**Τεχνική προδιαγραφή για Κεντρικό ψηφιακό σύστημα παρακολούθησης, οπτικοποίησης & καταγραφής μετρήσεων κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ή/και κατανάλωσης αερίου, νερού και θέρμανσης**

**Διεπαφή (gateway) συστήματος**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή έχει στόχο να ορίσει τις βασικές απαιτήσεις ενός κεντρικού συστήματος που θα παρακολουθεί και θα οπτικοποιεί σε πραγματικό χρόνο την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και άλλων σημαντικών πόρων με στόχο:

* Αποτελεσματικότερη διαχείριση και χρήση της (ηλεκτρικής) ενέργειας που καταναλώνει η εγκατάσταση.
* Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της κανονικής λειτουργίας της εγκατάστασης, καταγραφή δεδομένων και εξαγωγή στατιστικών στοιχείων που θα βοηθήσουν στη δημιουργία ενός ενεργειακού προφίλ της εγκατάστασης.

Το σύστημα θα πρέπει να αποτελείται από μετρητές που θα είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους σε δίκτυο bus και θα μεταφέρουν μέσω πρωτοκόλλου M-Bus ή Modbus RTU τις μετρήσεις σε μια διεπαφή (gateway). Η διεπαφή θα πρέπει να είναι σε θέση να συγκεντρώνει όλες τις μετρήσεις από τις επιμέρους συσκευές και μέσω Ethernet, να προσφέρει πρόσβαση για οπτικοποίηση των μετρήσεων, παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο της κατανάλωσης ενέργειας της εγκατάστασης καθώς και αυξημένες δυνατότητες καταγραφής/αποθήκευσης και επεξεργασίας των αποθηκευμένων μετρούμενων μεγεθών.
Το σύστημα θα πρέπει να παρακολουθεί και να καταγράφει μετρήσεις κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, νερού, αερίου και συστημάτων θέρμανσης (σε kWh) εφόσον οι συσκευές μέτρησης που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι συμβατές με πρωτόκολλο επικοινωνίας M-Bus ή Modbus RTU. Η ανίχνευση των συσκευών και η ενσωμάτωση τους στο σύστημα θα πρέπει να είναι plug & play χωρίς καμία απαίτηση για προγραμματισμό ή άλλη παραμετροποίηση που αυξάνει την πολυπλοκότητα του συστήματος καθώς και το συνολικό κόστος εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία. Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να συγκεντρώνει δεδομένα και να παρακολουθεί μετρήσεις από 1 έως και 64 μετρητές με δυνατότητα μέτρησης ηλεκτρικής ενέργειας (ενεργό, άεργο, φαινομένη ισχύ, ρεύμα, τάση, συχνότητα, συντελεστή ισχύος, στιγμιαίες τιμές, κόστος κατανάλωσης, CO2), μέτρησης κατανάλωσης αερίου, νερού και θερμότητας (όγκος, ροή).

Η διεπαφή του συστήματος θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα DIN (35 mm), σύμφωνα με το πρότυπο ΕΝ 60715, θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των προτύπων EN 13757-2, EN 60529, EN 61140, EN 60 664-1 και θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο web server. Πρόσβαση στον web server μέσω Ethernet (TCP/IP) θα μπορούν να έχουν μέχρι και 10 χρήστες ταυτόχρονα, ενώ θα διαθέτει ΙΡ security HTTPS με κρυπτογράφηση SSL. Η διεπαφή θα έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων μέχρι και 3 χρόνια με συνδεδεμένες 64 συσκευές (εφόσον χρησιμοποιούνται λιγότερες συσκευές αυτή η περίοδος αποθήκευσης των δεδομένων θα αυξάνεται), οι μετρήσεις θα μπορούν να εξαχθούν σε μορφή CSV, XLSX, PDF, JPG, PNG και θα πρέπει να διαθέτει και οπτική ένδειξη των παρακάτω καταστάσεων λειτουργίας μέσω ενδεικτικών LED:

* Σωστή τροφοδοσία με τάση της συσκευής
* Διακοπή τροφοδοσίας
* Εκκίνηση λειτουργίας της συσκευής
* Επανεκκίνηση λειτουργίας, εσωτερικό σφάλμα συσκευής
* Σύνδεση LAN σωστή, μεταφορά δεδομένων μέσω LAN
* Σφάλμα γραμμής LAN
* Σύνδεση δικτύου (M-Bus, Modbus) σωστή, μεταφορά δεδομένων
* Ανίχνευση συμβατών συσκευών
* Σφάλμα γραμμής δεδομένων, επανεκκίνηση

Το περιβάλλον οπτικοποίησης των δεδομένων θα πρέπει να επιτρέπει τη δημιουργία ομάδων μετρητών ενέργειας (groups) έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται αθροιστική/συνολική παρακολούθηση της κατανάλωσης. Οποιαδήποτε προσθήκη, αλλαγή ή αποσύνδεση μετρητή από το δίκτυο θα καταγράφεται με χρονική σφραγίδα (time stamp) για λόγους ιστορικότητας. Για την ευκολότερη ανάγνωση και παρακολούθηση των μετρήσεων, θα πρέπει να παρέχονται οι κάτωθι γραφικές αναλύσεις και απεικονίσεις των δεδομένων:

* Επεξεργάσιμες πίτες απεικόνισης δεδομένων ‘dashboards’
* Απεικόνιση και ανάλυση του ιστορικού των δεδομένων (εργοστασιακή ρύθμιση: ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια, συνολική ή και κατ’ επιλογή του χρήστη).
* Ανάλυση των στιγμιαίων τιμών για επίβλεψη σε πραγματικό χρόνο της εγκατάστασης.
* Σύγκριση των δεδομένων των καταναλώσεων με προγενέστερες μετρήσεις (πριν/μετά) αντίστοιχης χρονικής περιόδου.
* Απεικόνιση κόστους κατανάλωσης με αναλυτική καταγραφή των καταναλώσεων ανά συσκευή.

**Τεχνικά / λειτουργικά χαρακτηριστικά**

|  |  |
| --- | --- |
| Ονομαστική τάση τροφοδοσίας | 100-200 V AC, 50/60 Hz |
| Βαθμός προστασίας  | ΙΡ 20 (ΕΝ 60529) |
| Κλάση προστασίας  | ΙΙ (ΕΝ 61140) |
| Θερμοκρασία λειτουργίας  | -5…+45 οC |

**Ενδεικτικός τύπος**: ABB QA/S x.16.1 (για έως και 16 μετρητές) και QA/S x.64.1 (για έως και 64 μετρητές)

**Συμβατοί μετρητές ενέργειας M-Bus ή Modbus RTU για άμεση και έμμεση μέτρηση ηλεκτρικής ενέργειας**

**Γενικά**

Οι μετρητές ενέργειας είναι ηλεκτρονικές μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει μια δεδομένη ηλεκτρική εγκατάσταση. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35 mm), σύμφωνα με το πρότυπο ΕΝ 60715 και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 62052-11, IEC 62053-21 class 1 & 2, IEC 62053-22 class 0,5 S, IEC 62053-23 class 2, IEC 62054-21, EN 50470-1 και EN 50470-3 category A, B & C.

Οι μετρητές ενέργειας θα πρέπει να διαθέτουν ψηφιακή έξοδο με πρωτόκολλο M-Bus, οθόνη LCD για την εύκολη και ευανάγνωστη απεικόνιση των μετρούμενων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών καθώς και μπουτόν ελέγχου και προγραμματισμού στην μπροστινή τους πλευρά. Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από πολυανθρακικό (polycarbonate) υλικό με διαφανές κάλυμμα εμπρός.

Οι μονοφασικοί ηλεκτρονικοί μετρητές ενέργειας θα έχουν πλάτος 2 στοιχεία (36 mm) και οι τριφασικοί 4 στοιχεία πλάτος (72 mm). Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα απευθείας μέτρησης έως 65 Α με κλάση ακρίβειας B(Cl.1), πιστοποιημένη με MID και έμμεσης μέτρησης μέσω μετασχηματιστών έντασης και ρυθμιζόμενο λόγο μετασχηματισμού με κλάση ακρίβειας B(Cl.1) ή C(Cl.0,5S).

Τα ηλεκτρικά μεγέθη προς μέτρηση των ψηφιακών μετρητών θα είναι:

* Ενεργός ισχύς
* Άεργος ισχύς
* Φαινόμενη ισχύς
* Τάση
* Ρεύμα
* Συντελεστής ισχύος
* Συχνότητα
* Πολλαπλές ταρίφες (1, 2 ή 4)
* Καταγραφή συμβάντος
* Λειτουργία συναγερμού
* Έξοδοι
* Είσοδοι

**Τεχνικά χαρακτηριστικά**

|  |  |
| --- | --- |
| Ονομαστική τάση | 230 V AC (μονοφασικός), 3x230/400 V AC (τριφασικός) |
| Κατανάλωση ισχύος | < 1,5 VA |
| Ρεύμα αναφοράς Iref | 5 A |
| Μέγιστο ρεύμα προς μέτρηση Imax | 65 A (απευθείας), μέσω Μ/Σ /5 Α με προγραμματιζόμενο λόγο μετασχηματισμού |
| Ελάχιστο ρεύμα Imin | 0,25 A |
| Ρεύμα εκκίνησης Ist | < 20 mA |
| Διατομή καλωδίου | Έως 25 mm2 (απευθείας μέτρηση) |
| Ροπή σύσφιξης | 0,8 Nm |

**Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα**

Οι μετρητές ενέργειας θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις κάτωθι απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας:

|  |  |
| --- | --- |
| Δοκιμή με κρουστική τάση | 6 kV 1,2/50 μs (IEC 60060-1) |
| Δοκιμή υπέρτασης | 4 kV 1,2/50 μs (IEC 61000-4-5) |
| Δοκιμή ταχείας ηλεκτρικής μετάβασης/ριπής | 4 kV (IEC 61000-4-4) |
| Ηλεκτρομαγνητική αντοχή σε πεδία υψηλών συχνοτήτων (HF) | 80 MHz - 2 GHz σε 10 V/m (IEC 61000-4-3) |
| Αντοχή σε διαταραχές λόγω αγωγιμότητας | 150 kHz - 80 MHz, (IEC 61000-4-6) |
| Αντοχή σε αρμονική διαταραχή | 2 kHz - 150 kHz |
| Εκπομπή ραδιοσυχνοτήτων | EN 55022, κλάση B (CISPR22) |
| Ηλεκτροστατική εκκένωση | 15 kV (IEC 61000-4-2) |

**Ενδεικτικός τύπος**: Μονοφασικός ηλεκτρονικός μετρητής ενέργειας: B21 (άμεσης μέτρησης έως 65Α), Τριφασικός ηλεκτρονικός μετρητής ενέργειας: B23 (άμεσης μέτρησης έως 65Α) & B24 (έμμεσης μέτρησης μέσω Μ/Σ)

**Πιστοποίηση ποιότητας**

Ο προμηθευτής του συστήματος (διεπαφή-μετρητές ενέργειας) θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι συσκευές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE σε συμφωνία με την Οδηγία Χαμηλής Τάσης και αυτή της Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC). Επιπλέον οι μετρητές ενέργειας θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό MID για την κλάση ακρίβειας.