (εκκαθαριστικά) σε σύγκριση με το προηγούμενο τετράμηνο
 - ✓ Μειωμένη κατανάλωση, εξοικονόμηση ενέργειας (αν ο καταναλωτής έχει ζητήσει μειωμένη τιμολόγηση)
 - «Έξυπνος» μετρητής
 - Μετράει ενεργό και άεργο ενέργεια και άλλα μεγέθη
 - Έχει τη δυνατότητα αποστολής της καμπύλης φορτίου προς καταγραφή από συστήματα τηλεμέτρησης ανά χρονικά διαστήματα που ορίζει ο πάροχος (συνήθως κάθε 15 λεπτά)

- Οι μετρήσεις καταγράφονται είτε όπως του κλασικού μετρητή (αν ο μετρητής δεν έχει ενταχθεί σε σύστημα τηλεμέτρησης), είτε αυτόματα, όπως αναγράφεται παραπάνω, (αν ο μετρητής έχει ενταχθεί σε σύστημα τηλεμέτρησης)
- Η κοστολόγηση μπορεί να γίνεται κάθε μήνα ή κάθε δίμηνο
- Υπάρχει εγγενώς η δυνατότητα μέτρησης μειωμένης κατανάλωσης για εξοικονόμηση ενέργειας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Συμπεράσματα – Προτάσεις

Στην παρούσα εργασία έγινε μια εκτενής παρουσίαση των έξυπνων μετρητών και συγκεκριμένα της χρήσης τους, της λειτουργικότητάς τους, της χώρας κατασκευής τους κλπ. Οι χρήση των «έξυπνων» μετρητών είναι εκτενής στην Ε.Ε, ενώ στην Ελλάδα έχουν εγκατασταθεί αρχικά στους καταναλωτές της Μέσης Τάσης, αλλά έχει ξεκινήσει και η εφαρμογή τους στους καταναλωτές Χαμηλής Τάσης. Η σύγκριση της ακρίβειας μέτρησης μεταξύ συμβατικού ηλεκτρομηχανικού μετρητή και «έξυπνου» ηλεκτρονικού μετρητή είναι διαφορετική, καθώς ο «έξυπνος» μετράει με μεγαλύτερη ακρίβεια. Με τα δεδομένα που (θα συλλέγονται όταν οι μετρητές ενταχθούν σε σύστημα τηλεμέτρησης) είναι για στατιστικούς λόγους και για λόγους ασφαλείας και όχι προσωπικά δεδομένα. Κυρίως αυτό που θα ενδιαφέρει περισσότερο είναι η επικοινωνία με το μετρητή μέσω την κινητής τηλεφωνίας, η ισχύς του σήματος, αν ενεργοποιήθηκε κάποιο alarm, που μπορεί να σημαίνει δυσλειτουργία του μετρητή, ή παραβίαση κλπ., όπου ελέγχεις ημερομηνία και ώρα του συμβάντος. Εξάλλου οι «έξυπνοι» μετρητές αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του ευφυούς δικτύου του Διαχειριστή Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

Αναφορές/Links

- Τεχνική εταιρεία Χρ.Δ.Κωνσταντινίδης, ΣΠΥΡΟΣ ΚΑΡΑΣΟΥΤΑΣ Α.Ε.

Πτυχιακές Εργασίες

- Π₁ : Πτυχιακή εργασία σπουδαστή Νίκος Παπαδημητρίου, “Έξυπνα Δίκτυα Και Νέες Τεχνολογίες Εξοικονόμησης Ενέργειας”, ΑΕΙ Πειραιά ΤΤ
- Π₂: Πτυχιακή εργασία σπουδαστή Νίκος Boulis, Το "έξυπνο δίκτυο", ΑΕΙ Πειραιά ΤΤ

Links

- ❖ [L₁]:http://okeanis.lib.puas.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1127/hlg_00758.pdf?sequence=1
- ❖ [L₂]:<http://www.visiontek.co.in/energy-meters/36sm-brochure.pdf>
- ❖ [L₃]:<http://www.visiontek.co.in/energy-meters/36sm.html>
- ❖ [L₄]:<https://ses.jrc.ec.europa.eu/smart-metering-deployment-european-union>
- ❖ [L₅]:<https://www.investopedia.com/terms/d/dso.asp>
- ❖ [L₆]:<https://eclass.teicrete.gr/modules/document/file.php/TH131/Measuring equip.pdf>
- ❖ [L₇]:https://www.landisgyr.com/webfoo/wp-content/uploads/product-files/D000011432_Ferraris_d_en.pdf
- ❖ [L₈]:<http://watthourmeters.proboards.com/thread/879/landis-mm2000-polyphase-european-meter>
- ❖ [L₉]:<http://watthourmeters.proboards.com/thread/878/landis-cm100-ferraris-european-meter>
- ❖ [L₁₀]:<http://www.greenworldinvestor.com/2011/05/10/smart-metering-list-of-top-smart-energy-meter-manufacturers-growing-smaller-as-consolidation-gains-pace/>
- ❖ [L₁₁]:<https://craft.co/schneider-electric/locations?page=2>
- ❖ [L₁₂]:https://en.wikipedia.org/wiki/General_Electric
- ❖ [L₁₃]:<https://craft.co/general-electric/locations>
- ❖ [L₁₄]:https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/esma_publishable_report_en.pdf
- ❖ [L₁₅]:<https://www.visiontek.com/about-visiontek>
- ❖ [L₁₆]:<http://www.eaton.com/us/en-us/company/about-us.html>
- ❖ [L₁₇]:<https://www.echelon.com/assets/bltc1e4347bb1a04c1c/Smart-Meter-MTR-3000-IEC-Poly-Phase-datasheet.pdf>
- ❖ [L₁₈]:https://www.elstersolutions.com/en/product-details-na/826/en/REX2_meter#sbox0=;
- ❖ [L₁₉]:<https://www.thebalancesmb.com/pros-and-cons-of-smart-meters-1182648>
- ❖ [L₂₀]:https://holleymeter.en.ecplaza.net/products/dtsd545_707136
- ❖ [L₂₁]:<http://panel.bado-energy.com/docs/triphas%C3%A9.pdf>

- ❖ [L₂₂]:<http://www.holleymeter.net/en/attachments/software/200809/2008090809073266787600.pdf>
- ❖ [L₂₃]:<http://www.holleyinternational.com.cn/index.php?s=/Show/index/cid/10/id/35.html>
- ❖ [L₂₄]:<http://23904.tradenote.net/product/567839-Three-phase-Static-Multi-function.html>
- ❖ [L₂₅]:<http://en.holleytech.cn/>
- ❖ [L₂₆]:<https://www.constantinidisae.gr/contact.html>
- ❖ [L₂₇]:<http://www.sanxingelectric.com/prodeta.php?id=55y8552bezkwfXRoaXNfaXNfYV9lbmNyexB0KiUIJCQsYmlhd3deP2lkPTM2NC8%3D>
- ❖ [L₂₈]:<https://www.elgama.eu/en/products-solutions/electricity-meters/gama300>
- ❖ [L₂₉]:https://www.elgama.eu/files/produktu_brosiuors/en/elgama_a4_gama300.pdf
- ❖ [L₃₀]:<https://energypower.gr/en/proionta/3-phase-kwh-meter-120a-b-ip53-elgama-gama-300/>
- ❖ [L₃₁]:<https://www.edmi-meters.com/product/meters/electricity-metering-devices/mk10a/>
- ❖ [L₃₂]:<https://www.edmi-meters.com/wordpress/wp-content/uploads/2018/03/Mk10A-Factsheet-English.pdf>
- ❖ [L₃₃]:<https://www.meteringdynamics.com.au/product/edmi-mk10a-three-phase-ct-smart-meter/>
- ❖ [L₃₄]:<https://www.autometers.co.uk/uploads/products/documents/DDSD-285-Brochure.pdf>
- ❖ [L₃₅]:<file:///C:/Users/Giannaras/Downloads/el00181en0912.pdf>
- ❖ [L₃₆]:<http://www.geiico.com.co/wp-content/uploads/2013/08/ACE6000-Technical-Brochure-ENG-3.pdf>
- ❖ [L₃₈]: <https://manualzz.com/doc/7077494/static-electricity-meter-gama-300-user-manual---elgama>
- ❖ [L₃₉]: <https://www.fluke.com/en-us/product/electrical-testing/power-quality-analyzers/three-phase-power-quality-meters/fluke-434-series-ii>
- ❖ [L₄₀]: https://ethw.org/The_History_of_Making_the_Grid_Smart
- ❖ [L₄₁]: <http://energyaction.ie/fuel-poverty-conference/history-of-the-electric-meter/>
- ❖ [L₄₂]: <https://www.smart-energy.com/features-analysis/the-history-of-the-electricity-meter/>
- ❖ [L₄₃]:<https://www.deddie.gr/Documents2/net%20metering/%ce%a0%ce%af%ce%bd%ce%b1%ce%ba%ce%b5%cf%82%20%ce%b5%ce%b3%ce%ba%ce%b5%ce%ba%cf%81%ce%b9%ce%bc%ce%ad%ce%bd%cf%89%ce%bd%20%ce%bc%ce%b5%cf%84%cf%81%ce%b7%cf%84%cf%8e%ce%bd%20%ce%b1%cf%80%cf%8c%20%ce%94%ce%95%ce%94%ce%94%ce%97%ce%95%20%ce%ba%ce%b1%ce%b9%20%cf%83%cf%85%ce%bc%ce%b2%ce%b1%cf%84%cf%8c%cf%84%ce%b7%cf%84%ce%b1%20%ce%b1%cf%85%cf%84%cf%8e%ce%bd%20%ce%bc%ce%b5%20%ce%bc%ce%ad%cf%83%ce%b1%20%ce%b5%cf%80%ce%b9%ce%ba%ce%bf%ce%b9%ce%bd%cf%89%ce%bd%ce%af%ce%b1%cf%82%20new%203-12-2015.pdf>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

PLC (Powerline Communication)

Τα PLC χρησιμοποιούν τις υπάρχουσες γραμμές ρεύματος ενός σπιτιού για να μεταδώσουν τις πληροφορίες από την μια συσκευή στην άλλη. Με τα PLC μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ήδη υπάρχουσα καλωδίωση και έτσι δεν χρειάζεται μετατροπές στη γραμμή μας. Αυτή η ευκολία κάνει τα PLC μια πολύ εικονική και εύχρηστη λύση. Τα PLC στέλνουν πληροφορίες μέσω της τάσης, του ρεύματος και ενός καινούργιου σήματος. Αυτό επιτυγχάνεται διαταράσσοντας την τάση ή το ρεύμα ή προσθέτοντας ένα καινούργιο σήμα στην γραμμή. Το σύστημα κανονικά έχει εγκατεστημένο εξοπλισμό ο οποίος βρίσκεται στους υποσταθμούς για την συλλογή των μετρήσεων από τους μετρητές. Τα PLC απευθύνονται σε μετρήσεις σε κατοικίες και μικρές επιχειρήσεις, άλλα πλέον μπορούν να αξιοποιηθούν και σε πιο απαιτητικές εγκαταστάσεις όπως στην βιομηχανία. Οποιαδήποτε συσκευή είναι συνδεδεμένη στα PLC μπορεί να επικοινωνήσει με την άλλη, μερικά παραδείγματα είναι τα εξής: Έξυπνοι μετρητές ηλεκτρικού ρεύματος: Αυτή η λύση επιτρέπει την απομακρυσμένη ανάγνωση όλων των μετρητών μιας περιοχής από ένα κεντρικό σημείο. Επίσης μας επιτρέπει τον απομακρυσμένο έλεγχο στον έλεγχο της παροχής ή μη μιας εγκατάστασης όπως και τον εντοπισμό δολιοφθορών στον καταναλωτή.

Τα PLC είναι κατασκευασμένα να χρησιμοποιούν ρεύμα και όχι δεδομένα για την επικοινωνία τους και αυτός είναι ένας λόγος που τα κάνει πιο αξιόπιστα, καθώς πολλές συσκευές που είναι συνδεδεμένες σε ισχυρά ρεύματα μπορούν να επηρεάσουν την μεταφορά δεδομένων. Η ποιότητα σήματος που έχουμε σε μια γραμμή εξαρτάται από τις συσκευές που έχουμε συνδεδεμένες εκείνη την στιγμή και από την απόσταση του καλωδίου μεταξύ δέκτη/αποστολέα. Όλα τα παραπάνω μπορεί να διαφέρουν ανά σπίτι, ανά περιοχή και ανά χώρα καθιστώντας τα PLC μια δύσκολη λύση για την καθολική εφαρμογή της. [L1]

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

AMR (Automatic Meter Reading)

Ονομάζουμε την τεχνολογία που μας προσφέρει την συλλογή των μετρήσεων του ηλεκτρικού ρεύματος, του γκαζιού και του νερού που καταναλώνουμε. Μέσω αυτού του συστήματος μπορούμε να παρακολουθήσουμε την real-time χρέωση, να διαγνώσουμε ένα σφάλμα ανάμεσα στον χρήστη και στον πάροχο μεταξύ άλλων. Αυτή η τεχνολογία μας βοηθά στον καλύτερο υπολογισμό της προβλεπόμενης κατανάλωσης. Η χρήση της τεχνολογίας AMR προϋποθέτει την ύπαρξη ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου για την μεταφορά των μετρήσεων

Παράρτημα Γ

AMI Systems

Είναι μια κοινή επιχείρηση μεταξύ πολλών επαγγελματιών και οργανισμών που παρέχουν το εύρος εργασίας σε ένα ευρύ φάσμα έργων, τα οποία μπορούν να κυμαίνονται από μικρότερα έργα για επιχειρήσεις υψηλού επιπέδου έως μεγαλύτερα εταιρικά έργα. Η εξωτερική ανάθεση σε συνεργασίες με οργανισμούς στο εξωτερικό και το Ηνωμένο Βασίλειο διατηρώντας έτσι μια παράλληλα σταθερή βάση στην τοπική αγορά, επιτρέπει στην AMI Systems να προσφέρει μία από τις καλύτερες τιμές για την ανάπτυξη λογισμικού με μια επαγγελματική υπηρεσία. Η AMI Systems ειδικεύεται στη συγκέντρωση απαιτήσεων, την τεκμηρίωση, το σχεδιασμό εφαρμογών, την ανάπτυξη εφαρμογών, την ανάπτυξη εφαρμογών Web, βάσεων δεδομένων, δοκιμών και E & A, κατάρτισης και υποστήριξης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Days Sales Outstanding (DSO)

Οι εκκρεμείς πωλήσεις ημερών (DSO) (5) είναι μέτρο του μέσου αριθμού ημερών που χρειάζεται μια εταιρεία να εισπράξει την πληρωμή μετά από μια πώληση. Το DSO καθορίζεται συχνά σε μηνιαία, τριμηνιαία ή ετήσια βάση και μπορεί να υπολογιστεί διαιρώντας το ποσό των εισπρακτέων λογαριασμών κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου με τη συνολική αξία των πωλήσεων πίστωσης κατά την ίδια περίοδο και πολλαπλασιάζοντας το αποτέλεσμα με τον αριθμό των ημερών την περίοδο που μετράτε. (5)

Ο τύπος υπολογισμού των ημερήσιων πωλήσεων μπορεί να αναπαρασταθεί με τον ακόλουθο τύπο:

$$= \frac{\text{Accounts Receivable}}{\text{Total Credit Sales}} \times \text{Number of Days}$$

OR

$$= \left[\frac{\text{Accounts Receivable}}{\left(\frac{\text{Total Credit Sales}}{\text{Number of Days}} \right)} \right]$$

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή (IEC)

Είναι ο κορυφαίος οργανισμός στον κόσμο που προετοιμάζει και δημοσιεύει διεθνή πρότυπα για όλες τις ηλεκτρικές, ηλεκτρονικές και συναφείς τεχνολογίες. Συσκευές που περιέχουν ηλεκτρονικά και χρησιμοποιούν ή παράγουν ηλεκτρισμό, βασίζονται στα διεθνή πρότυπα και τα συστήματα αξιολόγησης της συμμόρφωσης της IEC για την από κοινού εκτέλεση, προσαρμογή και εργασία. Η IEC παρέχει μια πλατφόρμα στις επιχειρήσεις, τις βιομηχανίες και τις κυβερνήσεις για τη συνάντηση, τη συζήτηση και την ανάπτυξη των διεθνών προτύπων που απαιτούν. Όλα τα Διεθνή Πρότυπα της IEC είναι πλήρως συναίνεσης και αντιπροσωπεύουν τις ανάγκες των βασικών ενδιαφερομένων από κάθε έθνος που συμμετέχει στο έργο IEC