**Τεχνική Προδιαγραφή μονάδας ψηφιοποίησης χαμηλής τάσης**

1. **Γενικά χαρακτηριστικά**

**Συμμόρφωση με τα πρότυπα**

Η μονάδα ψηφιοποίησης που χρησιμοποιείται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη, κατασκευασμένη και δοκιμασμένη, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 60255 και UL 508:

* + **IEC 60255-26** (EMC απαιτήσεις), **IEC 61000-6-2** (EMC – Πρότυπο προστασίας για βιομηχανικά περιβάλλοντα) και **IEC61000-6-4** (EMC - Πρότυπο εκπομπής για βιομηχανικά περιβάλλοντα)
	+ **IEC 61010-1** (Γενικές απαιτήσεις)
	+ **UL 508** (Οδηγία για βιομηχανικό εξοπλισμό ελέγχου)
	+ **DNV-GL** (Πιστοποιητικό τύπου)
	+ **RINA** (Πιστοποιητικό τύπου)

Επιπροσθέτως θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τους ακόλουθους κανονισμούς:

* + CE «Οδηγίες Χαμηλής Τάσης» (LVD) 2014/35/EU.
	+ CE «Οδηγίες ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας» (EMC) 2014/30/EU.
	+ UL και cULus.
1. **Συνθήκες περιβάλλοντος**

**Θερμοκρασία**

* + Θερμοκρασία λειτουργίας μονάδας ψηφιοποίησης και εξαρτημάτων: -25 °C ...+60 °C
	+ Θερμοκρασία αποθήκευσης: -40 °C ... +70 °C

**Περιβαλλοντολογικοί παράγοντες**

Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να είναι σε θέση να λειτουργεί σε απαιτητικά βιομηχανικά περιβάλλοντα. Θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα:

* + IEC 60068-2-1: ξηρό και ψυχρό περιβάλλον
	+ IEC 60068-2-2: ξηρό και θερμό περιβάλλον
	+ IEC 60068-2-30: υγρό και θερμό περιβάλλον
1. **Λειτουργικά χαρακτηριστικά**
	* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να μπορεί να συνδέεται απ’ ευθείας σε δίκτυα χαμηλής τάσης με πολική τάση έως και 690 V, όπως επίσης και με εξωτερικούς μετασχηματιστές, ώστε να εγκαθίσταται σε δίκτυα με ονομαστική τάση λειτουργίας 1150 V AC.
	* Το ονομαστικό ρεύμα θα πρέπει να είναι μεταξύ 100 και 6.300 Α, με κατώφλι ρύθμισης στην προστασία υπερφόρτισης (L) από τα 40 Α.
	* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εγκατάσταση σε εφαρμογές με ονομαστική συχνότητα 50 ή 60 Hz.
	* Θα πρέπει να διατίθενται διαφορετικές εκδόσεις της μονάδας ψηφιοποίησης, σύμφωνα με τις απαιτούμενες λειτουργίες επιτήρησης, προστασίας και ελέγχου. Ανάλογα με το επιλεγόμενο μοντέλο, θα πρέπει να είναι δυνατή η αναβάθμισή του με λειτουργίες αυξημένων δυνατοτήτων.
	* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να προσφέρει επιτήρηση των κύριων ηλεκτρικών μεγεθών και της ποιότητας ενέργειας, είτε τοπικά, είτε απομακρυσμένα (μέσω cloud) από κατάλληλο λογισμικό επιτήρησης ενέργειας, χωρίς να απαιτείται η χρήση εξωτερικής μονάδας επικοινωνίας ή διεπαφής (gateway) .
	* Το σύστημα καταγραφής συμβάντων θα πρέπει να παρέχει πληροφορίες για τις προστασίες που ενεργοποιήθηκαν, προσφέροντας γρήγορη διάγνωση σε περίπτωση σφάλματος ή ανωμαλιών.
	* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει προστασία βασισμένη σε μετρήσεις τάσης και έντασης.
	* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να διαθέτει ειδική προστασία για γεννήτριες.
	* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με αλγόριθμο που θα επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης του έργου, αλλά και με δυνατότητες επικοινωνίας για να προσαρμόζει τις λειτουργίες της ανάλογα με την ζήτηση.
	* Θα πρέπει να διαθέτει λειτουργία αυτοδιάγνωσης για τον έλεγχο της συνέχειας των εσωτερικών συνδέσεων. Θα πρέπει να έχει δυνατότητα προειδοποίησης και συναγερμού σε συνθήκες με μη φυσιολογική θερμοκρασία, ώστε να διασφαλίζεται η καλή λειτουργία της μονάδας και των αισθητήρων.
2. **Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά**
* Η μονάδα ψηφιοποίησης πρέπει να είναι σχεδιασμένη για τοποθέτηση σε πόρτα ή ράγα DIN.
* Θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με κατάλληλα άγκιστρα, ικανά να επιτρέπουν την τοποθέτηση σε ράγα DIN ή στην μπροστινή πόρτα του πίνακα διανομής.
* Τα διαγράμματα καλωδίωσης θα πρέπει να είναι ορατά και στις δύο περιπτώσεις τοποθέτησης.
* Ο σειριακός αριθμός θα πρέπει να είναι εκτυπωμένος στο πλάι της μονάδας, ορατός από τη μπροστινή οθόνη και απομακρυσμένα μέσω λογισμικού.
* Θα πρέπει να διαθέτει λογισμικό για τη θέση σε λειτουργία, την ανάλυση σφαλμάτων και τις δοκιμές στη γραμμή επικοινωνίας.
* Θα πρέπει να είναι διαθέσιμη είσοδος για τους ακροδέκτες των αισθητήρων ρεύματος για τριπολική και τετραπολική εγκατάσταση.
* Θα πρέπει να παρέχονται αισθητήρες ρεύματος τύπου Rogowski για ευελιξία, γραμμικότητα και εύκολη ανίχνευση των ξαφνικών διακυμάνσεων του ρεύματος και των αρμονικών.
* Θα πρέπει να υπάρχει αισθητήρας ρεύματος κλειστού τύπου με ακροδέκτες χαλκού έως τα 4000 Α για να είναι δυνατή η εγκατάστασή του σε πίνακες με μειωμένο χώρο.
* Θα πρέπει να διατίθενται αισθητήρες ρεύματος κλειστού τύπου στην έκδοση χωρίς ακροδέκτες χαλκού για καλωδιακές συνδέσεις μέχρι 2500 Α.
* Θα πρέπει να διατίθενται αισθητήρες ρεύματος ανοικτού τύπου Rogowski χωρίς βοηθητική τροφοδοσία μέχρι τα 6300 Α, για την αναβάθμιση υφιστάμενων πινάκων.
* Η κλέμμα σύνδεσης θα πρέπει να διαθέτει ελατηριωτούς ακροδέκτες.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η εγκατάσταση των εξαρτημάτων χωρίς την αφαίρεση του καλύμματος.
* Θα πρέπει να διαθέτει ειδική υποδοχή για τη μονάδα τροφοδοσίας.
* Η εγγύηση θα ισχύει για 1 έτος, με επέκταση έως τα 5 έτη.

# 5. Εξαρτήματα

Τα παρακάτω εξαρτήματα θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για όλο το εύρος εκδόσεων:

* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με βυσματωτή μονάδα τροφοδοσίας.
* Ο τηλεχειρισμός και οι ενδείξεις θα πρέπει να γίνονται μέσω προγραμματιζόμενων ψηφιακών εισόδων / εξόδων. Θα πρέπει να είναι δυνατή η προσθήκη επιπλέον 2, 4 ή 10 ψηφιακών εισόδων / εξόδων και η ταυτόχρονη σύνδεση 3 εξωτερικών μονάδων ψηφιακών εισόδων / εξόδων για 11 εισόδους και 10 εξόδους ανά μονάδα.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η σύνδεση 3 ή 6 αισθητηρίων θερμοκρασίας και 1 ή 2 αναλογικών εισόδων 4-20 mA.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση του ονομαστικού ρεύματος της μονάδας ψηφιοποίησης, εγκαθιστώντας την κατάλληλη μονάδα διαβάθμισης στο μπροστινό μέρος.
* Οι βασικές μετρήσεις θα πρέπει να αναβαθμίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εφικτή η μέτρηση της τάσης στις φάσεις και τον ουδέτερο, της ισχύος και της ενέργειας, μέσω πρόσθετης (plug-in) μονάδας μετρήσεων.

Εφόσον απαιτείται, τα παρακάτω εξαρτήματα θα πρέπει να είναι διαθέσιμα:

* Μονάδα ψηφιοποίησης εξοπλισμένη με ομοπολικό τορροειδή στη γείωση (για τοποθέτηση στον αστέρα του Μ/Σ), με ονομαστικό ρεύμα από 100 έως 800 Α.
* Ηλεκτρονόμο με ομοπολικό τορροειδή για διαφορική προστασία ανίχνευσης ρευμάτων διαρροής από 3 έως 30 Α.
* Η μονάδα θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με εξάρτημα μέτρησης των τάσεων από δύο φάσεις μίας γραμμής, μέσω ενός εξωτερικού μετασχηματιστή για τον έλεγχο του συγχρονισμού παράλληλων γραμμών. Επίσης θα πρέπει να διαθέτει επαφή εξόδου που θα ενεργοποιείται όταν βεβαιώνεται ο συγχρονισμός.

# 6. Μονάδες προστασίας

**Λειτουργίες μέτρησης**

* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να παρέχει μετρήσεις των ρευμάτων στις τρεις φάσεις και στον ουδέτερο.
* Η ακρίβεια της αμπερομέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή καλύτερη του 0,5% και 1% για σύνδεση μέσω αισθητήρων ρεύματος για ρεύμα μεταξύ του 20% - 120% του ονομαστικού (περιοχή που αναφέρεται στο IEC 61577-12).
* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να είναι ικανή να παρέχει μετρήσεις των τάσεων: φάση - φάση, φάση - γη). Η ακρίβεια της μέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή καλύτερη του 0,5% και 0,7% όταν συνδέονται αισθητήρες.
* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να είναι ικανή να παρέχει μετρήσεις ενέργειας και ισχύος (ενεργή, άεργη, φαινόμενη). Η ακρίβεια της μέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή καλύτερη του 1% και 2% συμπεριλαμβανομένης της ακρίβειας των αισθητήρων.
* Οι παρακάτω λειτουργίες μέτρησης θα πρέπει να είναι διαθέσιμες στην μονάδα προστασίας:

- ρεύματος

- τάσης

- ισχύος

- συντελεστή ισχύος

- συχνότητας και συντελεστή αιχμής

- αλληλουχία φάσεων

- ενέργειας

* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να καταγράφει τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές των φασικών ρευμάτων και των τάσεων για ρυθμιζόμενο χρονικό εύρος χρόνου μεταξύ 5 και 120 λεπτών.
* Θα πρέπει να καταγράφει τις μέσες και μέγιστες τιμές της ενεργού και αέργου ισχύος για ρυθμιζόμενο χρονικό εύρος χρόνου μεταξύ 5 και 120 λεπτών.

## Λειτουργίες ποιότητας ισχύος

* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να παρέχει μετρήσεις σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61000-4-30 Ed. 2 και το EN50160 που αφορούν:

- αιχμές τάσης

- βυθίσεις τάσης

- μικροδιακοπές τάσης

- ανάλυση αρμονικών (αρμονικές τάσης, ρεύματος, συνολική αρμονική παραμόρφωση), μέχρι την 50η αρμονική.

* Τα δεδομένα των τιμών ρεύματος, τάσης και ενεργούς ισχύος θα πρέπει να καταχωρούνται σε 2 ανεξάρτητους καταγραφείς. Η συχνότητα δειγματοληψίας θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 1200 Hz και 9600 Hz.
* Η μονάδα ψηφιοποίησης όταν είναι συνδεμένη σε κάποιο διακοπτικό μέσο, θα πρέπει να καταγράφει και να αποθηκεύει πληροφορίες σχετικά με:

- Πλήθος χειρισμών (μηχανικών και ηλεκτρικών)

- Προφίλ φορτίου

- Εκτέλεση τελευταίας συντήρησης

* Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει πληροφορίες από τα τελευταία 200 συμβάντα με χρονική ένδειξη.

|  |  |
| --- | --- |
| Στιγμιαίες μετρήσεις: | * Ρεύμα (L1, L2, L3, N, rms)
* Ρεύμα διαρροής ως προς γη (rms)
* Πολική τάση (V12, V23, V31, rms)
* Φασική τάση (V1, V2, V3, rms)
* Διαδοχή φάσεων
* Συχνότητα (Hz)
* Ενεργός ισχύς (P1, P2, P3, P ολική)
* Άεργος ισχύς (Q1, Q2, Q3, Q ολική)
* Φαινομένη ισχύς (S1, S2, S3, S ολική)
* Συντελεστής ισχύος (cos-phi)
* Συντελεστής αιχμής (L1, L2, L3, N)
 |
| Αθροιστικές μετρήσεις (Counters): | * Ενεργός ισχύς Ep (ολική, απορροφούμενη και καταναλισκόμενη)
* Άεργος ισχύς Eq (ολική, απορροφούμενη και καταναλισκόμενη)
* Φαινόμενη ισχύς Es (ολική)
 |
| Αναλυτής δικτύου (Network analyzer): | * Ωριαία μέση τιμή τάσης (Vmin= 0,75…0,95 xVn, Vmax= 1,05…1,25 x Vn, Μετρητής συμβάντων ανά ημέρα, τον τελευταίο χρόνο και συνολικά.
* Στιγμιαίες διακοπές τάσης.
* Στιγμιαίες αιχμές τάσης, βυθίσεις και διακυμάνσεις.
* Ασυμμετρία τάσης και μικροδιακοπές.
* Ανάλυση αρμονικών (τάσης, ρεύματος και συνολικές
* έως 50°).
* Δύο ανεξάρτητοι καταγραφείς για V / I / P με συχνότητα δειγματοληψίας που ορίζεται από τον χρήστη μεταξύ 1200 και 9600Hz.
 |
| Καταγραφή συμβάντων: | * Ρεύμα: ελάχιστο και μέγιστο (Imin, Imax).
* Πολική τάση: ελάχιστη και μέγιστη (Vmin, Vmax).
* Άεργος ισχύς: μέση και μέγιστη (Qmean, Qmax).
* Φαινόμενη ισχύς: μέση και μέγιστη (Smean, Smax).
* Καταγραφή των τελευταίων 200 συμβάντων
 |
| Καταγραφή συμβάντων: | * Ρεύμα (L1, L2, L3, N, Ig).
* Τάσεις (V12, V23, V31).
* Ενεργός ισχύς: μέση και μέγιστη (Pmean, Pmax)
* Μέγιστη διάρκεια καταγραφής.
* Καθυστέρηση στην παύση καταγραφής.
* Διαστήματα καταγραφής από 5 έως 120 min, οριζόμενα από τον χρήστη
 |
| Πληροφόρηση για απόζευξη διακόπτη: | * Τύπος προστασίας που ενεργοποιήθηκε
* Τιμές σφάλματος ανά φάση με βάση τα αίτια (δείτε παρακάτω)
* Χρονικά στοιχεία σφάλματος (ημερομηνία, ώρα, αύξων αριθμός)
 |
| Δείκτες συντήρησης: | * Πληροφορίες για τις τελευταίες 30 ενεργοποιήσεις του διακόπτη (δείτε παρακάτω)
* Πληροφορίες για τα τελευταία 200 περιστατικά (με χρονική αναφορά)
* Αριθμός μηχανικών χειρισμών (με δυνατότητα ορισμού alarm)
* Συνολικός αριθμός αποζεύξεων (δείτε παρακάτω).
* Συνολικός χρόνος λειτουργίας (σε ώρες).
* Ημερομηνία τελευταίας συντήρησης.
* Ένδειξη ανάγκης εκτέλεσης εργασιών συντήρησης.
* Στοιχεία παραγωγής προϊόντος (τύπος, σειριακός αριθμός, ονομασία).
 |
| Αυτοδιάγνωση | * Περιοδικός έλεγχος ηλεκτρικής συνέχειας των εσωτερικών συνδέσεων των εξαρτημάτων.
* Αποτυχημένη προσπάθεια απόζευξης μονάδας (ANSI 50BF) (δείτε παρακάτω).
* Προστασία από υπερθέρμανση (προειδοποίηση και συναγερμός)
 |

## Βασικές λειτουργίες μονάδων προστασίας

* Θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα ρύθμισης της προστασίας από υπερφόρτιση (L) με καθυστέρηση μέχρι και 144 s (με I = 3 In) και δυνατότητα απενεργοποίησης.
* Θα πρέπει να διαθέτει καμπύλες προστασίας αντίστροφου ελάχιστου χρόνου (IDMT) σύμφωνα με IEC 60255-151, υποστηρίζοντας τόσο το πρότυπο IEC, όσο και το ANSI/IEEE.
* Θα πρέπει να διαθέτει t = k/l4 για καλύτερη συνεργασία με προπορευόμενα διακοπτικά μέσα ή ασφάλειες τήξεως.
* Θα πρέπει να διατίθεται ρυθμιζόμενο pre-alarm για την προστασία υπερφόρτισης.
* Θα πρέπει να ρυθμίζεται επιλεκτική προστασία από βραχυκύκλωμα (S) πάντα με καθυστέρηση μέχρι τα 0,8 s και όρια από 0,6 έως 10 φορές το ονομαστικό ρεύμα (0,6÷10 Ιn).
* Θα πρέπει να ρυθμίζεται στιγμιαία προστασία από βραχυκύκλωμα (Ι) με όριο μέχρι και 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα (15 Ιn).
* Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της προστασίας του ουδετέρου από υπερφόρτιση στο 200 % του ρεύματος.
* θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί προστασία από διαρροή προς γη (G) από 0,1 έως 1 φορά το ονομαστικό ρεύμα (0,1÷1 Ιn).
* Θα πρέπει να διαθέτει ρυθμιζόμενο κατώφλι προειδοποίησης για την προστασία από διαρροή ως προς γη (G), με δυνατότητα διατήρησης μόνο οπτικής ένδειξης σφάλματος προς γη χωρίς απενεργοποίηση της μονάδας για χρήση σε εγκαταστάσεις όπου απαιτείται η συνεχής και αδιάλειπτη τροφοδοσία.
* Θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα απενεργοποίησης της προστασία από βραχυκύκλωμα και της προστασίας διαρροής ως προς γη.
* Θα πρέπει να δέχεται εξωτερικό τορροειδή για προστασία από διαρροή ως προς γη.

## Προηγμένες λειτουργίες μονάδων προστασίας

* Θα πρέπει να διατίθεται θερμική μνήμη για τις προστασίες L και S.
* Θα πρέπει να είναι διαθέσιμη λειτουργία «εκκίνησης» για κινητήρες και Μ/Σ, ώστε στην εκκίνηση με τροποποιημένες ρυθμίσεις για τις προστασίες S, I και G να επιτρέπεται το αρχικό ρεύμα εκκίνησης χωρίς να ανοίγει ο διακόπτης.
* Θα πρέπει να είναι διαθέσιμο και αποθηκευμένο στην μονάδα ένα δεύτερο σετ παραμέτρων, για όλες τις προστασίες. Το σετ αυτό θα ενεργοποιείται μέσω ψηφιακής εισόδου, δικτύου επικοινωνίας, της οθόνης της μονάδας ή αυτόματα μετά από προεπιλεγμένο χρόνο.
* Θα πρέπει να διατίθεται προστασία από ασυμμετρία (έντασης και τάσης).
* Θα πρέπει να διατίθενται επιπλέον ενσωματωμένες προστασίες, βασισμένες στις μετρήσεις τάσης/συχνότητας:
* Προστασία από υπόταση (UV)
* Προστασία από υπέρταση (OV)
* Προστασία από υποσυχνότητα (UF)
* Προστασία από υπερσυχνότητα (OF)
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η ενεργοποίηση δεύτερης προστασίας από υπόταση, υπέρταση, υπερσυχνότητα και υποσυχνότητα.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η ενεργοποίηση της λειτουργίας διαρροής ως προς γή, μέσω εξειδικευμένου εξαρτήματος και εξωτερικού τορροειδή

## Επιπρόσθετη προστασία για γεννήτριες

* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να έχει πλήρεις λειτουργίες προστασίας:
* Διαφορική υπέρταση (59Ν)
* Κυκλική διαδοχή των φάσεων (47)
* Θα πρέπει να διαθέτει προστασία από υπερένταση εξαρτώμενη από την τάση και στις τρείς φάσεις (51V) σε περίπτωση βραχυκυκλώματος κοντά στους ακροδέκτες της γεννήτριας. Θα ενεργοποιείται όταν το ρεύμα υπερβεί μία προκαθορισμένη τιμή, η οποία θα προκύπτει από την μετρούμενη τάση στα άκρα των ακροδεκτών.
* Θα πρέπει να διαθέτει προστασία αντίστροφης άεργου ισχύος (32R), για την προστασία της γεννήτριας από τις επιβλαβείς επιδράσεις της υπερβολικής ισχύος.
* Θα πρέπει να διαθέτει προστασία από υποδιέγερση (40/32R) για την προστασία σύγχρονων μηχανών από απώλεια πεδίου (loss of field) ή συνθηκών αντιστροφής αέργου ισχύος, που προξενεί άνοδο της θερμοκρασίας στα τυλίγματα του στάτορα.
* Ηλεκτρονική επιλεκτικότητα
* Θα πρέπει να διαθέτει λειτουργία ηλεκτρονικής επιλεκτικότητας <<κλειδώνοντας>> την προστασίας από υπερφόρτιση και την προστασία από διαρροή ως προς γη, για να επιτυγχάνεται ταχεία απομόνωση του τμήματος διανομής στο οποίο παρουσιάστηκε το σφάλμα, ενώ η υπόλοιπη εγκατάσταση εξακολουθεί να λειτουργεί. Θα πρέπει να είναι δυνατή η χρήση επιλεκτικότητας σε συνδυασμό με την κατευθυντική προστασία από υπερένταση για να υπάρχει επιλεκτικότητα σε βρόγχο.
* Θα πρέπει να παρέχει κατευθυντική προστασία από υπερένταση με δύο διαφορετικές χρονοκαθυστερήσεις, σύμφωνα με τη φορά του ρεύματος.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η δευτερεύουσα ρύθμιση προστασίας διαρροής προς γη με τη σύνδεση εξωτερικής μονάδας σε περίπτωση σφάλματος στο εσωτερικό του μετασχηματιστή διανομής (restricted earth fault).
* Θα πρέπει να διασφαλίζει ότι η τάση, η γωνία φάσης και η συχνότητα σε δύο ξεχωριστά τμήματα δικτύων πληρούν τις προϋποθέσεις για ασφαλή παραλληλισμό (Synchrocheck).

## Επιπρόσθετες λειτουργίες

* Απόρριψη φορτίων
* Με τη λειτουργία αυτή θα πρέπει να αποφεύγεται η πτώση συχνότητας σε καταστάσεις απώλειας του δικτύου, εξαιτίας της οποίας ενδεχομένως να προκαλείται ενεργοποίηση των προστασιών της γεννήτριας.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η αναβάθμιση της βασικής λειτουργίας απόρριψης φορτίου ανάλογα με τις ανάγκες, για την απόζευξη φορτίων χαμηλής προτεραιότητας, ανάλογα με την καταναλισκόμενη ισχύ και την συχνότητα.
* Προστασία διασύνδεσης
* Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη λογική λειτουργία αποσύνδεσης της τοπικής παραγωγής από το δίκτυο, κάθε φορά που η τάση και η συχνότητα είναι έξω από τα όρια που καθορίζονται από το πρότυπο, με σκοπό την αποφυγή σφάλματος κατά την τροφοδοσία του δικτύου.
* Η προστασία της διασύνδεσης θα πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με το πρότυπο CEI 0-16.
* Λειτουργία Power Controller
* Θα πρέπει να διαχειρίζεται τα ενεργά/παθητικά φορτία μέσω ενσωματωμένου λογισμικού και να έχει τη δυνατότητα να εντέλει από απόσταση το συσχετιζόμενο διακοπτικό υλικό, σύμφωνα με τις προτεραιότητες του χρήστη.
* Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο αλγόριθμο που θα έχει τη δυνατότητα να «προβλέπει» κάθε χρονική στιγμή την ισχύ που θα καταναλώσει η εγκατάσταση στο τέλος της προκαθορισμένης περιόδου και ως εκ τούτου να αποφασίζει εάν θα διακόπτει κάποια φορτία ή αν θα ενεργοποιεί μία εναλλακτική μονάδα παραγωγής ενέργειας (γεννήτρια, Φ/Β κ.ά.).
* Θα είναι δυνατός ο καθορισμός εβδομαδιαίου προγραμματισμού και η αξιοποίηση των κατάλληλων τιμολογιακών χρεώσεων για μέγιστη εξοικονόμηση.
* Θα πρέπει να είναι δυνατός ο έλεγχος έως και 15 φορτίων ή ομάδων φορτίων.
* Προγνωστική συντήρηση
* Θα πρέπει να είναι διαθέσιμη λειτουργία προγνωστικής συντήρησης στο cloud για όλους τους αυτόματους διακόπτες και αποζεύκτες.

## Λειτουργίες προστασίας

|  |  |
| --- | --- |
| **Κωδικός ANSI** | **Σύντομη περιγραφή** |
| 49 | Προστασία από υπερφόρτιση, δυνατότητα παράλειψηςπροστασίας, χρόνος ενεργοποίησης έως και 144s (3 x In) με θερμική μνήμη |
| 50TD | Επιλεκτική προστασία από βραχυκύκλωμα με χρόνο ενεργοποίησης έως 0.8sec, ρυθμιζόμενη από 0.6 έως 10 x In, δυνατότητα παράλειψης προστασίας, με θερμική μνήμη και πρόβλεψη αντιστάθμισης ρευμάτων εκκίνησης |
| 50 | Στιγμιαία προστασία από βραχυκύκλωμα, ρυθμιζόμενη έως και 15 x In, με πρόβλεψη αντιστάθμισης ρευμάτων εκκίνησης  |
| 50N TD  | Προστασία από διαρροή ως προς γη, ρυθμιζόμενη από 0.1 έως 1 x In, δυνατότητα παράλειψης προστασίας, με πρόβλεψη αντιστάθμισης ρευμάτων εκκίνησης  |
| 46 | Προστασία από ασυμμετρία ρεύματος |
| 50G TD | Προστασία από διαρροή προς γη με εξωτερικό τορροειδή |
| 64 50N | Προστασία διαφορικού ρεύματος |
| TD 87N | Διαφορική προστασία ως προς γη |
| 27 | Προστασία από υπόταση |
| 59 | Προστασία από υπέρταση |
| 47 | Προστασία από ασυμμετρία τάσης |
| 81L | Προστασία από υποσυχνότητα |
| 81H | Προστασία από υπερσυχνότητα |
| 32R | Προστασία ανάστροφης ισχύος |
| 78 | Τριφασικός συντελεστής ισχύος (cos-phi) |
| 50TD | Επιλεκτική προστασία από βραχυκύκλωμα |
| 67 | Κατευθυντική προστασία από βραχυκύκλωμα |
| 51V | Προστασία από υπερένταση εξαρτώμενη από την τάση |
| 59Ν | Προστασία από διαρροή τάσης |
| 32OF | Προστασία από υπέρβαση αέργου ισχύος |
| 32OF | Προστασία από υπέρβαση ενεργού ισχύος |
| 32LF | Προστασία από υστέρηση ενεργού ισχύος |
| 40/32R | Προστασία από αντιστροφή άεργου ισχύος |
| 81R | Προστασία ρυθμού μεταβολής συχνότητας (ROCOF) |
| 25 | Synchrocheck (ενεργοί αγωγοί) |

## Περιβάλλον χρήστη και μονάδες επικοινωνίας

* Η μονάδα ψηφιοποίησης θα πρέπει να διαθέτει οθόνη υψηλής ανάλυσης για πρόσβαση στον έλεγχο και την παραμετροποίηση. Κάθε alarm ή προειδοποίηση θα πρέπει να απεικονίζεται ξεκάθαρα στην οθόνη.
* Η πρόσβαση στον έλεγχο και την παραμετροποίηση των μονάδων θα πρέπει να είναι επιτρεπτή μόνο μέσω κωδικού πρόσβασης.
* Θα πρέπει να είναι δυνατός ο ορισμός προεπιλεγμένης σελίδας για την απεικόνιση των μετρήσεων.
* Θα πρέπει να διαθέτει 4 ψηφιακές είσοδοι/έξοδοι και 8 αναλογικές είσοδοι για τα σήματα τάσης και ρεύματος.
* Θα πρέπει να διαθέτει έγχρωμη οθόνη αφής.

## Επικοινωνίες (ενσύρματες)

* Η μονάδα ψηφιοποίησης θε πρέπει να διαθέτει δυνατότητα διασύνδεσης μέσω συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων ή καλωδίου Ethernet. Θα πρέπει να συνδέεται με ένα ή περισσότερα πρωτόκολλα επικοινωνίας την ίδια στιγμή χωρίς τη χρήση εξωτερικής συσκευής ή μετατροπέα πρωτοκόλλων, μεταξύ των οποίων:
* Modbus RS485
* Modbus TCP
* Ethernet IP
* DeviceNet
* Profibus
* Profinet
* IEC 61850
* Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εγκατάσταση εφεδρικού στοιχείου επικοινωνίας (Redundant module), για τη διασφάλιση του μέγιστου βαθμού ασφαλείας.
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η εγκατάσταση έως και τεσσάρων διαφορετικών στοιχείων επικοινωνίας, για τη εξασφάλιση ενός επιπλέον επιπέδου επικοινωνίας (για παράδειγμα: τοπικό/σύστημα).
* Θα πρέπει να είναι δυνατή η αποθήκευση δεδομένων σε cloud με χρήση κατάλληλη πύλης διασύνδεσης (gateway).
* Θα πρέπει να είναι διαθέσιμο ειδικό στοιχείο επικοινωνίας με πιστοποιημένη ασφάλεια στον κυβερνοχώρο.

Ενδεικτικός τύπος: ABB Ekip UP ή ισοδύναμος