ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει το σύνολο των έργων, την μελετημένη ισχύ τους και την εκτίμηση ηλεκτρικής παραγόμενης ενέργειας βάση προσομοίωσης για το πρώτο έτος λειτουργίας. Στις προδιαγραφές που ακολουθούν δίνονται οι προδιαγραφές των Ιερών Μονών οι οποίες αποτελούν τα χαρακτηριστικά δείγματα της μελέτης του διαγωνισμού.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ					
Α/Α	**ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ**	**ΙΣΧΥΣ**		**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΤΗΣΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕΣΩ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ (1ο ΈΤΟΣ)**	
1	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΛΑΥΡΑΣ	144	KWp	193.200	kWh
2	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΒΑΤΟΠΑΙΔΙΟΥ	540	KWp	817.200	kWh
3	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΙΒΗΡΩΝ	144	KWp	194.000	kWh
4	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΧΙΛΑΝΔΑΡΙΟΥ	144	KWp	218.000	kWh
5.1	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ	93,6	KWp	117.000	kWh
5.2	«ΜΟΝΟΞΥΛΙΤΗΣ» ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ	50,40	KWp	76.280	kWh
6	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΚΟΥΤΛΟΥΜΟΥΣΙΟΥ	144	KWp	216.000	kWh
7	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΠΑΝΤΟΚΡΑΤΟΡΟΣ	144	KWp	222.700	kWh
8	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	144	KWp	223.100	kWh
9	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΖΩΓΡΑΦΟΥ	144	KWp	227.800	kWh
10	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΔΟΧΕΙΑΡΙΟΥ	144	KWp	223.390	kWh
11	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΚΑΡΑΚΑΛΛΟΥ	144	KWp	205.430	kWh
12	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΦΙΛΟΘΕΟΥ	144	KWp	209.800	kWh
13	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ	18,78	KWp	25.478	kWh
14	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΑΓΙΟΥ ΠΑΥΛΟΥ	144	KWp	208.050	kWh
15	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΤΑΥΡΟΝΙΚΗΤΑ	144	KWp	216.160	kWh
16	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΞΕΝΟΦΩΝΤΟΣ	144	KWp	221.240	kWh
17	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΓΡΗΓΟΡΙΟΥ	144	KWp	210.510	kWh
18.1	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΕΣΦΙΓΜΕΝΟΥ	36	KWp	55.669	kWh
18.2	ΙΕΡΟΝ ΚΕΛΛΙΟΝ ΑΓΙΩΝ ΑΝΑΡΓΥΡΩΝ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΕΣΦΙΓΜΕΝΟΥ	11,7	KWp	17.877	kWh
18.3	ΙΕΡΟΝ ΚΑΘΙΣΜΑ ΑΓΙΟΥ ΤΡΥΦΩΝΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΕΣΦΙΓΜΕΝΟΥ	14,4	KWp	22.136	kWh
	ΣΥΝΟΛΟ	**2780,88**	**KWp**	**4.121.020**	**kWh**

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ

ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΑΘΩ

ΕΡΓΟ: ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ «ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΛΑΥΡΑΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Περιεχόμενα

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ 3
Β. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EMS) 25
Γ. ΟΙΚΙΣΚΟΣ Χ.Τ. – Μ/Σ – Μ.Τ. 49
Δ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ 86

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

Α.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Αυτόνομων Φωτοβολταϊκών Σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις Ιερές Μονές του Αγίου Όρους. Κάθε Φ/Β Σταθμός περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τους αμφίδρομους Αντιστροφείς, τους Συσσωρευτές αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, τους Ηλεκτρικούς Πίνακες, κ.λ.π.

Οι Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί θα κατασκευαστούν με κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πρόκειται να εγκατασταθούν σε αυστηρά επιλεγμένους χώρους, πλησίον των Ιερών Μονών (κατά το δυνατόν), χωρίς να υπάρχει οπτική όχληση.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές των υλικών και του εξοπλισμού, όπως παρουσιάζονται στου εκάστοτε πίνακες (παρακάτω), πρέπει να θεωρούνται ως οι ελάχιστες που πρέπει να πληρούνται. Κάθε υλικό – εξοπλισμός που θα προσκομιστεί στο έργο σε οποιοδήποτε στάδιο θα πρέπει να συμμορφώνεται προς τις τεχνικές προδιαγραφές, να ακολουθεί τον αριθμό των τεμαχίων του προϋπολογισμού της μελέτης και να είναι συμβατό με τον λοιπό εξοπλισμό της μελέτης. Η απόδειξη των παραπάνω βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Α.2. ΒΑΣΙΚΌΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΌΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΎ ΣΤΑΘΜΟΎ

Ο βασικός εξοπλισμός κάθε Φωτοβολταϊκού Σταθμού έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού πυριτίου.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Αντιστροφείς φωτοβολταϊκών πλαισίων (Αντιστροφείς ισχύος)
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Σταθμού
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

Α.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΈΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΎ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού της εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.1. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΆ ΠΛΑΊΣΙΑ

Τα προσφερόμενα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα είναι σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730, UL1703πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και το εργοστάσιο κατασκευής των πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008, ΙΣΟ14001¨2004 & OHSAS18001. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με υαλοπίνακα ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αντιστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές.

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι τουλάχιστον 300Wp/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

Το κιβώτιο σύνδεσης (junction box) των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40^{0}C έως +85^{0}C).

Η απόδοση του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον 20%.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν θετική ανοχή ισχύος (π.χ. 0+3% ανά πλαίσιο).

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι από την ίδια παρτίδα παραγωγής ώστε οι έλεγχοι και τα πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου να αντιστοιχούν σε αυτήν. Σε κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα αναγράφονται με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα

στοιχεία:

- Τύπος Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και κατασκευαστικός οίκος.
- Μέγιστη Ισχύς.
- Αριθμός σειράς Παραγωγής - Αριθμός Παρτίδας.
- Έτος κατασκευής.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)
- Εργοστασιακά στοιχεία Τάσης Ανοιχτοκύκλωσης και Ρεύματος Βραχυκύκλωσης ανά πλαίσιο (Flash Reports)

Ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και η παράδοση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο ώστε τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια μην υποστούν φθορά.

Επισημαίνεται ότι η συνολική ισχύς των Φ/Β πλαισίων θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με την προβλεπόμενη από τη Μελέτη. Η επισήμανση γίνεται διότι η ισχύς των διατιθέμενων στην αγορά Φ/Β πλαισίων διαφοροποιείται προϊόντος του χρόνου.

Α.3.1.1. Προστασια φωτοβολταϊκών πλαισιων απο μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασιας/υδρατμών

Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία μέσα στα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενσωμάτωσή τους σε ένα κατάλληλο υλικό υψηλής διαύγειας που θα είναι αρκετά ελαστικό ώστε να επιτρέπει συστολές - διαστολές. Το υλικό αυτό πρέπει να μην φθείρεται και να μην προκαλούνται ρωγμές κλπ. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί από την κατασκευή του πλαισίου (χωρίς να χρειάζεται επέμβαση εκ των υστέρων), τρόπος ώστε αν εισέλθουν υδρατμοί στο πλαίσιο να μην παγιδεύονται.

Α.3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα

Η εμπρόσθια επιφάνεια των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα προστατεύεται από ενισχυμένο υαλοπίνακα (tempered glass), χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο και υψηλής διαπερατότητας. Το υάλινο αυτό κάλυμμα θα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή περιεκτικότητα άμμου)..

Α.3.1.3. Μεταλλικό περίβλημα φωτοβολταϊκού πλαισίου

Η διάταξη των Φ/Β κυψελών θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και για να διευκολύνει τη στήριξή του.

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του υάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.
Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

Α.3.1.4. Κιβώτιο ακροδεκτών

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP67), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δίοδο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων. Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη.

Α.3.1.5. Πινακίδες τεχνικών χαρακτηριστικών

Σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα αναγράφονται επίσης με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση στη μέγιστη ισχύ (Vmpp)
- Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ (Impp)
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος (Voc).
- Ρεύμα βραχυκύκλωσης (Isc).
- Ανοχή ισχύος (power tolerance)

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα υπάρχουν σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ανεξαρτήτως του αν περιλαμβάνονται επιπλέον και σε Πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστή.

Α.3.1.6. Απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 20% (Standard Test Conditions - STC).

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου πρέπει να περιλαμβάνονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων (Nominal Operating Cell Temperature-NOCT) και για την επί τοις εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου, η οποία θα πρέπει να είναι χαμηλή (μικρότερη από -0,38%/^{o}C) για Pmax, π.χ.-0,36%/^{o}C).

Α.3.1.7. Ηλεκτρική μόνωση φωτοβολταϊκού πλαισίου

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

Α.3.1.8. Μηχανική αντοχή φωτοβολταϊκού πλαισίου

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa σεστατικό φορτίο (π.χ. χίονι) και 2400 Pa σε δυναμικό φορτίο (π.χ. αέρα).

Α.3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές

Η εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12 έτη Και η εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του πλαισίου θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 25 έτη γραμμικής απόδοσης, όπου για το 25° έτος να είναι τουλάχιστον 83%.

Τα Φ/Β πλαίσια πληρούν τις κάτωθι προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.

Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".

Α.3.2. Σύστημα στήριξης φωτοβολταικών πλαισίων

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε ένα κατάλληλο σύστημα στήριξης, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι συντελεστές ασφάλειας, προδιαγράφονται στους Ευροκώδικες, παράλληλα με επιπρόσθετους ελέγχους, όπως για το σύνολο των δομικών κατασκευών.

Η διαστασιολόγηση των βάσεων στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις και τους ισχύοντες Κανονισμούς:

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (EN1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (EN 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (EN 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του συστήματος στήριξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 kN/m^2

Δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις βρίσκονται σε περιβάλλον με αυξημένη υγρασία, οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή στοιχεία αλουμινίου με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής (π.χ. alloy 6005A). Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη με ρητή αναφορά καταλληλότητας του συστήματος για εγκατάσταση σε περιοχή η οποία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 1Km από θάλασσα.

- Όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Το σύστημα στήριξης θα πρέπει να μπορεί να καλύψει ένα εύρος κλίσεων (προ εγκατάστασης). Η τελική κλίση και ο προσανατολισμός του συστήματος στήριξης και των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση τους κατά τη διάρκεια του έτους (βλ. Μελέτη).
- Στις βάσεις στήριξης θα τοποθετηθούν δύο (2) σειρές Φ/Β πλαισίων (2 x portrait).
- Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι συμβατές με το επιλεγμένο (ανα έργο) Φ/Β

πλαίσιο.

Ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να εκπονήσει στατική μελέτη των βάσεων στήριξης καθώς και μελέτη υπεδάφους για τη θέση εγκατάστασης του Φ/Β σταθμού.

Α.3.3. Αντιστροφείς ισχύος των φωτοβολταϊκών σταθμών

Στην μελέτη φαίνεται να εγκαθίστανται αντιστροφείς των 50kW. Οι παρακάτω Προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις των Αντιστροφέων Ισχύος των Φωτοβολταϊκών Σταθμών.

Α.3.3.1. Αντιστροφείς ισχύος

Στους παρακάτω Πίνακες αναγράφονται τα κύρια τεχνικά στοιχεία των αντιστροφέων του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Ονομαστική ισχύς: 50,00kW

Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**U_{PV}**	**150 V – 800 V**
Αριθμός ιχνηλατών (mppt)	**Mppt**	**6**
Αριθμός εισόδων Αντιστροφέα/ ιχνηλάτη	**Input**	**2**
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**IpVmax**	**30A**
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**$P_{DC,max}$**	**75.000 W**
Μέγιστη ισχύς εξόδου	**$P_{AC,max}$**	**50.000W**
Ονομαστική ισχύς εξόδου	**$P_{AC,\beta}$**	**50.000W**
Περιοχή τάσης λειτουργίας	**U_{AC}**	**220 – 240 V**
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	**f_{AC}**	**50 Hz / 60 Hz**
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	**η_{max}**	**98,10%**
Συντελεστής απόδοσης (¨ευρωπαϊκός¨)	**η_{euro}**	**97,80%**
Κατηγορία προστασίας		**IP65**
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		**-25ºC - +60 ºC**
Δυνατότητα λειτουργίας σε αυτόνομο σύστημα		**ΝΑΙ**
Εγγύηση	**έτη**	**5**

Α.3.3.2. Προδιαγραφές αντιστροφέων φωτοβολταϊκών σταθμών

- Οι Αντιστροφείς διαθέτουν την δυνατότητα λειτουργίας σε τοπολογία αυτόνομου δικτύου με έλεγχο μέσω της συχνότητας του δικτύου και είναι συμβατοί με τους αμφίδρομους Αντιστροφείς διαμόρφωσης δικτύου.
- Η ονομαστική τους τάση είναι 230/ 400 VAC και η ονομαστική συχνότητα 50 HZ.
- Διαθέτουν Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Συνοδεύονται από εργοστασιακά εγγύηση **5 ετών** με δυνατότητα επέκτασης
- Όλοι οι αντιστροφείς είναι εφοδιασμένοι με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχών σφαλμάτων κατά την λειτουργία τους (Interface για εφαρμογή off-grid:RS 485).

Α.3.3.3. Πρότυπα

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60529 : (Degree of protection)
- IEC 60721: -3-4 (Climatic category)
- IEC 61727
- IEC 62116
- VDE 0126-1-1

ΑΑ3.3.4. Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι οι Αντιστροφείς Τάσης Δικτύου DC/AC, οι οποίοι πρέπει να μετατρέπουν την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη, για την αποθήκευσή της στους Συσσωρευτές. Ταυτόχρονα, οι Αντιστροφείς πρέπει να ελέγχουν τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία MPP).
Θα χρησιμοποιηθούν Αντιστροφείς στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορούν να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.

Ο κάθε ένας Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδο του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο κάθε Αντιστροφέαςς πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο:

- Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.
- Κάθε Αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης των αντιστροφέων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Θα πρέπει να επισυναφθούν επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου των Αντιστροφέων ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.
- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/εγγυήσεις είναι:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία

- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations

Α.3.3.5. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ αντιστροφέα και φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά (στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αντιστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Κάθε Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485, RS232, Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.3.6. Επιλογή του χώρου εγκατάστασης των Αντιστροφέων

Για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, ελήφθησαν υπ΄ όψη οι συνθήκες περιβάλλοντος που επηρεάζουν τους Αντιστροφείς.

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεχθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία του.
Οι αντιστροφείς θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο εντός του Φ/Β γηπέδου, στο πίσω μέρος του συστήματος στήριξης. Οι αντιστροφείς θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής κατασκευής (γαλβανισμένης εν θερμό) η οποία θα στηρίζεται είτε στο σύστημα στήριξης είτε επί εδάφους.

Α.3.6. Καλώδια Φ/Β Σταθμών

Α.3.6.1 Καλώδια DC και AC

α) Καλώδια DC

Θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.
Ενδεικτικός Τύπος : 1 x 6mm^2.

β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R (διαφόρων διατομών)
Τύπος : XLPE/PVC/SWA/PVC (διαφόρων διατομών)

Α.3.6.2. Προδιαγραφές καλωδίων

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solar cables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (καλώδια χαλκού PV1-F).
  Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.

- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Σταθμού.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
  Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των συσσωρευτών θα είναι από χαλκό κατάλληλης διατομής.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αντιστροφέων DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β Σταθμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.

- Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους αντιστροφείς να είναι μικρότερη του 1%.

- Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων σπιράλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
- Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

- Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπιράλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού, το οποίο συνδέει το AC Γενικό Πεδίο Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Φ/Β Σταθμού με το νέο Ενεργειακό Κέντρο ή το container converter θα χρησιμοποιηθούν οπλισμένα καλώδια, κατάλληλα για απευθείας ενταφιασμό, τύπου XLPE/PVC/SWA/PVC κατασκευασμένα σύμφωνα με το BS 5467 και EEMUA 133.

- Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων τα οποία θα συνδέουν τους μετατροπείς με τον πίνακα τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα είναι τύπου Ethernet SFTP Cat6 και είναι τοποθετημένα σε πλαστικούς σωλήνες. Ο πίνακας τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα συνδέεται με το κέντρο ελέγχου μέσω Μονότροπης Οπτικής Ίνας.

Α.3.6.3. Πρότυπα

Καλώδια DC :

- IEC 60364-5-52
- EN 50396 (Ozone-resistant)
- HD 601/A1 (Weather / UV-resistant)
- VDE 0295
- IEC 60228, class 5
- EN 60216-1 (Temperature range

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1
- BS 5467
- EEMUA 133

Α.3.7. Αντικεραυνική προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

Α.3.7.1 Πρότυπα - Κανονισμοί

Η προστασία του Φωτοβολταϊκού Σταθμού από υπερτάσεις και κεραυνούς θα υλοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα ισχύοντα εθνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (EN) και διεθνή (IEC) Πρότυπα αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία ή ισοδύναμα αυτών:

- ΕΛΟΤ EN 62305-3: " Physical damage to structures and life hazard
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"
- ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις .προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".
- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".
- IEC 61643 - 22, "Low voltage surge protective devices - Part 22: SPDs connected to telecommunication and Signalling networks - Selection and application principles".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- ΕΛΟΤ EN 50164\- 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 3, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
- ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007, "Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς ρεύματος-Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT".
- ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί".
- IEC 60099-4: 2001, "Metalroxide surge arresters without gaps for a.c. systems"
- IEC 60947-4-1: 2002, "Electromechanical contactors".
- IEC 60364-5-53:2001, "Electrical installations of building - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment-Isolation, switching and control.

- ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά Φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος".
- ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης".
- ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004, "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".
- DIN VDE 0100

Α.3.7.2 Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας

Α.3.7.2.1 Εφαρμογή συλλεκτηρίου συστήματος

Για την προστασία στάθμης ΙΙΙ κατά ΕΛΟΤ EN 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός ακίδων αλουμινίου Φ10x1300mm ανά περίπου 7-10m. Οι ακίδες θα συνδέονται ηλεκτρικά και μηχανικά με το μεταλλικό σκελετό των Φ/Β μέσω κατάλληλων συνδέσεων. Οι ακίδες θα πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 0,8m από το ψηλότερο σημείο της κάθε σειράς Φ/Β πλαισίων. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 62561 – 1 και οι ακίδες το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 2.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 (§ 5.3.5 & 5.5.2), οι μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου, εφ’ όσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις :

- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Περιμετρικά του Φ/Β σταθμού θα εγκατασταθεί περιμετρική γείωση κατασκευασμένη από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm κάθετα τοποθετημένη ενός ορύγματος βάθους όχι μικρότερο από 0,5m με τη χρήση κατάλληλων στηριγμάτων – ορθοστατών. Σε κάθε σειρά θα πρέπει να γίνει μέριμνα για αναμονές ώστε να συνδεθούν σε τουλάχιστον 2 σημεία. Οι αναμονές μπορούν να γίνουν με τη χρήση χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου κυλινδρικού αγωγού διαμέτρου 10mm. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 62561 – 1 και οι αγωγοί το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 2.

Α.3.7.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Α.3.7.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις γενικού πίνακα

Στον ΓΠΧΤ του Φωτοβολταϊκού Σταθμού θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πίνακα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων Τ2+Τ3 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N),παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μseckαι στάθμης προστασίας Up<1,25kV ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας ΙΙΙ) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου Τ2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11 σε:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
  (TOV: Maximum phase-to phase transient overvoltage)

Α.3.7.3.2. Προστασια απο κρουστικές υπερτάσεις των φωτοβολταϊκών πλαισιων και των αντιστροφέων

- Οι αντιστροφείς θα προστατεύονται από κρουστικές υπερτάσεις με την χρήση ειδικών kit παρεχόμενων από τον κατασκευαστή τοποθετημένων εντός των αντιστροφέων κατάλληλους για το DC και το AC δίκτυο, πιο συγκεκριμένα AC SPD T1T2 και DC SPD T1T2.

Α.3.7.4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις του κυκλώματος τηλεπικοινωνίας των αντιστροφέων

Για την προστασία των διατάξεων επικοινωνίας του δικτύου Speedwire των αντιστροφέων (SPDDATA 24V) από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα στο συνεχές ρεύμα θα τοποθετηθεί απαγωγός υπερτάσεως πριν την κάθε συσκευή που θα απάγει έμμεσα κεραυνικά πλήγματα μέχρι 10kA κυματομορφής 8/20μsec αφήνοντας παραμένουσα τάση < 27V. Η διάταξη αυτή θα έχει συχνότητα αποκοπής 250 MHz

(κατάλληλη και για υψηλή συχνότητα) και θα φέρει τα σήματα ποιότητος των ανεξάρτητων εργαστηρίων περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643-11 και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή του τεχνικά χαρακτηριστικά.

Α.3.8. Λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Τα κιβώτια πινάκων θα πρέπει να καλύπτουν την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC μελετάται με κύριο γνώμονα να ελαχιστοποιούνται οι ωμικές απώλειες.

Α.3.9. Παρελκόμενα

Σε εμφανές σημείο της εγκατάστασης θα υπάρχει πινακίδα που θα αναγράφεται ο τίτλος του έργου και τα ενδεδειγμένα μέτρα ασφαλείας.

Α.3.10 Εγγύηση καλής λειτουργίας και ενεργειακής απόδοσης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση καλής λειτουργίας του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο ετών.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών.

Α.3.11 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Σταθμού μετά την πώληση (After sale service).

Επίσης, θα προσφέρουν τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο ο Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει ένα σετ ανταλλακτικών για κάθε Φ/Β Σταθμό.

Α.3.12 Δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος (DC)

Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια solar cable, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου θα είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στα ηλεκτρικά μηχανήματα του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Οι συνδέσεις μεταξύ καλωδίων είναι επιθυμητό να είναι τύπου "plug and play" με συνδέσμους MC4 που εξασφαλίζουν την απουσία επαφής με γυμνό αγωγό. Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με υλικά ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία, την υγρασία, την υψηλή θερμοκρασία και τη διάβρωση.

Α.3.13 Δίκτυο διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Α.3.14 Πίνακες χαμηλής τάσης 400/230v

Α.3.14.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τους εξωτερικούς κοχλίες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένοι.

Α.3.14.2 Γενικές προδιαγραφές πινάκων

- Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

- Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων, ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
- Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

- Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τις προαναφερθείσες εργασίες.

  Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

  Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

  Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

  Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

- Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλα αριθμημένες κλέμμες (τρείς φάσεις, ουδέτερος και γείωση). Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις:

  Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

  Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια

ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι'αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
  - Για τις τρείς φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
  - Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).
  - Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
  - Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
  - Ελληνικούς Κανονισμούς
  - VDE 0100, 0110, 0660
  - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
  - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
  - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
  - Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
  - Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής

κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

- Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης.
  - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
  - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
  - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Α.3.15. Σύστημα τηλεμετρίας

3.15.1. Πίνακας τηλεμετρίας

- Το περίβλημα του πίνακα τηλεμετρίας είναι προστασίας IP 66, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Τα ερμάρια με μεταλλικό περίβλημα υπερτερούν του πλαστικού καθώς διαθέτουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.
- Ο πίνακας θα περιέχει το κατάλληλο διακοπτικό υλικό καθώς και σταθεροποιητή / μετατροπέα τάσης από 240V AC σε 48V DC (power supply).
- Την Μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, η οποία θα πρέπει να είναι συμβατή με τους μετατροπείς και για αυτόν τον λόγο προτείνεται να έχουν κοινό κατασκευαστή.

- Μετατροπέας σήματος Ethernet σε Μονότροπη οπτική ίνα.

Α.3.15.2. Λειτουργία συστήματος τηλεμετρίας

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται από απόσταση, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεμετρίας. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιείται καταγραφή του συνόλου των παραμέτρων του συστήματος που καταδεικνύουν ή σχετίζονται με την απόδοση και λειτουργία του.

Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τους αντιστροφείς.
- Πρότυπο Φ/Β στοιχείο για την μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα ειδοποιήσεων.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πραγματοποιεί συνεχείς συγκρίσεις των θεωρητικών/πραγματικών τιμών και θα αξιολογεί τα δεδομένα που αφορούν την ισχύ της εγκατάστασης ώστε να εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος της γεννήτριας και να διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Το σύστημα αδιάλειπτης καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα είναι συμβατό με την τεχνολογία των αντιστροφέων. Το σύστημα επιτήρησης θα μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει τα δεδομένα έτσι ώστε να επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση της απόδοσης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.16 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία

Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο της Ιεράς Μονής θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι – δοκιμές, ώστε να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργεία του Φ/Β σταθμού τόσο σε λειτουργική διαθεσιμότητα όσο και σε ορθή απόδοση.

Β. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EMS)

Β1. Γενική περιγραφή

Το Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας (Energy Mangement System - EMS) είναι το σύστημα ελέγχου και διαχείρισης της ενέργειας της εγκατάστασης. Το EMS θα αποτελείται από τέσσερα κύρια τμήματα, δύο (2) PLC και δύο (2) Remote I/O (RIO). Αυτά θα τοποθετηθούν ως εξής:

Υπάρχον ενεργειακό κέντρο

Το κεντρικό PLC του EMS θα τοποθετηθεί μέσα σε ερμάριο στο υπάρχων ενεργειακό κέντρο της Ι. Μονής. Εκεί θα τοποθετηθεί επίσης ένα (1) Ethernet switch, δύο (2) τροφοδοτικά, ο απαραίτητος εξοπλισμός (μικρορελέ, μικροαυτόματοι, κλέμμες, κλεμμοασφάλειες κλπ.) και μία οθόνη αφής 9’’.

Η εποπτεία και ο χειρισμός του συστήματος, πέρα από την τοπική οθόνη που θα είναι τοποθετημένη στον πίνακα του κεντρικού PLC στο ενεργειακό κέντρο, θα γίνεται από έναν Η/Υ, ο οποίος θα είναι τοποθετημένος στον χώρο που θα υποδειχθεί από την Μονή.

Οικίσκος ΧΤ/ΜΤ στην Ι. Μονή

Στον οικίσκο ΧΤ/ΜΤ στον χώρο κοντά στην Ι. Μονή θα τοποθετηθεί επίτοιχος πίνακας κατάλληλων διαστάσεων, ο οποίος θα περιέχει την μονάδα απομακρυσμένων εισόδων – εξόδων RIO. Στον πίνακα θα υπάρχει επίσης ένα Ethernet switch και όλος ο υπόλοιπος εξοπλισμός για τη σωστή λειτουργία του (τροφοδοτικό, μικρορελέ, μικροαυτόματοι κλπ.)

Οικίσκος ΧΤ/ΜΤ στην Ι. Μονή

Στον οικίσκο ΧΤ/ΜΤ στην περιοχή του PV Park θα τοποθετηθεί επίτοιχος πίνακας κατάλληλων διαστάσεων, ο οποίος θα περιέχει ένα PLC (Remote Terminal Unit - RTU). Ο πίνακας θα έχει διπλό τροφοδοτικό και όλο τον απαραίτητο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό για τη λειτουργία του (μικρορελέ, μικροαυτόματοι, κλέμμες, κλεμμοασφάλειες κλπ.). Επίσης, θα έχει ένα Ethernet switch.

Οικίσκος Συσσωρευτών και CONVERTER στο Φ/Β πεδίο

Στον οικίσκο των Συσσωρευτών – Converter θα τοποθετηθεί επίτοιχος πίνακας κατάλληλων διαστάσεων, ο οποίος θα περιέχει μονάδα απομακρυσμένων εισόδων – εξόδων (RIO). Στον πίνακα θα πρέπει να υπάρχει επίσης Ethernet switch γ και όλος ο υπόλοιπος εξοπλισμός για τη σωστή λειτουργία του (τροφοδοτικό, μικρορελέ, μικροαυτόματοι κλπ.)

Β2. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU) κεντρικού (master PLC)

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση	24VDC (19.2-28.8V)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	240 mA /24VDC
Mains/voltage failure stored energy time	5 ms
Μνήμη εργασίας • Ενσωματωμένη για προγράμματα • Ενσωματωμένη για δεδομένα	 300 kbyte 1.5 Mbyte
Δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας χωρίς συντήρηση	Ναι
Χρόνοι επεξεργασίας CPU • για λειτουργίες bit • για λειτουργίες λέξεων • για αριθμητικό σταθερό σημείο • για μη σταθερό σημείο	 40 ns 48 ns 64 ns 256 ns
Περιοχή περιορισμένων δεδομένων (συμπεριλαμβάνει timers, counters, flags)	128 kbyte συνολικά
Αριθμός κατανεμημένων συστημάτων IO	32
Συγχρονισμός ρολογιού • υποστηρίζεται • σε AS , master • σε AS, slave • σε Ethernet μέσω NTP	 Ναι Ναι Ναι Ναι
Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία • Ελάχιστη οριζόντια εγκατάσταση • Μέγιστη οριζόντια εγκατάσταση • Ελάχιστη κατακόρυφη εγκατάσταση • Μέγιστη κατακόρυφη εγκατάσταση	 -25 °C, χωρίς συμπύκνωση 60 °C -25 °C, χωρίς συμπύκνωση 40 °C
Γλώσσες προγραμματισμού	LAD, FBD
Προστασία know-how	Ναι

• Προστασία χρήση προγράμματος/ προστασία κωδικού • Προστασία αντιγραφής • Προστασία μπλοκαρίσματος (block)	Ναι Ναι
Προστασία πρόσβασης • Κωδικός οθόνης • Επίπεδο προστασίας: Προστασία γραφής • Επίπεδο προστασίας: Προστασία ανάγνωσης/γραφής • Επίπεδο προστασίας: Ολοκληρωμένη προστασία	 Ναι Ναι Ναι

Β3. Μονάδα Επεξεργασίας (RTU) slave PLC

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας με μνήμη εργασίας 100 KB για πρόγραμμα 750 KB για δεδομένα, 1η διεπαφή : IRT με διακόπτη 3 θυρών, απόδοση 72 ns bit. Απαιτείται κάρτα μνήμης και προσαρμογέας Bus για τις θύρες 1 και 2.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>

Τάση τροφοδοσίας	
Τάση τροφοδοσίας	24 V DC
Χαμηλότερο όριο επιτρεπτού εύρους (DC)	19.2 V
Μέγιστο όριο επιτρεπτού εύρους (DC)	28.8 V
Προστασία αντιστροφής πόλων	ΝΑΙ
Χρόνος αποθηκευμένης ενέργειας σε αστοχία δικτύου/τάσης	5 ms
Ρεύμα εισόδου	
Κατανάλωση ρεύματος (ονομαστική τιμή)	0.6 A
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	0.9 A
Ρεύμα εισόδου	4.7 A
I^2t	0.14 $A^2 \times s$
Ισχύς	
Ενεργοποιημένη ισχύ στο backplane bus	8.75 W
Απώλειες ισχύος	5.6 W
Μνήμη	
Μνήμη εργασίας ενσωματωμένη για πρόγραμμα	100 kbyte
Μνήμη εργασίας ενσωματωμένη για δεδομένα	750 kbyte
Εξωτερική μνήμη plug-in	max. 32 Gbyte
Αντίγραφα ασφαλείας χωρίς συντήρηση	ΝΑΙ
Χρόνοι επεξεργασίας CPU	
για λειτουργίες bit	72 ns

για λειτουργίες λέξεων	86 ns
για αριθμητικό σταθερό σημείο	115 ns
για μη σταθερό σημείο	461 ns
Περιοχή περιορισμένων δεδομένων (συμπεριλαμβάνει timers, counters, flags)	128 kbyte συνολικά
Αριθμός κατανεμημένων συστημάτων IO	32
Συγχρονισμός ρολογιού • Υποστηρίζεται σε DP , master • σε DP, slave • σε AS , master • σε AS, slave • σε Ethernet μέσω NTP	 Ναι Ναι Ναι Ναι Ναι Ναι
Διεπαφές	
Τύποι διεπαφών • Αριθμός θυρών • RS 485	 1 Ναι, μέσω CM DP module
Τύποι διεπαφών	
RJ 45 (Ethernet) • 100 Mbps • Autonegotiation • Autocrossing • Industrial Ethernet status LED	 Ναι Ναι Ναι Ναι
RS 485 • Μέγιστος ρυθμός μετάδοσης	 12 Mbits/s
Πρωτόκολλα	
Αριθμός συνδέσεων	
Μέγιστος αριθμός συνδέσεων	96, μέσω ολοκληρωμένων διεπαφών CPU και των συνδεδεμένων CPs/CMs
Αριθμός συνδέσεων που προορίζονται για ES / HMI / web	10
Αριθμός συνδέσεων μέσω ολοκληρωμένων διεπαφών	64
Αριθμός συνδέσεων ανά CP/CM	32
Αριθμός S7 routing paths	16
Web server	
• HTTP • HTTPS	Ναι Ναι

PROFIBUS DP master	
Μέγιστος αριθμός συνδέσεων	48, 4 εκ των οποίων προορίζονται για ES & HMI
Διακοπές / διαγνωστικά / πληροφορίες κατάστασης	
LED ένδειξης διαγνωστικών • RUN/STOP LED • ERROR LED • MAINT LED • Monitoring of the supply voltage (PWR-LED) • Connection display LINK TX/RX	 Ναι Ναι Ναι Ναι Ναι
Συνθήκες περιβάλλοντος	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία • Ελάχιστη οριζόντια εγκατάσταση • Μέγιστη οριζόντια εγκατάσταση • Ελάχιστη κατακόρυφη εγκατάσταση • Μέγιστη κατακόρυφη εγκατάσταση	-25 °C, χωρίς συμπύκνωση 60 °C -25 °C, χωρίς συμπύκνωση 50 °C
Προστασία know-how • Προστασία χρήση προγράμματος/ προστασία κωδικού • Προστασία αντιγραφής • Προστασία μπλοκαρίσματος (block)	 Ναι Ναι Ναι
Προστασία πρόσβασης • Επίπεδο προστασίας: Προστασία γραφής • Επίπεδο προστασίας: Προστασία ανάγνωσης/γραφής • Επίπεδο προστασίας: Ολοκληρωμένη προστασία	 Ναι Ναι Ναι

Β4. Router απομακρυσμένης πρόσβασης

Το router απομακρυσμένης πρόσβασης θα παρέχει απομακρυσμένη πρόσβαση για συντήρηση κατ 'απαίτηση, προγραμματισμό εξοπλισμού, με στατικές συνδέσεις για παρακολούθηση και καταγραφή. Η απομακρυσμένη πρόσβαση θα αφορά όλους τους τύπους βιομηχανικού εξοπλισμού μέσω Ethernet, - Serial- ή USB, χρησιμοποιώντας τα εγγενή πρωτόκολλα του εξοπλισμού (π.χ. Modbus, PROFINET, EtherCAT, EtherNet / IP κ.λπ.).

Το router θα διαθέτει ενσωματωμένα serial, USB and Ethernet agents για τους περισσότερους προμηθευτές PLC, HMI και Servo στην αγορά, καθώς και πρότυπα agents για συστήματα βίντεο, φωνής, υπολογιστή και Scada. Θα έχει τη δυνατότητα αυτόματης ανακάλυψης συσκευών Ethernet και USB για εύκολη διαμόρφωση. Όλες οι αναβαθμίσεις διαμόρφωσης, firmware και λειτουργιών θα πραγματοποιούνται εξ αποστάσεως μέσω ενός GUI ιστού. Δεν θα απαιτείται δημόσια ή σταθερή IP διεύθυνση.

Θα παρέχει ειδοποιήσεις email με δυνατότητα ρύθμισης χρήστη για παρακολούθηση κατάστασης και ρυθμιζόμενες θύρες εισόδου / εξόδου για προσαρμοσμένους συναγερμούς.

Η υποστήριξη WiFi θα γίνεται μέσω εξωτερικού προσαρμογέα USB, διαμορφώσιμο είτε για λειτουργία πελάτη (πρόσβαση στο Internet) είτε για λειτουργία AP (πρόσβαση σε συσκευές). Η αδιάκοπη πρόσβαση του router θα πραγματοποιείται χάρη στην αυτόματη ανακατεύθυνση μεταξύ Ethernet, WiFi και Broadband.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά (Electrical characteristics)	
A5 CPU	536 MHz
Voltage input, via screw terminals	12-024 V DC
Network Interfaces	2 x 10/100 Mbit Ethernet (UPLINK, DEV1,) – RJ45 connection
Power consumption	max 5W excl. any optional USB devices (Calculate with a total of 8W incl. USB devices)
Integrated quad band HSPA+ broadband modem supporting the frequencies	WCDM/UMTS: 850/900/1900/2100 MHz EDGE/GPRS:850/900/1800/1900 MHz
2 x USB 2.0 full speed (Host)	
1 x RS232 DB9 Serial port with full flow control	
2 x digital input ports	
1 x output relay (max 0,5A), 1 x digital output open drain (max 0,2A)	

Δυνατότητες δικτύωσης (Networking Capabilities)	
Choice of Uplink (WAN) Internet access	- Ethernet, - WiFi (IEEE 802.11 b/g/n) via USB

	Adapter - 3G/GPRS
Choice of Uplink IP-assignment mode	DHCP client, PPPoE client, manual/static
Telnet to Serial routing (rfc2217). Siemens MPI/PPI is supported via an adapter	
DHCP server on Device LAN by Ethernet or as access point via external WiFi USB adapter.	
USB port for remote accessing USB enabled devices (directly or via USB hub)	
Support for remote access by any UDP/ TCP based protocol	

Διαμόρφωση και διοίκηση (Configuration and Management)
Appliance Launcher for easy initial contact and connection to router
Configuration and maintenance of router via browser
Includes a Setup Assistant Wizard for guided configuration via the Web GUI
Easy configuration with pre-defined configuration using a USB stick
Configuration backup management including scheduled backup and fast hardware replacement (cold backup)
Configuration export and import (XML)
Pre-defined Device Agents for easy setup of access to all PCs, web devices and all common PLCs and HMIs.
Unique device scanning feature for automatic detection of IP and USB devices and configuration with a single click.

Κανονισμοί (Regulation)
CE, RCM Compliant
FCC 47 cfr part 15, CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)
UL Listed (file #E358541, ITE 4ZP8), IEC CB certified (DK-30193-A2-UL)

Χαρακτηριστικά παρακολούθησης και σύνδεσης
Αρχείο καταγραφής συστήματος με το σύστημα παρακολούθησης συστήματος
Ειδοποιήσεις ειδοποίησης που δημιουργούνται αποστέλλονται ως email ή SMS τοπικά ή συγκεντρωτικά
Υποστήριξη αμφίδρομης SMS Gateway μέσω εντολών Serial AT και εντολών σεναρίου UDP / TCP
Μοναδική ενσωματωμένη λειτουργία αντιμετώπισης προβλημάτων για αυτόματη ανακάλυψη διενέξεων δικτύου και ζητημάτων διαμόρφωσης.

Σημάνσεις LED και I/Os (είσοδοι/ έξοδοι)
4 LED για σηματοδότηση Ισχύς, Κατάσταση, κατάσταση 3G / GPRS και σύνδεση
Ψηφιακή θύρα εισόδου για έλεγχο της απομακρυσμένης πρόσβασης από τον χειριστή

του ιστότοπου
Ρυθμιζόμενη ψηφιακή θύρα εισόδου για προσαρμοσμένη ενεργοποίηση ειδοποιήσεων Email / SMS3
Θύρα εξόδου για προσαρμοσμένη εναλλαγή από το GUI

Β5. Στοιχείο ψηφιακών εισόδων (DI)

Ονομαστική τάση	24 V DC
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος	90mA
Απώλεια ισχύος	1.7W
Αριθμός ψηφιακών εισόδων	16
Τάση εισόδου	24 V DC
Ρεύμα εισόδου για «0»	2.5mA

Β6. Στοιχείο ψηφιακών εξόδων (DO)

Ονομαστική τάση	24 V DC
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος	60mA
Απώλεια ισχύος	1W
Αριθμός ψηφιακών εξόδων	16/32
Τάση εξόδου	24 V DC
Ρεύμα εισόδου για «0»	2.5mA

Β7. Στοιχείο 4 αναλογικών εισόδων (AI)

Ονομαστική τάση	24VDC (19.2 - 28.8)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	37 mA
Τροφοδοσία κωδικοποιητή	
• 24V	Ναι
• Προστασία από βραχυκύκλωμα	Ναι
• Ρεύμα εξόδου	20 mA, 50 mA (max) ανά κανάλι για διάρκεια < 10 s
Απώλεια ισχύος	0.85W, χωρίς τροφοδοσία κωδικοποιητή
Αριθμός αναλογικών εισόδων	4
Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εισόδου	50 mA

Εύρη εισόδου (ονομαστικές τιμές), ρεύματα • 0mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA) • -20 mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA) • 4mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA)	Ναι, 16 bit incl. sign 100 Ω Ναι 100 Ω Ναι, 15 bit 100 Ω
Χρόνος ενσωμάτωσης και μετατροπής/ ανάλυση ανά κανάλι • Μέγιστη ανάλυση με υπέρταση • Χρόνος ολοκλήρωσης, παραμετροποιήσιμος • Καταστολή τάσης παρεμβολών για συχνότητα παρεμβολών f1 σε Hz • Χρόνος μετατροπής	16 bit Ναι 16.6/50/60 Hz 180/60/50 ms
Επιτρεπόμενη διαφορά δυναμικού	10 V DC
Δοκιμή απομόνωσης με	707 V DC

Β8. Στοιχείο 8 αναλογικών εισόδων (AI)

Ονομαστική τάση	24VDC (19.2- 28.8)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	240 mA / 24 V DC
Ισχύς (available from the backplane bus)	0.7 W
Απώλειες ισχύος	2.7 W
Αναλογικές είσοδοι	
• Αριθμός αναλογικών εσόδων	8
• Για μετρήσεις ρεύματος	8
• Για μετρήσεις τάσης	8
• Για μετρήσεις αντίστασης/ αντίστασης TT	4
• Για μετρήσεις θερμοστοιχείου	8
Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση εισόδου	28.8 V
Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εισόδου	40 mA
Περιοχές/εύρος τάσης • 0…+5 V/0V…+10 • 1V…+5V	Όχι Ναι
Περιοχές/εύρος τάσης • 0…20mA/-20mA…+20mA/ 4mA…20mA	ναι
Χρόνος ενσωμάτωσης και μετατροπής	

/ ανάλυση ανά κανάλι • Μέγιστη ανάλυση με υπέρταση • Χρόνος μετατροπής	16 bit 2.5/ 16.67/ 20/ 100 ms
Επιτρεπόμενη διαφορά δυναμικού • Ανάμεσα στις εισόδους (UCM) • Ανάμεσα στις εισόδους και στο MANA	20 V DC 10 V DC
Δοκιμή απομόνωσης με	707 V DC
Θερμοκρασίας λειτουργίας οριζόντια εγκατ/ση	0 °C…+60°C
Θερμοκρασίας λειτουργίας για οριζόντια εγκατ/ση	0 °C…+40°C

Β9. Στοιχείο αναλογικών εξόδων (AO)

Ονομαστική τάση	24 V DC (19.2V … 28.8V)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	190mA, με 24 V DC
Ισχύς (available from the backplane bus)	0.6 W
Απώλειες ισχύος	4 W
Αναλογικές έξοδοι	
• Αριθμός αναλογικών εξόδων	4
• Τάση εξόδου, προστασία βραχυκυκλώματος	Ναι
• Τάση εξόδου, ρεύμα βραχυκυκλώματος	24 mA (max)
• Ρεύμα εξόδου, τάση άνευ φορτίου	22 V (max)
• Χρόνος κύκλου (όλα τα κανάλια)	3.2 ms (min)
Περιοχές/εύρη τάσης • 0…10 V/1V…+5V/-10 V…+10V • -5V…+5V	Ναι Όχι
Περιοχές/εύρη τάσης • 0…20mA/-20mA…+20mA/ 4mA…20mA	ναι
Αντίσταση φορτίου • Με εξόδους τάσης • Με εξόδους τάσης, χωρητικό φορτίο • Με εξόδους ρευμάτων • Με εξόδους ρευμάτων, επαγωγικό φορτίο	1 kΩ, 0.5kOhm/1-5V(min) 1μF (max) 750 Ω (max) 10 mH (max)
Χρόνος ενσωμάτωσης και μετατροπής/ ανάλυση ανά κανάλι	
• Μέγιστη ανάλυση με υπέρταση • Χρόνος μετατροπής	16 bit 0.5 ms

Επιτρεπόμενη διαφορά δυναμικού	8 V DC
Δοκιμή απομόνωσης με	707 V DC
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας για οριζόντια εγκατάσταση	- 30 °C…+60°C
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας για οριζόντια εγκατάσταση	- 30 °C…+40°C

B10. Interface module

Ονομαστική τάση	24 V DC
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	300mA
Απώλεια ισχύος	1.8W
Αριθμός συνδέσεων	2 ports
RJ45 (Ethernet)	Ναι
Διαδικασία μετάδοσης	Έως 100 Mbit/s full duplex
Περιβαλλοντικές συνθήκες σε οριζόντια τοποθέτηση	0-60°C (min/max)
Περιβαλλοντικές συνθήκες σε κάθετη τοποθέτηση	0-50°C (min/max)

B11. Τροφοδοτικό

Είσοδος	
Είσοδος	1-φάση AC
Τάση τροφοδοσίας • 1 σε AC (ονομαστική) • 2 σε AC (ονομαστική)	 120 V 230 V
Τάση εισόδου • 1 σε AC • 2 σε AC	 85 ... 132 V 170 ... 264 V
Αντοχή σε υπέρταση	2.3 × Vin, 1.3 ms
Rated line frequency 1	50 Hz
Ρεύμα εισόδου • σε ονομαστική τάση 120 V • σε ονομαστική τάση 230 V	 2.34 A 1.36 A
Switch-on current limiting (+25 °C), max.	40 A
Προστασία εισόδου (IEC 898)	MCB 6A / C
Έξοδος	
Έξοδος	Ελεγχόμενη, απομονωμένη τάση DC

Ονομαστική τάση Vout DC	24 V
Εύρος προσαρμογής	22.8 ... 28 V
Ονομαστικό ρεύμα Iout	5 A
Εύρος ρεύματος	0 ... 6 A
Τυπική παρεχόμενη ισχύς	144 W
Ασφάλεια	
Κύρια/δευτερεύουσα μόνωση	Ναι
Γαλβανισμένη μόνωση	EN 60950-1 EN 50178
Κατηγορία προστασίας	Κατηγορία I
Ρεύμα διαρροής μέγιστο τυπικό	 3.5 mA 0.4 mA
CE σήμανση	Ναι
Βαθμός προστασίας (EN 60529)	IP20

B12. Module σειριακής επικοινωνίας

Δυνατότητα αναβάθμισης λογισμικού:	Ναι
Τάση τροφοδοσίας:	24 V
Προστασία αντίστροφης πολικότητας:	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος:	29mA
Απώλεια ισχύος:	0.7W
Τύποι διασύνδεσης:	RS485, RS422, RS232
Μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης:	115.2 kbit/s
Master:	Modbus RTU
Slave:	MODBUS RTU
Μέγιστος αριθμός slaves:	32
Αποκεντρωμένη λειτουργία	Ναι

B13. Αναλυτής ενέργειας Χαμηλής Τάσης

Ο αναλυτής ενέργειας θα διαθέτει έγχρωμη οθόνη με απεικόνιση γραφικών, πέντε (5) πλήκτρα ελέγχου και ενσωματωμένο Bluetooth. Θα έχει τη δυνατότητα μέτρησης όλων των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών και του συνολικού συντελεστή αρμονικής παραμόρφωσης THD. Θα έχει κλάση ακρίβειας 0,2 για τάση και ρεύμα,

βάσει του προτύπου IEC 61557-12 και 0,55 για ενεργό ισχύ βάσει του προτύπου IEC 62053-22.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία		
Ονομαστική τάση	[V]	48 έως 240 V AC ETHERNET
Συχνότητα	[Hz]	45 - 65
Ασφάλεια προστασίας	T 0,5 A για 24 V - 100 V T 0,25 A για 100 V - 240 V	
Κατανάλωση ισχύος	[VA]	7 μέγ.
Μέθοδος μέτρησης	Δειγματοληψία TRMS	
Ακρίβεια μέτρησης		
Τάση	±0,5% F.S. ±1 ψηφίο	
Ρεύμα	±0,5% F.S. ±1 ψηφίο	
Συχνότητα	40-99,9 Hz: ± 0,2% ± 0,1 100-500 Hz: ± 0,2% ± 1	
Συντελεστής ισχύος	± 1% ± 1 ψηφίο (από συνφ= 0,3 επαγωγικό έως συνφ= 0,3 χωρητικό)	
Ενεργός ισχύς	± 1% ± 0,1% F.S (από συνφ= 0,3 επαγωγικό έως συνφ= 0,3 χωρητικό)	
Ενεργός ενέργεια	Κλάση 1	
Περιοχή μέτρησης		
Τάση	[V]	Από 10-500 TRMS VL-N.
Ρεύμα	Από 50mA έως 5A TRMS, 2 δεκαδικά	
Συχνότητα	[Hz]	Από 40-500, 1 δεκαδικό έως 99,9. Ακέραιοι >100
Συντελεστής ισχύος	2 δεκαδικά	
Εγκατάσταση		
Δίκτυα διανομής	Χαμηλή και μέση τάση	
Είσοδοι ρεύματος	[A]	Απαιτείται εξωτερικός Μ/Σ έντασης (CT)
Πρωτεύον από 1 έως 10.000 A		
Δευτερεύον 5 A και 1 A		
Είσοδοι τάσης	[V]	Απευθείας σύνδεση έως 500 AC περίπου
Έμμεση σύνδεση μέσω Μ/Σ τάσης (VT) Πρωτεύον 60-60.000V - δευτερεύον 60-190VAC		
Ασφάλεια προστασίας για τις εισόδους τάσης	[A]	0.1
Συχνότητα ενημέρωσης δεδομένων	2 φορές/δευτερόλεπτο	
Μέτρηση αρμονικής	[Hz]	Μέτρηση ζώνης έως 500

παραμόρφωσης		
Μέτρηση ενέργειας		
Μέγιστη μετρούμενη τιμή μονοφασικού ρεύματος	10GWh/GVarh/GVAh	
Μέγιστη μετρούμενη τιμή τριφασικού ρεύματος	30GWh/GVarh/GVAh	
Μέγιστη μετρούμενη τιμή ενεργειακού ισοζυγίου	10GWh/GVarh GVAh με πρόσημο	
Μέγιστη μετρούμενη τιμή ενέργειας από παλμούς εισόδου	40 GWh / GVarh	
Συνολικές διαστάσεις	96 x 96 x 77mm. Βάθος εντός πίνακα 57mm)	
Βάρος	[Kg]	0,400 μέγ.
Πρότυπα		
Συνολικές διαστάσεις	IEC 61554	
Βαθμός προστασίας	IEC 60529	
Κλάση ακρίβειας	IEC 60688, IEC 61326-1, IEC 62053-21, IEC 62053-23, IEC 62053-31.	
Ηλεκτρική ασφάλεια	IEC 61010-1	
Διασύνδεση χρήστη		
Οθόνη	Κινούμενο κείμενο σε γλώσσα επιλογής	
Τύπος οθόνης	LCD με φωτισμό ρυθμιζόμενο	
Διαστάσεις οθόνης	[mm]	72x57
Διασύνδεση επικοινωνίας Ethernet		
- Πρωτόκολλο	Modbus TCP/IP	
- Σύνδεση	RJ45	
Ψηφιακή έξοδος προγραμματισμένη ως παλμός		
Εξωτερική τάση τροφοδοσίας επαφής	[V]	48 μέγ. (αιχμή AC/DC)
Μέγιστη ένταση ρεύματος	[mA]	100 (αιχμή AC/DC)
Διάρκεια παλμών	[ms]	50 OFF (ελάχ.) / 50 ON κλειστή επαφή
Συχνότητα παλμών	10 παλμοί/s (μέγ.)	
Ψηφιακή έξοδος προγραμματισμένη ως alarm		
Εξωτερική τάση τροφοδοσίας επαφής	[V]	48 μέγ. (αιχμή AC/DC)
Μέγιστη ένταση	[mA]	100 (αιχμή AC/DC)

ρεύματος		
Καθυστέρηση ενεργοποίησης συναγερμού	[s]	1 - 900 s (προγραμματιζόμενη)
Υστέρηση επαναφοράς συναγερμού	0 - 40% (προγραμματιζόμενη)	
Έξοδος ρελέ (ALARM)		
Τυπικό ρεύμα	[A]	16 AC1 - 3 AC15
Μέγ. στιγμιαίο ρεύμα	[A]	30
Ονομαστική τάση	[V]	250 V AC
Μέγ. στιγμιαία τάση	[V]	400 V AC
Ονομαστικό φορτίο	[VA]	4000 AC1 - 750 AC15
Αναλογική έξοδος		
Προγραμματιζόμενες ηλεκτρικές παράμετροι	0-20mA ή 4-20mA	
Φορτίο	Τυπικό 250 Ohm, μέγ. 600 Ohm	
Ψηφιακές είσοδοι		
Ονομαστική τάση	[V]	24 V DC (απορρόφηση = 13 mA)
Μέγιστη τάση	[V]	32 V DC (απορρόφηση = 22 mA)
Μέγ. τάση για κατάσταση OFF	[V]	8 V DC
Ελάχ. τάση για κατάσταση ON	[V]	18 V DC
Ωρομετρητές		
Χρονόμετρο αντίστροφης μέτρησης	Ναι	
Χρονόμετρο κανονικής μέτρησης	Ναι	
Συνθήκες περιβάλλοντος		
Αποθήκευση	[°C]	από -10 έως +60
Λειτουργία	[°C]	από -5 έως +55
Σχετική υγρασία	Μέγ. 93% (χωρίς συμπύκνωση) στους 40°C	
Βαθμός προστασίας		
Πρόσοψη	IP50	
Στους ακροδέκτες	IP25	

B14. Ethernet switch 5 και 13 θυρών

	5 θυρών	13 θυρών
Ταχύτητα μετάδοσης	10 Mbit/s, 100 Mbit/s	
Αριθμός ηλεκτρικών συνδέσεων	5, RJ45	13, RJ45

Θύρες SC 100 Mbit /s για λειτουργία LD	3
Σύνδεση για κονσόλα χειριστή	RJ11
Σύνδεση για έλεγχο	RJ45
Παροχή	Τερματικό μπλοκ 6 p
Τάση τροφοδοσίας	24 V DC (19.2V … 28.8V)
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	0.4A
Συνθήκες λειτουργίας	0 … +60°C
Σχετική υγρασία (στους 25°C)	95%
Βαθμός προστασίας	IP20
Πιστοποίηση	EN 61000-6-2, EN61000-6-4

Β15. Ethernet switch 5 και 13 θυρών

Ταχύτητα μετάδοσης	10 Mbit/s, 100 Mbit/s
Αριθμός ηλεκτρικών συνδέσεων	8, RJ45
Θύρες SC 100 Mbit /s για λειτουργία LD	0
Σύνδεση για κονσόλα χειριστή	RJ11
Σύνδεση για έλεγχο	RJ45
Παροχή	Τερματικό μπλοκ 3p
Τάση τροφοδοσίας	24 V DC (19.2V … 28.8V)
Τύπος ασφάλειας προστασίας στην είσοδο	0.6A / 60V
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	0.12A
Απώλειες ισχύος	2.88 W
Συνθήκες λειτουργίας	-10 … +60°C
Σχετική υγρασία (στους 25°C)	95%
Βαθμός προστασίας	IP20
Πιστοποίηση	EN 61000-6-2, EN61000-6-4

Β16. Οθόνη TFT

Οθόνη TFT 9”, 65536 χρωμάτων με πληκτρολόγιο αφής. Η οθόνη θα περιέχει λογισμικό ανοιχτού κώδικα, το οποίο θα παρέχεται δωρεάν.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>

Οθόνη	
Σχεδιασμός οθόνης	TFT ευρείας επιφάνειας, LED οπίσθιος φωτισμός
Μέγεθος οθόνης διαγώνια	9 ίντσες

Πλάτος οθόνης	200 mm
Ύψος οθόνης	110 mm
Αριθμός χρωμάτων	65563
Οριζόντια ανάλυση εικόνας	800 Pixel
Κάθετη ανάλυση εικόνας	480 Pixel
Οπίσθιος φωτισμός MTBF (στους 25 °C)	20000 h
Ρυθμιζόμενος οπίσθιος φωτισμός	Ναι
Στοιχεία ελέγχου	
Αριθμός πλήκτρων λειτουργίας	8
Αριθμός πλήκτρων λειτουργίας με LED	0
Αριθμητικό πληκτρολόγιο	Ναι
Αλφαριθμητικό πληκτρολόγιο	Ναι
Σχεδιασμένο ως οθόνη αφής	Ναι
Εγκατάσταση τύπος/τοποθέτηση	
Τοποθέτηση	Κάθετη
Τοποθέτηση σε μορφή πορτραίτου	Ναι
Τοποθέτηση σε οριζόντια μορφή	Ναι
Μέγιστη επιτρεπόμενη γωνία κλίσης	35°
Ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά	
Τύπος τάσης τροφοδοσίας	DC
Ονομαστική τάση (DC)	24 V
Επιτρεπόμενο εύρος τάσης (min…max)	19.2 V… 28.8 V
Κατανάλωση ρεύματος (ονομαστική τιμή)	230 mA
Εισροή ρεύματος εκκίνησης	0.2 A^2*s
Επεξεργαστής	ARM
Μνήμη	
Flash	Ναι
RAM	Ναι
Μνήμη διαθέσιμη για δεδομένα χρήστη	10 Mbyte
Τύποι εξόδων	
Ώρα της ημέρας	
• Harware clock • Software clock • Συγκρατητική • Συγχρονιζόμενη	Ναι Ναι Ναι Ναι
Διεπαφές	
Αριθμός εργοστασιακών διεπαφών Ethernet	1
Αριθμός διεπαφών RS 485, RS 422, RS 232	0
Αριθμός USB διεπαφών	1 ως 16 GB

Αριθμός διεπαφών 20 mA (TTY)	0
Αριθμός παράλληλων διεπαφών	0
Αριθμός άλλων διεπαφών	0
Αριθμός υποδοχών SD card	0
Διεπαφές με λογισμικό	Όχι
Ενδεικτικές λυχνίες LED κατάστασης εργοστασιακού Ethernet	2
Πρωτόκολλα	
PROFINET	Ναι
Πρωτόκολλα Ethernet TCP/IP, DHCP,SNMP,DCP, LLDP	Ναι
Επιπρόσθετα πρωτόκολλα • CAN • MODBUS	 Ναι Ναι, Modicon (MODBUS TCP/IP)
EMC	
Εκπομπή ραδιοφωνικών παρεμβολών σύμφωνα με το EN 55 011 • Limit class A, για χρήση σε βιομηχανικές περιοχές	Ναι
Βαθμός και κατηγορία προστασίας	
IP (μπροστινή επιφάνεια)	IP65
IP (πίσω μέρος)	IP20
NEMA (μπροστά μέρος) • Περίβλημα τύπου 4 και 4x στην μπροστινή επιφάνεια	Ναι
Πρότυπα, εγκρίσεις, πιστοποιήσεις	
CE ένδειξη	Ναι
CULus	Ναι
RCM (πρώην C-TICK)	Ναι
KC έγκριση	Ναι
Συνθήκες περιβάλλοντος	
Θερμοκρασία λειτουργίας σε κάθετη τοποθέτηση χωρίς κλίση (min, max)	0 °C /+50 °C
Θερμοκρασία λειτουργίας σε κάθετη τοποθέτηση με τη μέγιστη τιμή κλίσης (min, / max)	0 °C /+40 °C
Θερμοκρασία λειτουργίας σε κάθετη τοποθέτηση (μορφή πορτραίτου) χωρίς κλίση (min, max)	0 °C /+40 °C
Θερμοκρασία λειτουργίας σε κάθετη τοποθέτηση (μορφή πορτραίτου) με τη μέγιστη τιμή κλίσης	0 °C / +35 °C

(min, max)	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την αποθήκευση μεταφορά (min, max)	-20 °C / +60 °C
Σχετική συχνότητα	90 %, χωρίς συμπύκνωση
Λειτουργικό σύστημα	
Ιδιόκτητο	Ναι
Προεγκατεστημένο λειτουργικό σύστημα • Windows CE	 Όχι
Διαμόρφωση	
Ένδειξη μηνύματος	Ναι
Σύστημα συναγερμού (συμπεριλαμβανομένου του buffer και της αναγνώρισης)	Ναι
Εμφάνιση τιμής διεργασίας (έξοδος)	Ναι
Δυνατότητα προεπιλεγμένης τιμής διεργασίας (εισαγωγή)	Ναι
Διαχείριση συνταγών	Ναι
Λογισμικό διαμόρφωσης • STEP 7 Basic (TIA Portal) • STEP 7 Professional (TIA Portal) • WinCC flexible Compact/Standard/Advanced • WinCC Basic/Comfort/Advanced/Professional	 Ναι Ναι Όχι Ναι
Γλώσσες	
Αριθμός online/runtime γλωσσών	10
Γλώσσες ανά project	32
Λειτουργικότητα υπό WinCC (TIA Portal)	
Βιβλιοθήκες	Ναι
Εφαρμογές/επιλογές • Web browser	 Ναι
Σύστημα βοήθειας • Αριθμός χαρακτήρων ανά μήνυμα	Ναι 500
Σύστημα μηνυμάτων • Αριθμός κατηγοριών συναγερμού • Αριθμός ψηφιακών (bit) μηνυμάτων • Αριθμός αναλογικών μηνυμάτων • Μηνύματα συστήματος HMI • Αριθμός χαρακτήρων ανά μήνυμα • Αριθμός τιμών διαδικασιών ανά μήνυμα	 32 1000 25 Ναι 80 8

Μεταβλητές • Αριθμός μεταβλητών ανά συσκευή • Αριθμός μεταβλητών ανά οθόνη • Οριακές τιμές • Multiplexing • Πίνακες	 800 100 Ναι Ναι Ναι
Εικόνες • Αριθμός διαμορφώσιμων εικόνων • Μόνιμο παράθυρο/προκαθορισμένο • Επιλογή εικόνας από το PLC • Αριθμός εικόνας στο PLC	 250 Ναι Ναι Ναι
Εξοπλισμός συντήρησης/βοηθήματα διαμόρφωσης	
• Χειροκίνητη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας /επαναφορά • Αυτόματη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας/επαναφορά • προσομοίωση • Διακόπτης απενεργοποίησης συσκευής	Ναι Όχι Ναι Ναι
Υλικό περιβλήματος	Πλαστικό

Β17. Λογισμικό SCADA

Το λογισμικό SCADA αποτελεί ένα σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης χειριστή βασισμένο σε υπολογιστή για οπτικοποίηση και λειτουργία διαδικασιών, ροών παραγωγής, μηχανημάτων και εγκαταστάσεων Η βασική διαμόρφωση του συστήματος (βασικό λογισμικό) θα περιλαμβάνει λειτουργίες τυποποιημένης βιομηχανίας για σηματοδότηση και αναγνώριση συμβάντων, αρχειοθέτηση μηνυμάτων και μετρούμενων τιμών, καταγραφή όλων των δεδομένων διεργασίας και διαμόρφωσης, διαχείριση χρηστών και οπτικοποίηση.

Το βασικό λογισμικό αποτελεί τον πυρήνα ενός μεγάλου εύρους διαφορετικών εφαρμογών. Το λογισμικό μπορεί να λειτουργήσει με κάθε υπολογιστή που έχει ισχυρή τεχνολογία, είναι σχεδιασμένος για λειτουργία όλο το εικοσιτετράωρο και μπορεί να χρησιμοποιηθούν τόσο σε χώρους γραφείων όσο και σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Το λογισμικό θα είναι συμβατό με:

- Windows 10 Professional, Enterprise (64-bit)
- Windows 10 Enterprise LTSB (64-bit)
- Windows 2012 Server R2 (64-bit)
- Windows 2016 Server (64-bit)

Βασικά χαρακτηριστικά λογισμικού

Στις βασικές του λειτουργίες ελέγχου και παρακολούθησης είναι:

- Η διαχείριση, ο έλεγχος και η επιτήρηση του χειριστή.
- Η αναφορά, η αναγνώριση και η αρχειοθέτηση των γεγονότων.
- Η συλλογή, ενοποίηση και αρχειοθέτηση μετρημένων τιμών καθώς και η μακροπρόθεσμη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας.
- Η καταγραφή και τεκμηρίωση δεδομένων διεργασίας και διαμόρφωσης.

Θα μπορεί να διαμορφωθεί απλά και αποτελεσματικά καθώς οι οδηγοί διαμόρφωσης θα επιτρέπουν στον χρήστη να επικεντρωθεί στα βασικά. Η εικόνα διαμορφώνεται μέσω των λιστών παραπομπής και των εμφανίσεων ιδιοτήτων της οθόνης.

Το λογισμικό θα είναι καθολικά επεκτάσιμο. Επιπλέον προσθήκες και επιλογές για επεκτάσιμες διαμορφώσεις, αύξηση της διαθεσιμότητας, επεκτάσεις SCADA, επικύρωση σύμφωνα με το FDA 21 CFR Μέρος 11 και τη χρήση πρωτοκόλλων τηλε-ελέγχου συμβάλλουν θα είναι δυνατές.

Η απλή ενσωμάτωση του λογισμικού επιτυγχάνεται μέσω ανοιχτών προτύπων. Γίνεται χρήση αποτελεσματικής βάσης δεδομένων MS SQL σε πραγματικό χρόνο. Το λογισμικό θα είναι ανοιχτό σε modules εφαρμογών με στοιχεία ελέγχου Active X, θα χρησιμοποιεί Visual Basic για εφαρμογές για μεμονωμένες επεκτάσεις και OPC.

Η διαδικασία οπτικοποίησης του λογισμικού θα γίνεται μέσω Plant Intelligence το οποίο παρέχει ολοκληρωμένες λειτουργίες αξιολόγησης για την ηλεκτρονική ανάλυση (έλεγχος στατιστικών διαδικασιών) και βελτιστοποίηση παραγωγής με τη βοήθεια διαφορετικών επιλογών. Η επεξεργασία της οπτικοποίησης θα γίνεται εύκολα μέσω του διαδικτύου.

Β18. Καλώδιο SFTP cat6 απευθείας ταφής

Θωρακισμένο καλώδιο χαλκού μεταφοράς φωνής και δεδομένων 4 συνεστραμμένων ζευγών SF/UTP κατηγορίας 6. Οι αγωγοί θα είναι από συμπαγή χαλκό διαμέτρου 23 AWG και θα είναι μονωμένοι. Μεταξύ τους θα υπάρχει ενσωματωμένο διαχωριστικό των ζευγών. Θα είναι 4 ζευγών και οι αγωγοί θα είναι σε διάταξη ανά ζεύγη. Θα είναι επενδυμένο από PVC με φλογοανασταλτικές ιδιότητες.

Όλα τα ζεύγη θα περιβάλλονται από ένα μεταλλικό φύλλο αλουμινίου και μπλεντάζ .Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, βαρέως τύπου για προστασία από κοψίματα, εκδορές και σχίσιμο.

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εξωτερικούς χώρους ή θαμμένο απευθείας στο έδαφος με ή χωρίς τη χρήση προστατευτικού αγωγού.

- Αριθμός Ζευγών: 4Ζ
- Θερμοκρασία σε εγκατάσταση: -40 έως +80^{0}C
- Θερμοκρασία σε κίνηση: -40 έως +80^{0}C
- Θωράκιση αγωγού: Φύλλο Αλουμινίου
- Θωράκιση καλωδίου: Ναι
- Κατηγορία: Cat6
- Κατηγορία αγωγού: 6
- Ονομαστική διατομή αγωγού: 23AWG
- Συστροφή στοιχείων: Ζεύγος
- Ταυτοποίηση πυρήνα: Χρώμα
- Τιμή NVP: 72,5%
- Τύπος καλωδίου: LSZH
- Τύπος καλωδίου: S/FTP
- Υλικό Αγωγού: Cu
- Υλικό εξωτερικού περιβλήματος: PE
- εκπομπή καπνού: EN61034-2 NAI
- Χρώμα μανδύα: Γκρι
- Πιστοποίηση: EIA/TIA 568
  ISO/ IEC 11801

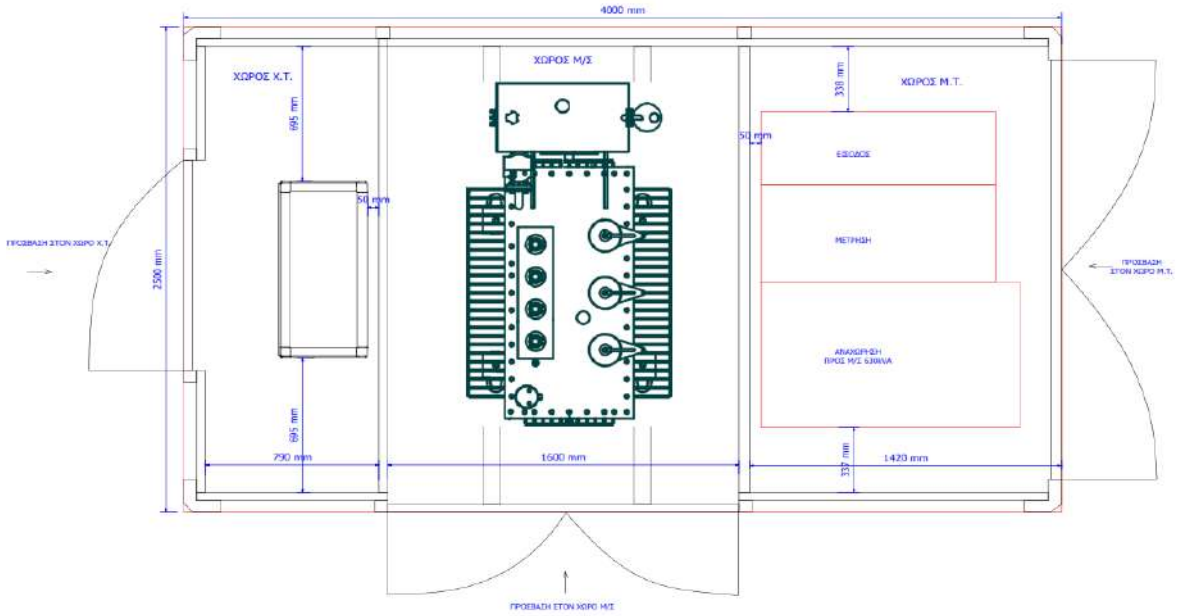
Γ. ΟΙΚΙΣΚΟΣ Χ.Τ. – Μ/Σ – Μ.Τ.

Γ1. Υπαίθριος προκατασκευασμένος οικίσκος Υ/Σ τύπου ¨Κιόσκι¨ 630kVA

Ο υπαίθριος υποσταθμός ενδεικτικών διαστάσεων (ΥxΠxΜ) 2600x2500x6000mm θα διαιρείται σε τρεις επισκέψιμους χώρους

1. Χώρος Μέσης Τάσης Άφιξης-Αναχώρησης 20 kV
2. Χώρος Μετασχηματιστή 630kVA
3. Χώρος Χαμηλής Τάσης 0,4kV

ενδεικτική απεικόνιση



<u>Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά</u>

Κυρίως Σώμα

- Σκελετός και βάση κατασκευασμένα από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm και βαμμένα με εποξειδικό αστάρι υψηλής αντοχής και τελικής επίστρωσης χρώματος RAL 7037
- Βάση Μ/Σ
- Εξωτερικός γαλβανισμένος σκελετός υψηλής ακαμψίας πάχους 2mm, με επιπλέον ενίσχυση για αντοχή φορτίου 7 τόνων
- Γαλβανισμένη βάση πάχους 2mm
- Περιμετρικοί τοίχοι από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 50mm.
- Οροφή από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης 50mm.
- Εσωτερικά χωρίσματα από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 50mm.

- Τέσσερα (4) σημεία ανάρτησης στο επάνω μέρος. Ο οικίσκος θα μπορεί να ανυψώνεται και να μεταφέρεται αυτούσιος δίχως την απαίτηση για διάσπαση – διαχωρισμό του ή αφαίρεσης του Μ/Σ.
- Περιμετρική οριζόντια υδρορροή

Χρώμα οικίσκου

- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εξωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα κουφωμάτων: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εσωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα εξωτερικής γωνίας: Γκρι

Διαδικασία βαφής οικίσκου

- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, σκόνες, σαθρά και υγρασία με εφαρμογή υδατοδιαλυτού προϊόντος κατά για την αφαίρεση της σκουριάς και ειδικού γαλακτώδους υδατοδιαλυτού προϊόντος για μετατροπή της σκουριασμένης επιφάνειας σε υγιή.
- Αντισκωριακή προστασία με εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος σκόνης ψευδαργύρου σε φορέα epoxy ester (ψυχρό γαλβανισμό) προκειμένου να επιτευχθεί πρόσφυση Cross Cut σε μέταλλο 1 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95 και σκληρότητα König 65±10sec, μετά από 7 ημέρες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00.
- Για αποτελεσματική εφαρμογή του τελικού χρώματος προηγείται η εφαρμογή ασταριού προεργασίας για προστασία των μεταλλικών κατασκευών. Πρόκειται για ειδικό υπόστρωμα δύο συστατικών για μη σιδηρούχες επιφάνειες (αλουμίνιο, γαλβανιζέ λαμαρίνα, πλαστικοί σωλήνες) που εφαρμόζεται σε μία λεπτή στρώση και δημιουργεί άριστες συνθήκες πρόσφυσης για το σύστημα βαφής που ακολουθεί. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Στέγνωμα - επαναβαφή: 30 λεπτά. Τελική βαφή δύο (2) στρώσεις.
- Αντισκωριακό χρώμα εξωτερικής χρήσης τροποποιημένης αλκυδικής ρητίνης που συνδυάζει ισχυρή αντισκωριακή προστασία και ταυτόχρονα παρέχει στην επιφάνεια γυαλιστερό φινίρισμα. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Πάχος ξηρού φιλμ ανά στρώση: 95±5 μm.

Στιλπνότητα 20°/60°: >75/>85 (ΕΛΟΤ EN ISO 2813-99), σκληρότητα (König):: 23±7 sec, μετά από 7 ημέρες (ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00), πρόσφυση (Cross Cut σε μεταλλική επιφάνεια): 1-2 (ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95), αντοχή σε αλατονέφωση και αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες χωρίς να παρουσιάζει στίγματα, σκουριές ή ρωγμές.

Κουφώματα οικίσκου

- Πόρτα εισόδου αλουμινίου δίφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης και με κλειδαριά ασφαλείας 2 τεμ.
- Πόρτα εισόδου αλουμινίου μονόφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης και με κλειδαριά ασφαλείας : 1 τεμ.
- Μηχανισμός ακινητοποίησης της πόρτας: 5 τεμ.

Δάπεδο Οικίσκου:

- Τραπεζοειδές γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα
- Plywood θαλάσσης πάχους 10mm
- Μουσαμάς πάχους 3mm

Προσβάσεις

- Η πρόσβαση στο χώρο της Χ.Τ θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά.
- Η πρόσβαση στο χώρο της Μ.Τ. θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά
- Η πρόσβαση στο χώρο του Μετασχηματιστή 630kVA θα γίνεται από ανεξάρτητη πόρτα. Το άνοιγμα θα είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την έξοδο του Μ/Σ.

Εξοπλισμός

- Εξαεριστήρας (κατάλληλης παροχής αέρα) και περσίδες βαρύτητας ελεγχόμενος από τον αντίστοιχο θερμοστάτη
- Σύνδεση με αναλογικό πίνακα πυρανίχνευσης

- Εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός κάθε χώρου με διακόπτη.
- Φωτιστικά EXIT σε κάθε διαμέρισμα.
- Όλα τα μεταλλικά μέρη του Υ/Σ είναι γειωμένα στην περιμετρική λάμα γείωσης που αναπτύσσεται σε κάθε χώρο.
- Περσίδα εξαερισμού με σήτα : 2 τεμ.
- Ένας (1) πυροσβεστήρας ξηρής σκόνης 6kgr και ένας (1) πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα 5 kgr στο διαμέρισμα Χ.Τ.

Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Ο οικίσκος θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένος, με την ηλεκτρική εγκατάσταση (σχάρες, καλωδιώσεις, βοηθητικά κυκλώματα κλπ) και τον εξοπλισμό, ο οποίος θα παραδοθεί στον κατασκευαστή του προς εγκατάσταση. Θα παραδοθούν έτοιμα προς τις τελικές συνδέσεις με τον εξωτερικό εξοπλισμό όλοι οι χώροι:

- διαμέρισμα Μ.Τ.
- διαμέρισμα Χ.Τ.
- διαμέρισμα Μ/Σ

Οι πίνακες θα παραδοθούν πλήρως ηλεκτρολογικά συνδεδεμένοι, έτοιμοι προς λειτουργία, σύμφωνα με τα Πρότυπα EN61439-1-2 / IEC 61439-1-2 για τη Χαμηλή Τάση και IEC 62271-200 για τη Μέση Τάση.

Κάθε πίνακας Μέσης και Χαμηλής Τάσης θα συνοδεύεται από τα ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευασμένα σε περιβάλλον CAD και με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών σειράς.

Οι πίνακες μέσης τάσης θα συνοδεύονται επιπλέον και από πιστοποιητικά δοκιμών τύπου.

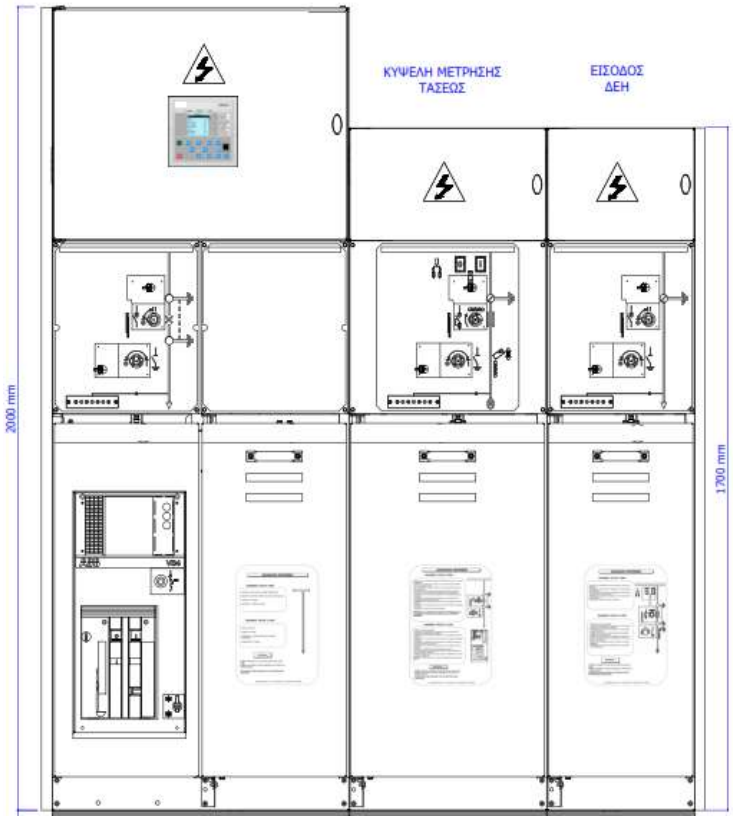
Όλα τα προϊόντα χαμηλής τάσης θα είναι σύμφωνα με την οδηγία 93/68 (CE). Τα προϊόντα θα καλύπτουν τις οδηγίες 73/32 (χαμηλής τάσης) και 2004/108/ΕΚ (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας).

Με την κατασκευή του οικίσκου θα παραδοθεί σχέδιο της βάσης έδρασης πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί ο οικίσκος. Ο Ανάδοχος του έργου θα πρέπει να προσκομίσει μελέτη στατικής επάρκειας ή στατική μελέτη του οικίσκου και της βάσης έδρασης εφόσον ζητηθεί από την επίβλεψη του έργου. Το κόστος και η ευθύνη της

μελέτης βαρύνει τον Ανάδοχο.

ΚΥΨΕΛΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Γ2. Πίνακας Μέσης Τάσης (εντός διαμερίσματος Μ.Τ.)



(ενδεικτικό σχέδιο)

Ο πίνακας θα περιέχει τυποποιημένα πεδία (κυψέλες) Μέσης Τάσης πλήρως επεκτάσιμα, κατασκευασμένα από γαλβανισμένα μεταλλικά ελάσματα. Οι μπροστινές πόρτες καθώς και τα καλύμματα της πρόσοψής τους θα είναι με χρώμα τύπου RAL 7035.

Πεδία ‘’air-insulated switchgear’’ κατηγορίας LSC2A-PM όσον αφορά τις απώλειες συνεχούς λειτουργίας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62271-200.

Τα μεταλλικά χωρίσματα ανάμεσα στους ζυγούς και τα διαμερίσματα των καλωδίων συμβάλλουν στην αύξηση της ασφάλειας και της συνέχειας λειτουργίας.

Ο πίνακας Μ. Τ. θα συμβαδίζει με τα παρακάτω διεθνή πρότυπα:

- IEC 62271-1 για τις γενικές εφαρμογές
- IEC/EN 62271-200 για τον Πίνακα
- Διαμερισματοποίηση κατηγορία **PM** (μεταλλικό διαμέρισμα)

- IEC 62271-102 για το Γειωτή
- IEC 62271-100 για τους Αυτόματους Διακόπτες Ισχύος
- IEC 60071-2 για το συντονισμό των μονώσεων
- IEC 60470 για τους Επαφείς
- IEC 60265-1 για τους Διακόπτες Φορτίου
- IEC 60529 για τις τάξεις προστασίας
- IEEE 693 πιστοποίηση σεισμικής δοκιμής του πίνακα.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση	kV	24
Τάση δοκιμής (50-60 Hz x 1 min)	kV	50
Αντοχή κρουστικής τάσης	kV	125
Ονομαστική συχνότητα	Hz	50-60
Ονομαστικό ρεύμα κύριων ζυγών	A	630/1250
Ονομαστικό ρεύμα εξοπλισμού: VD4 / R-Sec - HD4 / R-Sec - HD4 / RE-Sec	A	630
Αυτόματος διακόπτης ισχύος / διακόπτης φορτίου (SF6)	A	630
Ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα (3s)	kA	16 /20
Υπερφόρτιση	kA	40/50
Ρεύμα αντοχής σε εσωτερικό τόξο (IAC AFL/R) (1s)	kA	12.5/16 /21

Συνθήκες λειτουργίας

Θερμοκρασία αποθήκευσης:	–5 °C ... +70 °C
Εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος:	–5 °C ... +40 °C
Μέγιστη σχετική υγρασία χωρίς συμπύκνωση:	95 %
Ελάχιστη σχετική υγρασία χωρίς συμπύκνωση:	5 %
Υψόμετρο:	1000m asl

Βαθμός προστασίας

Οι κατηγορίες του βαθμού προστασίας του πίνακα συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60529.

- IP 4X εξωτερικό περίβλημα (IP3X χειρισμός του διακόπτη από την μπροστά πλευρά)
- IP 2X διαχωρισμός μεταξύ των διαμερισμάτων
- IP 3X μηχανολογικό εξοπλισμό λειτουργίας.

Σχεδιασμός

Κάθε μονάδα θα είναι κατασκευασμένη εξ 'ολοκλήρου με τη χρήση προ-γαλβανισμένης λαμαρίνας και θα αποτελείται από τα διαμερίσματα που περιγράφονται παρακάτω.

Το διαμέρισμα των ζυγών θα εκτείνεται σε όλο το μήκος του πίνακα.

Κάθε μονάδα θα φέρει οπές για τη στερέωση στο δάπεδο και ανοίγματα για το πέρασμα των καλωδίων.

Ο χειρισμός και η επίσκεψη θα γίνεται από την εμπρός πλευρά.

Όλες οι μονάδες θα είναι εξοπλισμένες με θύρα και με παράθυρο επιθεώρησης και μηχανική μανδάλωση, που θα επιτρέπει το άνοιγμά της μόνο κάτω από ασφαλείς συνθήκες.

Διαμερισματοποίηση

Κάθε μονάδα θα αποτελείται από διάφορα διαμερίσματα ισχύος:

- καλωδίων [8]
- ζυγών [4]
- εξοπλισμού [5].

Τα διαμερίσματα θα είναι μεταλλικά διαχωρισμένα το ένα από το άλλο μέσω του διακόπτη φορτίου. Οι μονάδες θα μπορούν να είναι εφοδιασμένες με ένα διαμέρισμα βοηθητικού κυκλώματος [7], μέσα στο οποίο βρίσκονται όλα τα όργανα και οι καλωδιώσεις τους.

Μπαροσύστημα

Το διαμέρισμα ζυγών θα περιέχει το κύριο σύστημα ζυγών το οποίο θα συνδέεται με τις σταθερές άνω-επαφές του διακόπτη φορτίου. Οι κύριοι ζυγοί θα είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό χαλκό καθαρότητας 99,9% ‘’full radius edge’’ με μόνωση PVC έως 1250A. Αναλυτικότερα οι διαστάσεις τους θα είναι:

- 1x30x10mm για 630A
- 1x40x10mm για 800A
- 2x40x10mm για 1250A

Μπάρες γείωσης

Ο ζυγός γείωσης 25x3mm θα είναι κατασκευασμένος από ηλεκτρολυτικό χαλκό καθαρότητας 99,9% ‘’radius edge’’ και θα εκτείνεται κατά μήκος του πίνακα ενώ εύκαμπτος αγωγός γείωσης τοποθετείται σε κάθε πόρτα.

Διακόπτης φορτιού (switch-disconnector)

Ο εξοπλισμός θα στεγάζεται σε ένα περίβλημα από δύο υλικά:

- το πάνω μέρος θα αποτελείται από κλειστού τύπου ρητίνη, για τη διασφάλιση του επιπέδου μόνωσης
- το κάτω μέρος θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο ατσάλι ώστε να διασφαλίσει το μεταλλικό διαχωρισμό και τη γείωση μεταξύ των διαμερισμάτων ζυγών και καλωδίων.

Αυτός ο μεταλλικός διαχωρισμός (τάξη PM σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62271-200) θα εγγυάται την μέγιστη ασφάλεια (κατηγορία LSC2A) για το προσωπικό σε περίπτωση επέμβασης στο διαμέρισμα καλωδίων για να αντικατασταθούν οι ασφάλειες ή να ελεγχθούν τα καλώδια, ακόμη και με φορτισμένους τους ζυγούς.

Γειωτής (earthing switch)

Κάθε εισερχόμενη / εξερχόμενη μονάδα θα μπορεί να εξοπλιστεί με ένα γειωτή για τη γείωση των καλωδίων.

Η ίδια συσκευή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη γείωση του συστήματος ζυγών. Θα μπορεί επίσης να εγκατασταθεί απευθείας στο κεντρικό σύστημα ζυγών σε ειδική καμπίνα (εφαρμογή ζυγών).

Ο γειωτής θα έχει ικανότητα λήψης (making capacity) βραχυκυκλώματος, με εξαίρεση τη μονάδα με ασφάλειες.

Ο χειρισμός του θα γίνεται από την πρόσοψη του πίνακα ενώ η θέση του θα μπορεί να προσδιοριστεί από το μπροστινό μέρος του πίνακα μέσω ενός μηχανικού δείκτη.

Αναλυτική περιγραφή πεδίων Μ.Τ.

Ο πίνακας συγκροτείται από τα κάτωθι πεδία (κυψέλες) :

- ένα (1) πεδίο άφιξης / αναχώρησης (είσοδος)
- ένα (1) πεδίο μέτρησης
- ένα (1) πεδίο προστασίας Μ/Σ (διασύνδεσης)

Ενδεικτικές διαστάσεις πίνακα 2000 x 1070x 1679mm (Υ x Β x Μ).

Πεδίο άφιξης

Το πεδίο άφιξης θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων 1700 x 1070x 375mm (ΥxΒxΜ) και θα περιλαμβάνει:

- Διακόπτη φορτιού SF6 (τεμ. 1)

  Τριπολικός Διακόπτης Φορτίου εξαφθοριούχου θείου (SF6) τριών (3) θέσεων (line-open-earth) 24kV 630A 16kA(3sec) 50kV 125kVp με μιμικό διάγραμμα, και κλειδιά ασφαλείας
- Αλεξικέραυνο γραμμής 21kV (τεμ. 3)

  Αλεξικέραυνα γραμμής 21kV, ένταση δοκιμής 10kA, αποζευκτική διάταξη και βαλβίδα εκτόνωση.
- Σετ ενδεικτικών λυχνιών (τεμ. 1)

  Σετ ενδείκτη παρουσίας τάσης με τρεις (3) ενσωματωμένες λυχνίες
- Διαμέρισμα – κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης (τεμ. 1)

  Μικροαυτόματοι διακόπτες, κλέμμες κλπ για την ομαλή λειτουργία του εξοπλισμού

Πεδίο μέτρησης

Το πεδίο μέτρησης θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων 1700x1070x500mm (YxBxM) και θα περιλαμβάνει:

- Διακόπτη φορτιού SF6 (τεμ. 1)

  Τριπολικός Διακόπτης Φορτίου εξαφθοριούχου θείου (SF6) τριών (3) θέσεων (line-open-earth), με μηχανισμό διπλού ελατηρίου (double spring), 24kV 630A 16kA (3sec) 50kV 125kVp με μιμικό διάγραμμα, με μηχανισμό διακοπής από τήξη έστω και μίας (1) ασφάλειας και βάσεις ασφαλειών.

  Χειροκίνητος μηχανισμός λειτουργίας για διακόπτη και γειωτή

  Μηχανική ένδειξη τηγμένης ασφάλειας

  Κλειδαριά- κλειδιά ασφαλείας στο διακόπτη

  Κλειδαριά- κλειδιά ασφαλείας στο γειωτή

- Ασφάλεια 24kV/6A (τεμ. 3)

  Ασφάλειες Μέσης Τάσης, ονομαστικής έντασης 6A και ονομαστικής τάσης 24 kV

- Μ/Σ τάσης (τεμ. 3)

  Μ/Σ τάσεως, μονοπολικοί, εποξειδικής ρητίνης εσωτερικού χώρου 50VA, κλάση 0,5, 20.000:√3 / 100:√3 – 100:3 V. Το ανοικτό τρίγωνο κλείνεται με αντίσταση προσαρμογή ς- απόσβεσης για προστασία από υπερτάσεις μαγνητο-συντονισμού,

- Διαμέρισμα – κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης

  Μικροαυτόματοι διακόπτες, κλέμμες κλπ για την ομαλή λειτουργία του εξοπλισμού

Πεδίο προστασίας Μ/Σ

Το πεδίο προστασίας θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων 2000x1070x750mm (YxBxM) και θα περιλαμβάνει:

- Διακόπτη φορτιού SF6 (τεμ. 1)

  Τριπολικός Διακόπτης Φορτίου εξαφθοριούχου θείου (SF6) τριών (3) θέσεων (line-open-earth), με μηχανισμό μονού ελατηρίου (single spring), με γειωτή στην έξοδο μηχανικά μανδαλωμένο, 24kV 630A 16kA(3sec) 50kV 125kVp με

μιμικό διάγραμμα και κλειδιά ασφαλείας (συνεργάζεται με αυτόματο διακόπτη SF6 HD4/R-Sec)

Γειωτή καλωδίων 24kV 16kA(3sec) 50kV 125kVp (full making capacity 62,5kAp) μηχανικά μανδαλωμένο με τον Διακόπτη Φορτίου και με την πόρτα της κυψέλης

Κλειδαριά- κλειδιά ασφαλείας στο διακόπτη

Κλειδαριά- κλειδιά ασφαλείας στο γειωτή

- Αυτόματος διακόπτης ισχύος SF6 (τεμ. 1)

  ¨Removable¨ Αυτόματος διακόπτης ισχύος, εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24kV 630A 12,5kA (3sec) 50kV 125kVp με μπουτόν κλεισίματος, μπουτόν ανοίγματος, μηχανικές ενδείξεις αυτόματου διακόπτη (opening/closing), μηχανικές ενδείξεις ελατηρίου (charged /discharged), μετρητής χειρισμών, βοηθητικές επαφές, κλειδαριά ασφαλείας, πηνίο εργασίας (YO1)
- Μ/Σ έντασης (3 τεμ.)
- Η/Ν προστασίας και ελέγχου (τεμ. 1)
- Κινητήρας230V/50Hz (τεμ. 1)
- Πηνίο ζεύξεως 230V/50Hz (τεμ. 1)
- Πηνίο ελλείψεως 230V/50Hz (τεμ. 1)
- Σετ ενδεικτικών λυχνιών

  Σετ ενδείκτη παρουσίας τάσης με τρεις (3) ενσωματωμένες λυχνίες
- Διαμέρισμα – κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης

  Μικροαυτόματοι διακόπτες, κλέμμες κλπ για την ομαλή λειτουργία του εξοπλισμού

Γ3. Ηλεκτρονόμος δευτερογενούς προστασίας

Ο Η/Ν δευτερογενούς προστασίας 24…240 AC/DC θα πρέπει να είναι εξωτερικής τοποθέτησης, ψηφιακός και να παρέχει προστασίες στα δίκτυα Μέσης Τάσης.

Οι προστασίες που θα διαθέτει θα είναι οι παρακάτω:

U1-3:	27, 47O, 47N+, 59, 59G, 81
Uo:	67N-1, 67N-2, 67NIEF, 21YN, 32N, 81NHA
3I:	46, 46PD, 49F, 50P/51P, 67-1,67-2,68

και επιπλέον 79, 60, 25, 3

Για τη διασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας του ηλεκτρονόμου, η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει λειτουργία επιτήρησης της ιδίας της συσκευής. Η λειτουργία αυτή του ηλεκτρονόμου θα εξασφαλίζει την έγκαιρη ενημέρωση για εσωτερικά σφάλματα και προστασία από εσφαλμένη λειτουργία του ηλεκτρονόμου.

Επίσης η συσκευή θα πρέπει να διαθέτει αισθητήρες εφοδιασμένους με πηνία Rogowski οι οποίοι χάρη στην υψηλή ακρίβεια στη μέτρηση ελαχιστοποιούν την ανάγκη σε συμβατικούς μετασχηματιστές.

Ο έλεγχος των διακοπτών από τον ηλεκτρονόμο θα πρέπει να γίνεται μέσω μπουτόν και βάση του τοπικού HMI, ενώ θα πρέπει να είναι δυνατή η επικοινωνία μέσω Modbus RTU.

Η μέτρηση διαρροής προς γη μπορεί να γίνει είτε με εξωτερικό Μ/Σ ή να υπολογιστεί εσωτερικά του ηλεκτρονόμου.

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει εσωτερική μνήμη με δυνατότητα αποθήκευσης έως και 100 διαφορετικών συμβάντων και να αποθηκεύει τις αναλογικές τιμές των σφαλμάτων μέσω ειδικών μετρητών σφαλμάτων.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

Γ4. 3ph Μ/Σ Ισχύος 630 kVA εντός διαμερίσματος

Ο τριφασικός Μ/Σ ξηρού τύπου χυτορητίνης 20/0,4 kV ισχύος 630kVA θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε ύπαιθρο μέσα σε κιόσκι και θα είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές:

- EN 60076-11
- Directive 2009/125/CE
- EU 548/2014 (Eco design)

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής του Μ/Σ θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001/2008 & ISO 14001:2004 από αναγνωρισμένο οργανισμό.

Κατασκευαστικά στοιχεία:

- Ο πυρήνας θα είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινα ελάσματα υψηλής ποιότητας, χαμηλών απωλειών, μονωμένα με ορυκτό οξείδιο και προστατευμένα από οξείδωση με ένα στρώμα βερνικιού.
- Τα τυλίγματα Χ.Τ. θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο, θα είναι εμποτισμένα σε συνθετική αλκυδική ρητίνη ώστε να προκύπτει κλάση μόνωσης F. Τα άκρα των πηνίων Χ.Τ. θα είναι καλυμμένα με εποξειδική ρητίνη και θα είναι προστατευμένα παντού με μονωτικό υλικό ακόμα και ενδιάμεσα των στρώσεων.
- Τα τυλίγματα Μ.Τ. θα είναι ανεξάρτητα από τα τυλίγματα Χ.Τ. και θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο κλάσης μόνωσης F. Θα είναι εμποτισμένα σε συνθήκες κενού, σε άφλεκτη εποξειδική ρητίνη , ένα μίγμα που αποτελείται από βάση από διφαινύλιο Α, εποξειδική ρητίνη, οργανικούς ανυδρίτες και επιβραδυντή φωτιάς. Ο επιβραδυντής φωτιάς θα είναι προσεκτικά ανακατεμένος με την ρητίνη και τον σκληρυντή. Θα αποτελείται από υδροξείδιο του αλουμινίου ή άλλο επιβραδυντικό υλικό, ανακατεμένο με σιλικόνη. Το προϊόν που θα προκύπτει από την παραπάνω διαδικασία θα είναι κλάσης μόνωσης F.
- Οι συνδέσεις Μ.Τ. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα για την σύνδεση των ακροδεκτών. Για τον

σχηματισμό του τριγώνου στην Μ.Τ. θα χρησιμοποιούνται άκαμπτες σωληνωτοί ράβδοι χαλκού ή καλώδια και θα προστατεύονται από θερμοσυστελλόμενα στοιχεία.

- Οι συνδέσεις Χ.Τ. θα γίνονται από τις μπάρες που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων Χ.Τ. απέναντι από τις συνδέσεις Μ.Τ. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' απευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό ή επικασσιτερωμένο αλουμίνιο και οι συνδέσεις θα γίνονται με βίδες και χωρίς κολλήσεις. Απαγορεύεται η επί τόπου κατασκευή επέκτασης (μπόλιασμα) όλων των υπαρχόντων καλωδίων Χ.Τ ή και Μ.Τ όταν δεν επαρκεί το μήκος για την σύνδεση στο Μ/Σ. Στη περίπτωση αυτή πρέπει να προστίθενται κατάλληλες γωνιακές επεκτάσεις μπαρών στο Μ/Σ ώστε να γίνονται με ασφάλεια όλες οι συνδέσεις των καλωδίων.

Ο Μ/Τ ξηρού τύπου θα είναι τριφασικός, δύο τυλιγμάτων, βαθμού προστασίας IP20 με το μεταλλικό κιβώτιο προστασίας, απωλειών σε κενή λειτουργίας βάσει του κανονισμού EU 548/2014, πλήρως εξοπλισμένος με αισθητήρια PT 100-1 ανά φάση, κανάλι καλωδίωσης και στεγανό κλεμμοκιβώτιο σύνδεσης των αισθητηρίων βαθμού προστασίας IP30 όπου τα καλώδια εισέρχονται μέσω στυπιοθλιπτών, 3 ακροδέκτες Μ.Τ., 4 ακροδέκτες Χ.Τ., πενταθέσιο σύστημα μεταγωγής τάσης, πινακίδα, 4 κρίκους ανύψωσης και 4 τροχούς κυλίσεως.

Η αντοχή των τυλιγμάτων Μ.Τ. σε βιομηχανική συχνότητα επί ένα λεπτό θα είναι 50kV και σε πλήρες κρουστικό κύμα 1,2/50 θα είναι 125kV.

Ο Μ/Σ θα είναι συνεχούς λειτουργίας και κατασκευασμένος έτσι ώστε να λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25°C έως 40°C όπου θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική του ισχύ και σε υψόμετρο κάτω των 1000m.

Οι απώλειες του Μ/Σ εν κενώ και βραχυκύκλωσης καθώς και η τάση βραχυκύκλωσης θα συμφωνούν με την EU548/2014 (απώλειες Ao/Ak).

Ο Μ/Σ θα έχει τιμή μερικών εκκενώσεων κάτω από 10Pc (Pico Coulomb) και βαθμό προστασίας IP20 με μεταλλικό εργοστασιακό κιβώτιο προστασίας για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο μέσα σε κιόσκι.

Μέγιστη αύξηση θερμοκρασίας βάση VDE 0532. Οι τέσσερις δοκοί σύσφιξης του Μ/Σ θα πρέπει να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

Στην πινακίδα θα είναι τυπωμένα ανεξίτηλα ή ανάγλυφα χτυπημένα:

- ο τύπος του Μ/Σ
- το όνομα του κατασκευαστή
- το έτος και ο αριθμός σειράς κατασκευής
- ο αριθμός φάσεων
- η ονομαστική ισχύς
- η ονομαστική συχνότητα
- οι ονομαστικές τάσεις πρωτεύοντος και δευτερεύοντος
- η ονομαστική ένταση ρεύματος
- η ομάδα ζεύξεως
- ο τρόπος αλλαγής λήψεων
- η τάση βραχυκυκλώσεως
- η κλάση μόνωσης
- ο τρόπος ψύξης
- το ολικό βάρος.

Για την προστασία από υπερβολική άνοδο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων θα έχει εγκατασταθεί σύστημα επιτήρησης της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων σε κάθε φάση. Το σύστημα με την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι ενός ορίου (κάτω όριο) θα δίνει σήμα προειδοποίησης για την αύξηση της θερμοκρασίας (ηχητική σήμανση). Εάν η θερμοκρασία συνεχίζει να αυξάνει μέχρι μια μεγαλύτερη τιμή (άνω όριο), τότε θα δίνεται εντολή για απόζευξη του μετασχηματιστή (θα τίθεται αυτόματα εκτός πρώτα ο αντίστοιχος γενικός διακόπτης στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και κατόπιν ο ασφαλειο-αποζεύκτης Μ.Τ.).

Ο συναγερμός και η απόζευξη του Μ/Σ θα γίνεται μέσω ηλεκτρικών επαφών. Οι αντίστοιχες θερμοκρασίες συναγερμού μπορούν να ορισθούν από τον χειριστή ή τον κατασκευαστή αλλά οι συνήθεις θα είναι ρυθμισμένες στους 100°C για τον συναγερμό και 140 °C για την απόζευξη.

<u>Παραδοτέα - πιστοποιήσεις</u>

Ο Μ/Σ θα πρέπει να έχει υποβληθεί σε όλες τις δοκιμές σειράς που ορίζουν οι προδιαγραφές IEC 76-726 και να συνοδεύεται με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά και με δηλώσεις συμμόρφωσης του κατασκευαστή.

Το εργοστάσιο κατασκευής των Μ/Σ θα πρέπει να έχει πιστοποιήσει την κατασκευή τους για ότι αφορά την αντοχή τους στο περιβάλλον, στις κλιματολογικές συνθήκες και στη φωτιά με πιστοποιητικό E3 / C2 / F1.

Το παραπάνω πιστοποιητικό θα πρέπει να παραδοθεί μαζί με:

- την εγγύηση
- το τεχνικό εγχειρίδιο με τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας
- το πρόγραμμα συντήρησης
- τα χαρακτηριστικά του επιτηρητή θερμοκρασίας
- το διάγραμμα συνδέσεων παροχής και αυτοματισμού προστασίας
- τα πρωτόκολλα ελέγχων και δοκιμών
- τις ρυθμίσεις του εξοπλισμού κατά τη θέση σε λειτουργία
- το πιστοποιητικό διασφάλισης της ποιότητας ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2008
- την δήλωση συμμόρφωσης του ως προς το κανονισμό EU 548/2014

<u>Χαρακτηριστικά μετασχηματιστή</u>

Εφαρμογή – THD	Διανομή –THD ≤5%
Περιβαλλοντική, κλιματική και κλάση πυρκαγιάς–CESI πιστοπ. B0005487	E3-C2-F1
Ονομαστική Ισχύς	630kVA
Ονομαστική συχνότητα	50Hz
Ονομαστική τάση πρωτεύοντος	20.000V
Μεταγωγή τάσης πρωτεύοντος εν κενώ	±2x2,5%
Ονομαστική τάση δευτερεύοντος εν κενώ	400V
Υλικό αγωγού (Υ.Τ./Χ.Τ.)	Αλουμίνιο
Προστασία τυλιγμάτων (Υ.Τ./Χ.Τ.)	Χυτευμένο/ Εμποτισμένο
Τοποθεσία εγκατάστασης	Εσωτερική
Σύστημα ψύξης	AN
Επίπεδο μόνωσης τυλιγμάτων Υ.Τ.	24-50-125 kV
Επίπεδο μόνωσης τυλιγμάτων Χ.Τ.	1,1-3 kV
Ομάδα τυλιγμάτων	Dyn11

Συνδεσμολογία Υψηλής Τάσης	Δέλτα (Δ)
Συνδεσμολογία Χαμηλής Τάσης	Αστέρας + Ουδέτερος
Κλάση θερμοκρασίας τυλιγμάτων (Υ.Τ./Χ.Τ.)	F-F
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	40 °C
Μέγιστη άνοδος θερμοκρασίας	100-100-100 K
Υψόμετρο τοποθέτησης	≤1000 m
Πιστοποιημένες τιμές στην αναλογία τάσης	20/0.4 kV
Μερική αποφόρτιση	≤10 pC
Uk (120°C)	5%
Επίπεδο ήχου (LpA- LwA)	57-68 dBA, ανοχή +0
Διαστάσεις μετασχηματιστή (Μ x Π x Υ)	1790 x 1000 x 220

Γ5. Μονάδα ελέγχου θερμοκρασίας τυλιγμάτων Μ/Σ (ηλεκτρονόμος)

Ηλεκτρονική μονάδα με μικροελεγκτή για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων μετασχηματιστών ξηρού τύπου χυτής ρητίνης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία	
	Ονομαστική τάση 24-240 VAC-DC
	VDC με αναστρέψιμες πολικότητες
Είσοδοι	
	4 είσοδοι RTD Pt100 με 3 καλώδια και μέγιστη διατομή 1,5 mm²
	Αφαιρούμενοι πίσω ακροδέκτες
	Τα κανάλια εισόδου θα προστατεύονται από ΗΜ παρεμβολές
	Αντιστάθμιση καλωδίου μήκους αισθητήρα έως 500 m (1 mm²)
Έξοδοι	
	2 ρελέ συναγερμού (Alarm Trip)
	1 ρελέ συναγερμού για έλεγχο ανεμιστήρα (Fan 1)
	1 ρελέ συναγερμού για σφάλμα αισθητήρα ή λειτουργίας (Σφάλμα)
	Επαφές εξόδου: 10A-250 VAC cosφ = 1
Δοκιμές και επιδόσεις	

	Προστασία από ΗΜ θορύβους (πρότυπο CEI-EN61000-4-4)
	Διηλεκτρική ισχύς: 1500 VAC για 1 min από ρελέ σε αισθητήρες, ρελέ στην τροφοδοσία ρεύματος, τροφοδοσία στους αισθητήρες
	Ακρίβεια: ± 1% τιμή πλήρους κλίμακας ± 1 ψηφίο
	Θερμοκρασία λειτουργίας: από -20 ° C έως + 60 ° C
	Υγρασία: 90% χωρίς συμπύκνωση
Υλικά κατασκευής	
	Αυτοσβέσιμο περίβλημα NORYL UL 94V0
	Πολυανθρακικό μετωπικό film IP65
Επιδόσεις - χαρακτηριστικά	
	Κατανάλωση : 7,5VA
	Αποθήκευση δεδομένων: τουλάχιστον 10 χρόνια
	Ψηφιακή γραμμικότητα του σήματος του αισθητήρα
	Αυτοδιαγνωστικό κύκλωμα
	Προβολή και διαχείριση δεδομένων
	2 οθόνες των 13mm με 3 ψηφία για εμφάνιση θερμοκρασιών και μηνυμάτων
	3 led για την εμφάνιση της κατάστασης των συναγερμών του επιλεγμένου καναλιού
	1 ενδεικτική λυχνία led για την εμφάνιση της κατάστασης του ανεμιστήρα
	Παρακολούθηση θερμοκρασίας από 0 °C έως 240 °C
	2 alarm threshold για τα κανάλια 1-2-3
	2 alarm threshold για το κανάλι 4
	1 ON-OFF threshold για τον ανεμιστήρα1
	Διαγνωστικούς αισθητήρες (Fcc-Foc-Fcd)
	Διάγνωση αποθήκευσης δεδομένων (Ech)
	Πρόσβαση στον προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου
	Αυτόματη έξοδος από προγραμματισμό, ένδειξη και δοκιμή μετά από αδράνεια 1

	λεπτού
	Προειδοποίηση λανθασμένου προγραμματισμού
	Δυνατότητα ρύθμισης αυτόματης σάρωσης καναλιών, θερμότερου καναλιού, χειροκίνητης σάρωσης
	Μέγιστες θερμοκρασίες και αποθήκευση συναγερμού
	Κουμπί επαναφοράς συναγερμού

Γ6. Βιομηχανικός εξαεριστήρας αξονικού τύπου

Ο βιομηχανικός αξονικός εξαεριστήρας τοίχου, θα είναι στιβαρής μεταλλικής κατασκευής, με περσίδες βαρύτητας. Θα ελέγχεται από θερμοστάτη χώρου και θα ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία του ξεπεράσει τους 40^0C .

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>

Ονομαστική τάση	230 V
Συχνότητα δικτύου ρεύματος	50 Hz
Τάση λειτουργίας (VAC)	230 V
Παροχή/ροή αέρα	760 m^3/h
Φτερωτή	Δυναμικά ζυγοσταθμισμένη κατά ISO1940
Πτερύγια	Σε σχήμα δρεπανιού
Προστασία κινητήρα	IP54
Βαφή	Μαύρη πολυεστερική για αντιδιαβρωτική προστασία
Μόνωση	Κλάση F
Θερμοκρασία λειτουργίας	-40 … +70^0C
Περσίδα βαρύτητας	Ναι
Προστατευτικό πλέγμα	Ναι
Επίπεδο θορύβου	45 dB
Ηλεκτρική κατανάλωση	40 W
Διαστάσεις Υ × Π	351 × 351 mm
Οπή εγκατάστασης	250 mm
Βάρος	6.5 kg

Γ7. Καλώδιο Μ.Τ. NA2XS(F)2Y 12/20kV

Καλώδιο ενός αγωγού XLPE μονωμένο με εξωτερικό περίβλημα πολυαιθυλενίου, υδατοστεγές σε όλο του το μήκος. Τοποθετείται απευθείας μέσα στο έδαφος, εξωτερικά, μέσα στο νερό, εσωτερικά και μέσα σε σωλήνες καλωδίων.

Κατασκευή

- Αγωγός: Αλουμίνιο
- Μόνωση αγωγού: XLPE
- Θωράκιση αγωγού: συρματίδια χαλκού με ένα ή δύο επίπεδα στρεπτά
- Στεγανοποίηση: διαμήκης ταινία υδατοστεγή
- Εξωτερικό περίβλημα: XLPE χρώματος μαύρου.

Πρότυπα: DIN VDE 0276-620
HD 620 S1:1995
DIN EN 60228 class 2 (κατασκευή)

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση δοκιμής	: 12/20 kV
Περιοχή θερμοκρασίας (fixed)	: -20°C ως +70°C
Χρόνος βραχυκυκλώματος	: 5 sec
Ακτίνα κάμψης (ελάχιστης διαμέτρου)	: 15 x διάμετρο
Αναφλεξιμότητα	:EN 60332-1-2

Διατομή 1x 50RM/16

Βάρος αλουμινίου	: 147 Kg/km
Βάρος χαλκού	: 190 Kg/km
Συνολική διάμετρος προσεγγιστικά	: 28mm
Συνολική διάμετρος (μέγιστη τιμή)	: 33mm
Βάρος καλωδίου	: 820kg/km
Επιτρεπόμενη ένταση σε έδαφος	: 172 A

Σύνδεσμοι ακροδεκτών καλωδίων αλουμινίου και χάλκινων εξαρτημάτων

Για την σύνδεση αγωγών αλουμινίου με χάλκινα εξαρτήματα, μπάρες και λοιπό εξοπλισμό σε υγρά περιβάλλοντα όπου υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης οξείδωσης του αγωγού αλουμινίου, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικοί διμεταλλικοί σύνδεσμοι. Αυτοί θα είναι σχήματος κυλίνδρου για τον αγωγό του αλουμινίου και θα έχουν ακροδέκτη τύπου ''παπουτσάκι'' για το χάλκινο εξάρτημα. Η οξείδωση του αγωγού αλουμινίου αποτρέπεται από την ύπαρξη ενός ειδικού γράσου εντός του συνδέσμου με πολύ υψηλό σημείο στάξης, που εμποδίζει την υγρασία να εγκλωβιστεί εντός του ακροδέκτη.

Οι διμεταλλικοί σύνδεσμοι ακροδεκτών καλωδίων θα είναι κατάλληλοι για χρήση στην χαμηλή και στην μέση τάση (0.4-33kV) και για διατομές αγωγών από 10-630mm2. Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το BS EN 60228:2005 και οι διαστάσεις του κυλίνδρου του αγωγού αλουμινίου θα είναι σύμφωνα με το DIN 46329.

Γ8. Πλαστικές πλάκες προστασίας καλωδίων

Οι πλάκες προστασίας καλωδίων θα είναι κατάλληλες ώστε να παρέχουν προστασία υψηλής αντοχής σε υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις. Κατασκευάζονται από ανακυκλωμένο πολυαιθυλένιο υψηλής αντοχής και αντιστέκονται στις όποιες βλάβες μπορεί να προκληθούν από εργαλεία ή μηχανολογικό εξοπλισμό. Θα είναι κατάλληλες για καλώδια μέσης και υψηλής τάσης και θα χαρακτηρίζονται από υψηλή διακριτότητα.

Χαρακτηριστικά:

- Υψηλή αντοχή στις κρούσεις
- Παροχή καθαρών οπτικών προειδοποιήσεων
- Χαμηλό βάρος
- Πλήρως ενωμένα για παροχή υψηλής προστασίας
- Ανεπηρέαστες στη διάβρωση και στο χρόνο
- Διαστάσεις 1000x450mm

Standards και εγκρίσεις

- Προστασία στις κρούσεις βάσει του BS2484

- ENA-TS 12-23
- National Grid TS 3.05.07

Γ9. Ταινίες σήμανσης καλωδίων

Οι ταινίες σήμανσης καλωδίων κατασκευάζονται από ανακυκλωμένο πολυαιθυλένιο υψηλής αντοχής και παραδίδονται σε μορφή ρολού. Είναι εύκαμπτης κατασκευής και έχουν υψηλή ανθεκτικότητα. Χρησιμοποιούνται για την σήμανση υπόγεια τοποθετημένων καλωδίων ισχύος και επικοινωνιών.

Χαρακτηριστικά:

- Παροχή καθαρών οπτικών προειδοποιήσεων όταν αποκαλύπτονται
- Εύκαμπτες και με χαμηλό βάρος
- Γρήγορη και εύκολη εγκατάσταση
- Ανεπηρέαστες στη διάβρωση και στο χρόνο

Standards και εγκρίσεις

- ENA-TS 12-23
- National Grid TS 3.05.07

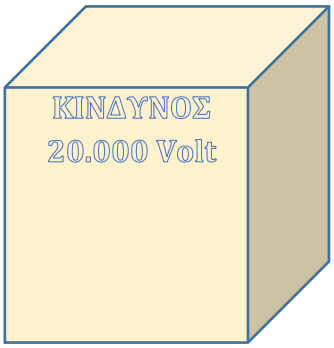
Γ10. Σήμανση υπόγειας θέσης καλωδίου Μ.Τ.

Για την σήμανση της θέσης των καλωδίων Μ.Τ. θα τοποθετηθούν από την αρχή μέχρι το τέλος της όδευσής του τσιμεντένιοι κύβοι (block). Η τοποθέτηση τους θα γίνεται στην ευθεία πορεία, σε κάθε αλλαγή πορείας και πριν και μετά από κάθε διάβαση δρόμου.

Τα block θα τοποθετούνται πάνω ακριβώς από την όδευση των καλωδίων ή σε περιπτώσεις όδευσης σε δρόμο σε μικρή απόσταση στο έρεισμα του δρόμου. Οι αποστάσεις μεταξύ τους είναι τέτοιες ώστε να είναι ορατά τρία τουλάχιστον blocks, σε οποιοδήποτε σημείο της όδευσης.

Το κάθε block θα είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα ελαφρώς οπλισμένο με έντονη κίτρινη χρωστική και θα έχει διαστάσεις 250x350x350mm (ΠxΜxΥ). Το μέγεθος των γραμμάτων θα είναι 4 cm και το βάθος τους εντός του σκυροδέματος θα είναι 1 cm.

Τα block θα εξέχουν από την επιφάνεια του εδάφους ένα (1) τουλάχιστον εκατοστό. Σε περίπτωση τοποθέτησής τους στο έρεισμα του δρόμου θα αναφέρουν την απόστασή τους από το καλώδιο της Μ.Τ.



ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Γ11. Πίνακας Χ.Τ. 1000Α εντός υπαίθριου Υ/Σ

Στο πίνακα θα εμπεριέχονται όλα όσα αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης. Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί τυποποιημένοι, τύπου πεδίου με μεταλλικές μετόπες προστασίας των κυκλωμάτων, κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο και εύκολα επεκτάσιμοι (modular). Οι χειρισμοί θα γίνονται από την μπροστά πλευρά του πεδίου.

Χαρακτηριστικά κατασκευής

- γαλβανισμένος σκελετός πάχους 2mm
- πλαϊνά, εμπρός – πίσω, πάνω – κάτω, καλύμματα από χαλυβδοέλασμα (pickled steel sheet) πάχους 1.5 & 2mm αντίστοιχα
- βαμμένα ηλεκτροστατικά
- βαθμός προστασίας IP40
- με εσωτερική διαμερισματοποίηση Form1

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση μόνωσης Ui	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Ονομαστική τάση λειτουργίας Ue	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Αντοχή σε κρουστική τάση Uimp	12 kV
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος	Μέχρι τα 120 kA
Ονομαστικό ρεύμα In	Μέχρι τα 6.300 A
Εγκατάσταση	Εσωτερική
Φόρμα διαμερισματοποίησης	1
Βαθμός προστασίας IP	IP 40
Μηχανική αντίσταση IK	IK 10 (αδιαφανείς πόρτες)

Πρότυπα

Ο πίνακας θα είναι δοκιμασμένος και πιστοποιημένος σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 61439-2-1 / IEC 60439-1. Ο βαθμός προστασίας του θα ορίζεται από το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

Μεταλλική κατασκευή

Η κατασκευή των δομικών στοιχείων των πεδίων θα είναι εξ' ολοκλήρου βιδωτή και δεν υπάρχουν συγκολλήσεις. Η συναρμολόγηση των ορθοστατών από διάτρητο προφίλ, θα γίνεται μέσω ειδικών τρικομβικών συνδετήρων αλουμινίου μη οξειδούμενων, ώστε να αυξάνει σημαντικά την ακαμψία του πίνακα. Δε θα χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση.

Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών εξαρτημάτων του πίνακα είναι:

- Ορθοστάτες από γαλβανισμένο ατσάλι κατά EN10326-S 280 GD Z από διάτρητα προφίλ "C" 12/10mm
- Ορθοστάτες από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 304 για ζυγούς με ονομαστικό ρεύμα In > 4.000A από διάτρητα προφίλ "C" 12/10mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι κατά EN10326-S 280 GD Z όπως γωνιακά στηρίγματα και φλάντζες βάσης 25/10mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι κατά EN10326-S 280 GD Z όπως βάσεις στήριξης υλικών 15/10mm

Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών κινούμενων μερών θα είναι:

- Μετόπες : 15/10mm
- Πόρτες: 15/10mm

Η διαμερισματοποίηση θα γίνει από μεμβράνη EPDM και γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Βαφή

Όλα τα μεταλλικά μέρη του πίνακα θα είναι επεξεργασμένα και βαμμένα ώστε να παρέχουν άριστη αντοχή στη φθορά. Η βαφή θα έχει περάσει δοκιμές για αντοχή σε τεστ αλατονέφωσης 193h. Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί είναι η εξής:

- απολάδωση,
- φωσφάτωση,
- στέγνωμα σε τούνελ 100^0 C,
- βαφή με ρητίνη μείγματος "epoxy polyester" πάχους 60/70μm και
- πολυμερισμός σε φούρνο 180 ^{0}C.

Δοκιμές και πιστοποιήσεις

- Ο πίνακας θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 61439-2-1 και IEC 60439-1
- Τα πεδία του πίνακα θα έχουν περάσει τις δοκιμές δονήσεων σύμφωνα με το IEC 60068-2-57
- Τα πεδία του πίνακα θα έχουν περάσει επιτυχώς τις δοκιμές σε σφάλμα εσωτερικού τόξου σύμφωνα με το πρότυπο TR-IEC 61641
- Τα πεδία του πίνακα θα έχουν περάσει επιτυχώς τις αντισεισμικές δοκιμές κατά το IEE 693

Γ12. UPS 1ph/1ph 5kVA

Μονοφασικό UPS με υψηλή απόδοση, κατάλληλο για εξελιγμένη προστασία, με τοπολογία διπλής μετατροπής για την υποστήριξη του συστήματος (λειτουργία Reclose) σε περίπτωση απώλειας και των δύο πηγών.. Το UPS θα παρακολουθεί συνεχώς τις συνθήκες ισχύος και θα ρυθμίζει την τάση και τη συχνότητα.

Θα παρέχει υψηλό επίπεδο απόδοσης για μείωση του κόστους ενέργειας και ψύξης, έχοντας απόδοση μέχρι και 95% σε λειτουργία διπλής μετατροπής. Θα μπορεί να τροφοδοτεί την μέγιστη ισχύ με συντελεστή ισχύος 0,9.

Το εσωτερικό bypass θα επιτρέπει τη συνέχιση της λειτουργίας σε περίπτωση εσωτερικού σφάλματος. Οι συσσωρευτές θα είναι επισκέψιμοι εν λειτουργία από την μπροστά πλευρά του πίνακα χωρίς να απενεργοποιούνται τα κρίσιμα συστήματα. Θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής τύπου πύργου ή rack / πύργου.

Θα χρησιμοποιεί τεχνολογία που θα εξασφαλίζει μεγάλη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών. Θα υπάρχει η δυνατότητα να προστεθούν εξωτερικές μονάδες συσσωρευτών για αύξηση της χωρητικότητας με δυνατότητα εναλλαγής. Οι πρόσθετες μονάδες συσσωρευτών θα αναγνωρίζονται αυτόματα από το UPS.

Διαχείριση

Η γραφική οθόνη LCD θα παρέχει σαφείς πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση και τις μετρήσεις του. Η θέση της οθόνης LCD θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να προσφέρει την καλύτερη γωνία προβολής για χρήση σε πύργο ή ράφι.

Το UPS θα μπορεί να μετρήσει την κατανάλωση ενέργειας. Οι τιμές σε kWh θα μπορούν να παρακολουθούνται μέσω της οθόνης LCD. Θα μπορεί να

χρησιμοποιηθεί για επανεκκίνηση εξοπλισμού ή για διαχείριση προγραμματισμένων τερματισμών λειτουργίας και διαδοχικών εκκινήσεων.

Το UPS θα πρέπει να μπορεί να προσφέρει συνδεσιμότητα σειριακή, USB και ρελέ (ξηρές επαφές), καθώς και μια επιπλέον υποδοχή για μια προαιρετική κάρτα (Modbus, Network ή Relay). Θα παρέχει επίσης λειτουργία απομακρυσμένης απενεργοποίησης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστικό ισχύς	5 kVA/ 4.5 kW
Format	Πύργος ή (RT) Rack πύργος
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά	
Τεχνολογία	Διαδικτυακή διπλή-μετατροπή με σύστημα διόρθωση συντελεστή ισχύος (PFC)
Ονομαστική τάση	200/208/220/230/240 V
Εύρος τάσης εισόδου	176-276 V χωρίς μείωση απόδοσης (RT μοντέλα 100-276 V με μείωση απόδοσης, μοντέλα πύργου 120-276 V με μείωση απόδοσης)
Εύρος συχνότητας εισόδου	40-70 Hz, 50/60 Hz αυτόματη επιλογή, μετατροπέας συχνότητας όπως το πρότυπο
Αποδοτικότητα	Ως 94% σε Online λειτουργία, 98% σε mode υψηλής αποδοτικότητας
Παράγοντας κορυφής / ρεύμα βραχυκυκλώματος	3:1/90 A
Ικανότητα υπερφόρτωσης	Πύργος: 102-110%:120s, 110-125%:60s, 125-150%:10s, >150%:500ms RT: 102-120%:120s, 130-150%:30s, 125-150%:10s, >150%:100ms
Συνδέσεις	
Είσοδοι	1ph+N
Έξοδοι	1ph+N
Επικοινωνία	
Θύρες επικοινωνίας	USB and Serial θύρες (δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα), Dry contact, 1 Remote Power Off,
Υποδοχή επικοινωνίας (slot)	1 υποδοχή για Network-M2, Network-MS, ModeBus-MS or Relay-MS κάρτες

Συνθήκες λειτουργίας, πρότυπα και εγκρίσεις	
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 ως 40°C συνεχής
Επίπεδο τυπικού θορύβου	<46dB
Ασφάλεια	IEC/EN 62040-1
EMC, εκτέλεση	IEC/EN 62040 -2 , IEC/EN 62040-3
Εγκρίσεις	CE, CB report (TUV)

Γ13. ΑΔΙ Χ.Τ. κλειστού τύπου με ρυθμιζόμενες προστασίες

Πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνή πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1 και IEC 61000. Επίσης να είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς τυποποίησης και παράλληλα να συμμορφώνονται με τις «Οδηγίες Χαμηλής Τάσης» (LVD) n° 73/23 EEC και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) n° 89/336 EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν:

- ονομαστική τάση λειτουργίας 690VAC (50/60 Hz).
- ονομαστική τάση λειτουργίας 500VDC για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα ή ίσα των 250A και 750VDC για ονομαστικά ρεύματα μέχρι τα 1.000A.
- αντοχή σε κρουστική τάση, τουλάχιστον 8kV για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα ή ίσα από 160 A.
- ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 V AC για ονομαστικά ρεύματα ίσα ή μεγαλύτερα από 160 A.
- ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης παροχής μεταξύ 160 A και 3.200 A, με ρυθμίσεις προστασιών ξεκινώντας από 1 A.
- σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2 (παρ. 4.4), ξεκινώντας από ονομαστικό ρεύμα 400 A οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να ανήκουν στη κατηγορία χρήσης B.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν τροφοδοσία είτε από τους επάνω είτε από τους κάτω ακροδέκτες,

χωρίς να μειώνονται οι επιδόσεις τους και να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία τους.

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να διαθέτουν μπουτόν δοκιμής στο εμπρόσθιο μέρος, ώστε να πιστοποιείται η σωστή λειτουργία του μηχανισμού απόζευξης και το άνοιγμα των πόλων.
- Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών μέχρι τα 250 Α πρέπει να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών 8.000. Αντίστοιχα για τους διακόπτες μέχρι τα 3.200 Α το πλήθος των μηχανικών χειρισμών πρέπει να κυμαίνεται από 10.000 έως 20.000 και των ηλεκτρικών από 7.000 έως 2.000, ανάλογα με το μέγεθος και την ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος του διακόπτη.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Οι συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C έως +70°C (θερμοκρασία περιβάλλοντος).
- Θερμοκρασία αναφοράς για τη ρύθμιση του θερμικού στοιχείου της θερμομαγνητικής λειτουργίας: +40°C.
- Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.
- Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών, 5.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας με επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών.
- Καταλληλότητα για χρήση σε θερμό και υγρό περιβάλλον, σύμφωνα με τις οδηγίες των νηογνωμόνων και το διεθνές πρότυπο IEC 60068-2-30.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εγγυώνται την πλήρη απομόνωση μεταξύ των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων, σύμφωνα με την τεχνική της διπλής απομόνωσης.
- Στους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να δηλώνεται με ακρίβεια η θέση των επαφών (I= κλειστός, O= ανοιχτός, κίτρινη-πράσινη περιοχή= ανοιχτός λόγω σφάλματος).

- Η λειτουργία και ο μηχανισμός του διακόπτη να είναι ανεξάρτητα από την πίεση που ασκείται στο γλωσσίδιό του και την ταχύτητα χειρισμού.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εξασφαλίζουν απομόνωση του κυκλώματος σύμφωνα με την παρ. 7.2.7 του προτύπου IEC 60947-2.
- Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπτών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 όταν τοποθετούνται σε πίνακες και έως IP 54 για αυτόματους διακόπτες που εγκαθίστανται σε πίνακες με περιστροφικό χειριστήριο.

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές και ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας. Οι μονάδες αυτές ανάλογα με τον τύπο του διακόπτη μπορούν να είναι εναλλάξιμες.

- Θερμομαγνητικές διατάξεις προστασίας: Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 800Α πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές μονάδες για δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. Πρέπει επίσης να εξασφαλίζουν την προστασία από υπερφόρτιση μέσω διμεταλλικού στοιχείου απαραίτητα με ρυθμιζόμενο κατώφλι προστασίας, καθώς και την προστασία από βραχυκύκλωμα.

- Μαγνητική διάταξη προστασίας. Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 250 Α πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με μαγνητικές μόνο μονάδες προστασίας με σταθερό ή ρυθμιζόμενο κατώφλι, ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας και να εξασφαλίζουν έτσι προστασία από βραχυκύκλωμα σε δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος.

- Ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας: Οι ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν δική τους τροφοδοσία καθώς επίσης και να εξασφαλίζουν σωστή λειτουργία των προστασιών ακόμη και με την παρουσία μίας φάσης η οποία θα πρέπει να έχει ένταση κατ’ ελάχιστο 20% της ονομαστικής τιμής. Η

βασική έκδοση πρέπει να διαθέτει λειτουργίες προστασίας από υπερένταση (λειτουργία L) και βραχυκύκλωμα. Αυτή η λειτουργία πρέπει να:

- είναι στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I) και
- να διαθέτει ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S) εναλλακτικά της λειτουργίας I, κατόπιν επιλογής του χρήστη

- Όλες οι λειτουργίες προστασίας εκτός από την προστασία από υπερένταση θα πρέπει να μπορούν να εξαιρεθούν.

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Για τους διακόπτες θα πρέπει να είναι διαθέσιμο πλήθος μηχανικών και ηλεκτρικών εξαρτημάτων (ακροδέκτες, εξαρτήματα για τοποθέτηση σε ράγα, περιστροφικά χειριστήρια, βοηθητικές επαφές, πηνία εργασίας κ.α.).

Ειδικότερα οι μηχανικές μανδαλώσεις πρέπει να είναι διαθέσιμες για όλη τη σειρά των αυτόματων διακοπτών ακόμα και ανάμεσα σε διακόπτες με διαφορετικά μεγέθη. Όλοι οι διακόπτες πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με εξαρτήματα κλειδώματος με λουκέτα, τόσο στην ανοικτή όσο και στην κλειστή τους θέση.

Θα πρέπει επίσης να διατίθεται σειρά μονάδων προστασίας από διαρροή, ικανή να καλύψει όλα τα μεγέθη και τους τύπους των διακοπτών. Αυτή δε θα πρέπει να χρειάζεται βοηθητική τάση τροφοδοσίας και θα πρέπει να λειτουργεί ακόμη και αν τροφοδοτείται μόνο μία φάση και ο ουδέτερος ή μόνο 2 φάσεις.

Γ14. ΑΔΙ Χ.Τ. με σταθερά μαγνητικά και ρυθμιζόμενα θερμικά στοιχεία

Διακόπτης κυκλώματος σταθερός τετραπολικός με μπροστινούς ακροδέκτες και θερμομαγνητική απελευθέρωση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τεχνικά	
Τύπος ρεύματος	AC/DC
Ηλεκτρική αντοχή	120 κύκλοι ανά ώρα 8000 κύκλοι
Μηχανική αντοχή	240 κύκλοι ανά ώρα 25000 κύκλοι
Αριθμός πόλων	4
Χρόνος ανοίγματος	CB with SOR 15 ms

	CB with UVR 15 ms
Απώλειες ισχύος	Σε ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας 4.8 W ανά πόλο
Όνομα προϊόντος	Moulded Case Circuit Breaker
Ονομαστικό ρεύμα I_n	80 A
Ονομαστική συχνότητα f	50/60 Hz
Ονομαστική τάση U_r	690 V
Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής Uimp	8 kV
Ονομαστικό στιγμιαίο ρεύμα βραχυκυκλώματος (ρύθμιση) I_i	800 A
Ονομαστική τάση απομόνωσης U_i	800 V
Ονομαστική τάση λειτουργίας	690 V AC 500 V DC
Ονομαστικό ρεύμα χωρίς διακοπή I_u	160 A
Τύπος απελευθέρωσης	T/M
Εύρος ρύθμισης	56 … 80 A
Πρότυπο	IEC
Τύπος σύνδεσης ακροδεκτών	Fixed Circuit-Breakers

Γ15. Διακόπτης Διαφορικής Έντασης (ΔΔΕ) τύπου Α

Ο Διακόπτης Διαφορικής Έντασης (ΔΔΕ) τύπου Α εξασφαλίζει προστασία έναντι των επιδράσεων των ημιτονοειδών εναλλασσόμενων και των άμεσων παλμικών ρευμάτων έναντι σφάλματος γης, έναντι έμμεσων επαφών και έναντι άμεσων επαφών.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Πρότυπα	IEC/EN 61008
Χαρακτηριστικά απόκριση	Στιγμιαία
Τύπος εγκατάστασης	A
Ονομαστικό ρεύμα διαρροής	30 mA
Ονομαστικό ρεύμα επαφών In	25, 40, 63, 80 A
Αριθμός πόλων	2/4
Απώλειες ισχύος	3.2 W ανά πόλο
Ονομαστική τάση U_r	400 V
Ονομαστική συχνότητα f	50…60 Hz
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25 ... +55 °C

Γ16. Διακόπτης Διαφορικής Έντασης (ΔΔΕ) τύπου AC

Ο Διακόπτης Διαφορικής Έντασης (ΔΔΕ) τύπου AC εξασφαλίζει προστασία έναντι των επιδράσεων των ημιτονοειδών εναλλασσόμενων ρευμάτων έναντι σφάλματος γης, έναντι έμμεσων επαφών και έναντι άμεσων επαφών.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Πρότυπα	IEC/EN 61008
Χαρακτηριστικά απόκριση	Στιγμιαία
Τύπος εγκατάστασης	AC
Ονομαστικό ρεύμα διαρροής	30 mA
Ονομαστικό ρεύμα επαφών In	25, 40, 63, 80 A
Αριθμός πόλων	2/4
Απώλειες ισχύος	3.2 W ανά πόλο
Ονομαστική τάση U_r	400 V
Ονομαστική συχνότητα f	50…60 Hz
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25 ... +55 °C

Γ17. Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T1+T2

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού από βραχύχρονες υπερτάσεις, διάρκειας μέχρι λίγων χιλιοστών του δευτερολέπτου και μεγέθους της τάξης χιλιάδων volt (αιχμές τάσης), σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC62305.

Θα πρέπει να εγκαθίστανται στον γενικό πίνακα Χ.Τ. με όσο το δυνατόν μικρότερο μήκος καλωδίου. Οι απαγωγοί υπερτάσεων θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να μπορούν να τοποθετηθούν μαζί με τα υπόλοιπα υλικά ράγας.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων Τύπου T1+T2 (10/350 μs) θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του εξοπλισμού από άμεσα κεραυνικά πλήγματα.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης T1+T2 διαθέτουν σαν μέσο προστασίας διάκενο σπινθήρα για την παροχέτευση του κρουστικού ρεύματος προς γη. Για την προστασία μονοφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 2 τεμ. απαγωγών (φάση + ουδέτερος) και για την προστασία τριφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 4 τεμ. (3 φάσεις + ουδέτερος).

Οι απαγωγοί κλάσης T1+T2 συνδυάζουν χαρακτηριστικά απαγωγών κλάσης T1 και T2, που σημαίνει χαμηλή παραμένουσα τάση U_P και ικανότητα παροχέτευσης κρουστικού ρεύματος κυματομορφής και 8/20 και 10/350 μs.

Ο κλάδος των απαγωγών υπερτάσεων πρέπει να ασφαλίζεται με ξεχωριστό μικροαυτόματο διακόπτη ίδιας μάρκας, για να διασφαλίζεται η ασφαλής απομόνωση του κλάδου σε περίπτωση βραχυκυκλώματος λόγω του τέλους ζωής του στοιχείου προστασίας του αντικεραυνικού. Ο συντονισμός /συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη θα πιστοποιείται από τον κατασκευαστή με συγκεκριμένο προτεινόμενο τύπο.

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να διαθέτουν ικανότητα παροχέτευσης κρουστικού ρεύματος I_{imp} σε κυματομορφή 10/350 μs και I_{max} 8/20 μs. Θα πρέπει επίσης να περιορίζουν την τάση που θα μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του τροφοδοτούμενου ηλεκτρικού εξοπλισμού (τάση ή κατώφλι προστασίας U_P), ώστε να μην υπερβαίνει το 1,1 kV μεταξύ φάσης και γης.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 230V και η μέγιστη παροδική υπέρταση (TOV-temporary overvoltage) που μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του απαγωγού να είναι 337V.

Θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό δοκιμών, σύμφωνα με τα διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα IEC 61643-11 και EN 61643-11.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι το μήκος του καλωδίου γείωσης από το αντικεραυνικό έως την κλέμμα γείωσης είναι μικρότερο από 15 cm.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός Πόλων	1
Σύστημα γείωσης	TNS-TNC-TT
Ονομαστική τάση δικτύου, U_N (L-N/L-L)	230 V, 45-65 Hz
Κρουστικό ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I_{imp}, "class I" test, (10/350μs), 1P	12,5 kA

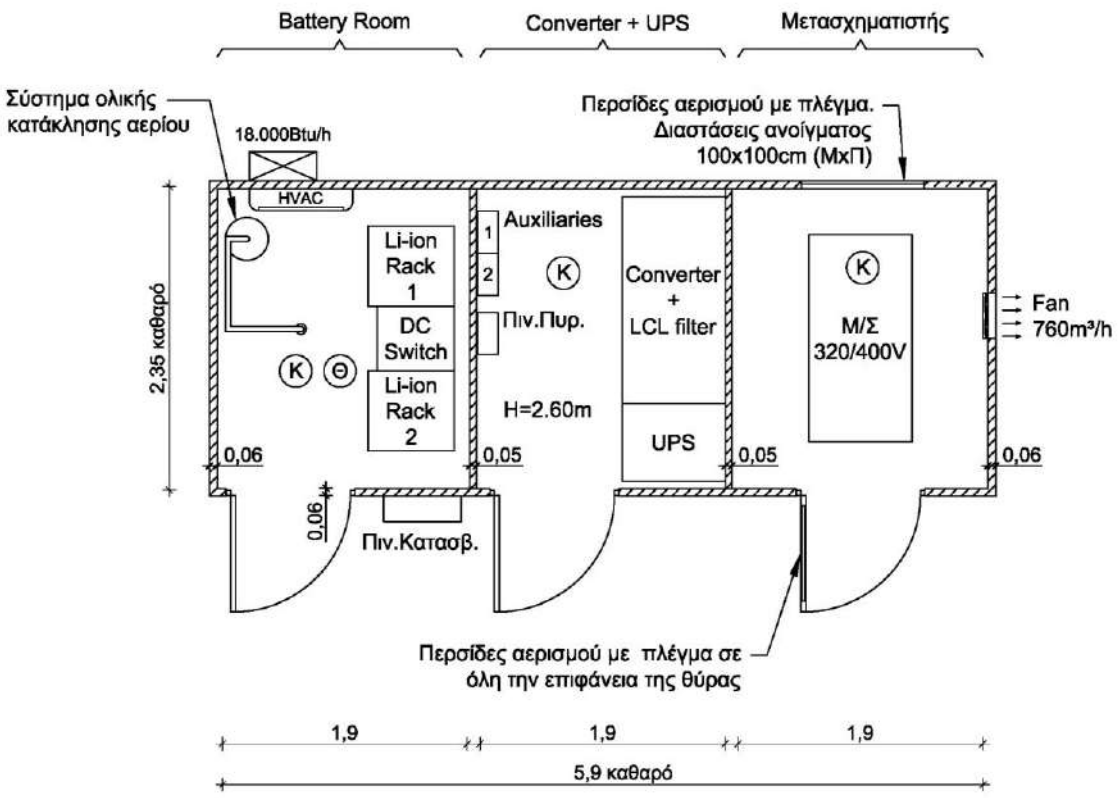
Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο I_{max}, "class II" test, (8/20μs), 1P	80 kA
Τάση προστασίας (κατώφλι) U_P	1,1 kV
Στοιχείο προστασίας	Βαρίστορ (MOV)
Διατομή καλωδίων	25mm² πολύκλωνοι, 35 mm² μονόκλωνοι
Βαθμός προστασίας	IP 20
Πρότυπα	EN 61643-11, IEC 64643-11

Δ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

Δ.1 Προκατασκευασμένοι οικίσκοι συσσωρευτών – converter-Μ/Σ

Υπαίθριοι προκατασκευασμένοι οικίσκοι διαστάσεων 2600x2500x6000mm (ΥxΠxΜ), ο οποίοι διαιρούνται σε τρεις επισκέψιμους χώρους:

1. Χώρος Συσσωρευτών
2. Χώρος Converter
3. Χώρος Μετασχηματιστή



Κάτοψη οικίσκου συσσωρευτών - Converter - Μ/Σ

<u>Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά</u>

Κυρίως Σώμα

- Σκελετός και βάση κατασκευασμένα από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm και βαμμένα με εποξειδικό αστάρι υψηλής αντοχής και τελικής επίστρωσης χρώματος RAL 7037
- Βάση Μ/Σ
- Εξωτερικός γαλβανισμένος σκελετός υψηλής ακαμψίας πάχους 2mm, με επιπλέον ενίσχυση για αντοχή φορτίου 7 τόνων

- Γαλβανισμένη βάση πάχους 2mm
- Περιμετρικοί τοίχοι από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 60mm.
- Οροφή από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης 60mm.
- Εσωτερικά χωρίσματα από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 50mm.
- Τέσσερα (4) σημεία ανάρτησης στο επάνω μέρος. Ο οικίσκος θα μπορεί να ανυψώνεται και να μεταφέρεται αυτούσιος δίχως την απαίτηση για διάσπαση – διαχωρισμό του.
- Περιμετρική οριζόντια υδρορροή

Χρώμα οικίσκου

- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εξωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα κουφωμάτων: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εσωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα εξωτερικής γωνίας: Γκρι

Διαδικασία βαφής οικίσκου

- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, σκόνες, σαθρά και υγρασία με εφαρμογή υδατοδιαλυτού προϊόντος κατά για την αφαίρεση της σκουριάς και ειδικού γαλακτώδους υδατοδιαλυτού προϊόντος για μετατροπή της σκουριασμένης επιφάνειας σε υγιή.
- Αντισκωριακή προστασία με εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος σκόνης ψευδαργύρου σε φορέα epoxy ester (ψυχρό γαλβανισμό) προκειμένου να επιτευχθεί πρόσφυση Cross Cut σε μέταλλο 1 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95 και σκληρότητα König 65±10sec, μετά από 7 ημέρες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00.
- Για αποτελεσματική εφαρμογή του τελικού χρώματος προηγείται η εφαρμογή ασταριού προεργασίας για προστασία των μεταλλικών κατασκευών. Πρόκειται για ειδικό υπόστρωμα δύο συστατικών για μη σιδηρούχες επιφάνειες (αλουμίνιο, γαλβανιζέ λαμαρίνα, πλαστικοί σωλήνες) που εφαρμόζεται σε μία λεπτή στρώση και δημιουργεί άριστες συνθήκες πρόσφυσης για το σύστημα βαφής που ακολουθεί. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Στέγνωμα - επαναβαφή: 30 λεπτά. Τελική βαφή δύο (2) στρώσεις.

- Αντισκωριακό χρώμα εξωτερικής χρήσης τροποποιημένης αλκυδικής ρητίνης που συνδυάζει ισχυρή αντισκωριακή προστασία και ταυτόχρονα παρέχει στην επιφάνεια γυαλιστερό φινίρισμα. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Πάχος ξηρού φιλμ ανά στρώση: 95±5 μm. Στιλπνότητα 20°/60°: >75/>85 (ΕΛΟΤ EN ISO 2813-99), σκληρότητα (König):: 23±7 sec, μετά από 7 ημέρες (ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00), πρόσφυση (Cross Cut σε μεταλλική επιφάνεια): 1-2 (ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95), αντοχή σε αλατονέφωση και αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες χωρίς να παρουσιάζει στίγματα, σκουριές ή ρωγμές.

Κουφώματα οικίσκου

- Πόρτα εισόδου αλουμινίου δίφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης και με κλειδαριά ασφαλείας 2 τεμ.
- Πόρτα εισόδου αλουμινίου μονόφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης και με κλειδαριά ασφαλείας : 1 τεμ.
- Μηχανισμός ακινητοποίησης της πόρτας: 5 τεμ.

Δάπεδο Οικίσκου:

- Τραπεζοειδές γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα
- Plywood θαλάσσης πάχους 10mm
- Μουσαμάς πάχους 3mm

Προσβάσεις

- Η πρόσβαση στο χώρο των συσσωρευτών θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά.
- Η πρόσβαση στο χώρο Converter θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά
- Η πρόσβαση στο χώρο του Μετασχηματιστή 450kVA θα γίνεται από ανεξάρτητη πόρτα. Το άνοιγμα θα είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την έξοδο του Μ/Σ.

Εξοπλισμός

- Εξαεριστήρας (κατάλληλης παροχής αέρα) και περσίδες βαρύτητας ελεγχόμενος από τον αντίστοιχο θερμοστάτη
- Κλιματιστικό ισχύς 18.000BTU/h στο χώρο των συσσωρευτών
- Πίνακας πυρανίχνευσης αναλογικός
- Πίνακας ανίχνευσης - κατάσβεσης με αέριο ολικής κατάκλυσης. Το αέριο θα πρέπει να είναι εγκεκριμένο από την κατασκευάστρια εταιρεία των συσσωρευτών.
- Εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός σε κάθε χώρο με τον αντίστοιχο διακόπτη.
- Όλα τα μεταλλικά μέρη του Υ/Σ είναι γειωμένα στην περιμετρική λάμα γείωσης που αναπτύσσεται σε κάθε χώρο.
- Φωτιστικά EXIT σε κάθε διαμέρισμα.
- Ένας (1) πυροσβεστήρας ξηρής σκόνης 6kgr και ένας (1) πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα 5 kgr στο διαμέρισμα του αμφίδρομου μετατροπέα.

Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Ο οικίσκος θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένος, με την ηλεκτρική εγκατάσταση (σχάρες, καλωδιώσεις, βοηθητικά κυκλώματα κλπ) και τον εξοπλισμό, ο οποίος θα παραδοθεί στον κατασκευαστή του προς εγκατάσταση. Θα παραδοθούν έτοιμα προς τις τελικές συνδέσεις με τον εξωτερικό εξοπλισμό οι παρακάτω χώροι:

- διαμέρισμα συσσωρευτών
- διαμέρισμα Converter
- διαμέρισμα Μ/Σ

Οι πίνακες θα παραδοθούν πλήρως ηλεκτρολογικά συνδεσμολογημένοι, έτοιμοι προς λειτουργία, σύμφωνα με τα Πρότυπα EN61439-1-2 / IEC 61439-1-2 για τη Χαμηλή Τάση. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται από τα ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευασμένα σε περιβάλλον CAD και με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών σειράς. Όλα τα προϊόντα χαμηλής τάσης θα είναι σύμφωνα με την οδηγία 93/68 (CE). Τα προϊόντα θα καλύπτουν τις οδηγίες 73/32 (χαμηλής τάσης) και 2004/108/ΕΚ (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας).

Με την κατασκευή του οικίσκου θα παραδοθεί σχέδιο της βάσης έδρασης πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί ο οικίσκος. Ο Ανάδοχος του έργου θα πρέπει να προσκομίσει μελέτη στατικής επάρκειας ή στατική μελέτη του οικίσκου και της βάσης έδρασης εφόσον ζητηθεί από την επίβλεψη του έργου. Το κόστος και η ευθύνη της μελέτης βαρύνει τον Ανάδοχο.

ΤΜΗΜΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

Δ.2 Συσσωρευτές Li-ion LFP (LiFePO4)

Οι επαναφορτιζόμενοι συσσωρευτές λιθίου LFP (Λιθίου –Σιδήρου–Οξειδίου του Φωσφόρου) με κάθοδο LiFePO4 και άνοδο γραφίτη, είναι κατάλληλοι για εφαρμογές αποθήκευσης ενέργειας. Είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα IEC 62619, UN 38.3, UL 1642, UL 1973, UL 9540, EMC 6-2,4.

Τα κελιά LFP συμβιβάζονται μεταξύ του μέσου ρυθμού απόκρισης ρεύματος και της υψηλής χωρητικότητας. Είναι πρισματικά κελιά με κέλυφος αλουμινίου.

Η κυψέλη LFP έχει ονομαστική τάση λειτουργίας 3,2 V και θα έχει ισχύ διακοπής στα 3.65 V ανά κυψέλη κατά τη φόρτιση.

- Μία στήλη (bank) συσσωρευτών αποτελείται από:
- τα κελιά με 105 Ah /336 Wh το κάθε ένα
- τα module 10.75 kWh το κάθε ένα με 32 cell ανά module
- το Rack τάσης 563.2-633.6 VDC. Θα τοποθετηθούν 11 module σε κάθε rack με συνολική χωρητικότητα 118.25 kWh

Σε κάθε προκατασκευασμένο οικίσκο θα τοποθετηθούν ένα (1) ή δύο (2) Rack συσσωρευτών. Η συνολική χωρητικότητα στον οικίσκο με 2 Rack θα είναι 236.5 kWh.

<u>Χαρακτηριστικά</u>

Μέγιστη ισχύς του ESS (MW) / Rack	118.25 kW (1C)
Εγκατεστημένη ενέργεια @ BOL / Rack	118.25 kWh
Αριθμός Rack	3
Αριθμός των modules ανά Rack	11
Αριθμός BMS/ Rack	1
Θερμοκρασία λειτουργίας	23 °C ± 5 °C
Υγρασία	<80% χωρίς συμπύκνωση
Χημεία	LFP (+), Graphite (-)
Vmin (Battery module)	44.8 VDC
Vmax (Battery module)	57.6 VDC
Vrack min (11 module × 44.8 V)	492.8 VDC
Vrack max (11 module × 57.6 V)	633.6 VDC
Ονομαστική τάση	563.2 V
Διαστάσεις Rack (Π × Υ × Β)	500 × 2400 × 650mm
Βάρος Rack	150 kg

Συνολικό βάρος	1 tn
Rack IP	20
Ψύξη	Αερόψυκτο

Χαρακτηριστικά κελιού (cell)

Ονομαστική χωρητικότητα	105 Ah
Ονομαστική ενέργεια	336 Wh
Ονομαστική τάση	3.2 V
Πυκνότητα ενέργειας	300 Wh/L
Ειδική ενέργεια	146 Wh/kg
Εύρος τάσης	2.7 ~ 3.65 V
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 ℃ ~ +45 ℃
Βάρος	2.3 kg
Όγκος	1120 ml
Διαστάσεις (Π × Μ × Υ)	36 × 130 × 240 mm
Χημεία	(+) LFP (-) Graphite

Δ3. Συσκευή επιτήρησης μόνωσης AC, AC/DC και DC IT συστημάτων

Λειτουργία

Η συσκευή επιτήρησης μόνωσης παρακολουθεί συνεχώς την αντίσταση μόνωσης ενός συστήματος IT κατά τη λειτουργία του και ενεργοποιεί συναγερμό όταν η τιμή πέφτει κάτω από μια προκαθορισμένη τιμή απόκρισης.

Για να ληφθεί μια μέτρηση, η συσκευή πρέπει να συνδεθεί μεταξύ του συστήματος IT (μη γειωμένο σύστημα) και του προστατευτικού αγωγού γείωσης (PE). Ένα ρεύμα στην περιοχή των μA καταγράφεται και αξιολογείται από ένα κύκλωμα μέτρησης ελεγχόμενο από μικροεπεξεργαστή.

Εάν η προκαθορισμένη τιμή πέσει κάτω από την τιμή του συναγερμού 1 και/ή του συναγερμού 2, ενεργοποιούνται τα σχετικά ρελέ συναγερμού, οι λυχνίες LED ALARM 1 ή ALARM 2 ανάβουν και η τιμή που μετρήθηκε εμφανίζεται στην οθόνη LC (σε περίπτωση σφαλμάτων μόνωσης σε συστήματα DC, εμφανίζεται ένα γράφημα τάσης για τον ελαττωματικό αγωγό L+/L-). Εάν η μνήμη σφάλματος είναι ενεργοποιημένη, το μήνυμα σφάλματος θα αποθηκευτεί. Με RESET μπορεί να εξαλειφθεί το μήνυμα σφάλματος, υπό την προϋπόθεση ότι η τρέχουσα αντίσταση

μόνωσης που εμφανίζεται την στιγμή της επαναφοράς είναι τουλάχιστον 25% πάνω από την πραγματική τιμή απόκρισης.

Ο χρόνος μέτρησης εξαρτάται από τα επιλεγμένα προφίλ μέτρησης, την χωρητικότητα του συστήματος, την αντίσταση μόνωσης και τις πιθανές διαταραχές που σχετίζονται με το σύστημα.

Οι επιλεγμένες ρυθμίσεις αποθηκεύονται σε μόνιμη μνήμη. Η συσκευή χρησιμοποιεί ένα ρολόι πραγματικού χρόνου για την αποθήκευση μηνυμάτων σφάλματος και γεγονότων σε μία μνήμη (ιστορικό) με ενδείξεις ώρας και ημερομηνίας.

Εφαρμογές

- AC IT συστήματα με γαλβανικά συνδεδεμένους ανορθωτές ή μετατροπείς
- DC IT συστήματα

Χαρακτηριστικά

- Αυτόματη προσαρμογή στην υπάρχουσα χωρητικότητα διαρροής του συστήματος
- Δύο ξεχωριστά ρυθμιζόμενα εύρη τιμών απόκρισης από 1kΩ έως 10MΩ
- Οθόνη γραφικών LC υψηλής ανάλυσης
- Αυτόματος αυτοέλεγχος συσκευής
- Γραφική αναπαράσταση της αντίστασης μόνωσης με τον χρόνο (isoGraph)
- Μνήμη ιστορικού για αποθήκευση μηνυμάτων συναγερμού (date/time)
- Έξοδος ρεύματος ή τάσης (4-20mA, 0-400μA, 0-10V, 2-10V, γαλβανικά διαχωρισμένη, ανάλογη με τη μετρούμενη τιμή μόνωσης του συστήματος.
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενες ψηφιακές είσοδοι και έξοδοι

Διασυνδέσεις

- Επικοινωνία με πρωτόκολλο Modbus TCP
- B-COM για την επικοινωνία της συσκευής μέσω Ethernet
- BS bus για την επικοινωνία των συσκευών επιτήρησης

- Ενσωματωμένος διακομιστής δικτύου για την ανάγνωση των τιμών μέτρησης και για τη ρύθμιση παραμέτρων
- RS-485/BS (αισθητήρας bus) για επικοινωνία με άλλες συσκευές

Πρότυπα

- DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):2015-12
- IEC 61557-8:2014-12
- IEC 61557-8:2014/COR1:2016
- DIN EN 61557-8 Ber 1 (VDE 0413-8 Ber 1):2016-12

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Μέτρηση μονώσεων (IEC 60664-1/IEC 60664-3)	
Ονομαστική Τάση	1000V
Κατηγορία υπέρτασης	III
Τάση τροφοδοσίας	
Τροφοδοσία μέσω A1/+, A2/-	
Εύρος τάσης τροφοδοσίας U_s	AC/DC 24 - 240V
Ανοχή της U_s	-30 … +15%
Κατανάλωση ισχύος, DC	≤12W
Σύστημα IT επιτήρησης	
Ονομαστικό εύρος τάσης συστήματος U_s	AC 0 - 690V
	DC 0 - 1000V
Ανοχή της U_s	AC/DC +15%
Εύρος συχνότητας της U_s	DC, 0.1-460Hz
Τιμές απόκρισης	
Τιμή απόκρισης R_{an1} (συναγερμός 1)	1kΩ - 10MΩ
Τιμή απόκρισης R_{an2} (συναγερμός 2)	1kΩ - 10MΩ
Απόκλιση (IEC 61557-8)	ανάλογα το προφίλ ±15%, min ±1kΩ
Υστέρηση	25%, min ±1kΩ
Χρόνος απόκρισης	
Χρόνος απόκρισης t_{an} με R_F=0.5xR_{an} (R_{an}=10kΩ) και C_e=1μF (IEC 61557-8)	Ανάλογα το προφίλ, τυπικά 4s
Χρόνος απόκρισης για DC συναγερμό με C_e=1μF	Ανάλογα το προφίλ, τυπικά 2s

Καθυστέρηση εκκίνησης $T_{start-up}$	0 - 120s
Κύκλωμα μέτρησης	
Τάση μέτρησης U_m	ανάλογα το προφίλ, ±10V, ±50V
Ρεύμα μέτρησης I_m	≤403μA
Εσωτερική αντίσταση R_i,Z_i	≥124kΩ
Επιτρεπόμενη εξωτερική τάση DC U_{fg}	≤1200V
Επιτρεπόμενή χωρητικότητα διαρροής συστήματος C_e	ανάλογα το προφίλ, 0 - 1000 μF
Εύρη μέτρησης	
Εύρος μέτρησης f_n	0.1-460Hz
Μέτρηση ανοχής της f_n	±1% ±0.1Hz
Μέτρηση εύρους τάσης της f_n	AC 25 - 690V
Εύρος μέτρησης U_n	AC 25 - 690V DC 25 - 1000V
Μέτρηση εύρους τάσης της U_n	AC/DC >10V
Μέτρηση ανοχής της U_n	±5% ±5V
Εύρος μέτρησης της C_e	0 - 1000 Mf
Μέτρηση ανοχής της C_e	±10% ±10μF
Μέτρηση εύρους συχνότητας της C_e	DC, 30 - 460Hz
Ελάχιστη μέτρηση αντίστασης μόνωσης της C_e	Ανάλογα με το προφίλ και τον τρόπο ζεύξης, τυπικά >10kΩ
Ψηφιακές είσοδοι (I1,I2,I3)	
Αριθμός	2
Λειτουργίες	Off, test, επαναφορά, απενεργοποίηση συσκευής, έναρξη αρχικής μέτρησης
Τάση	Χ.Τ. DC -3-5V, Υ.Τ. DC 11-32V
Ανοχή τάσης	±10%
Ψηφιακές έξοδοι (Q1,Q2,)	
Αριθμός	2
Λειτουργίες	Off, Insulation alarm1, Insulation alarm2, σφάλμα σύνδεσης, συναγερμός DC-/DC+, συναγ. συμμετρικού σφάλματος, σφάλμα συσκευής,
Τάση	παθητική DC 0-32V, ενεργητική DC 0/19-32V
Αναλογική έξοδος (M+)	

Αριθμός	1
Τρόπος λειτουργίας	γραμμικός, μέση κλίμακα 28kΩ/120kΩ
Λειτουργίες	τιμή μόνωσης, αντιστάθμιση DC
Ρεύμα	0-20mA(<600Ω), 4-20mA(<600Ω), 0-400μA(<4kΩ)
Τάση	0 - 10V(>10kΩ), 2 - 10V(<4kΩ)
Ανοχή συσχετισμένη με την τελική τιμή ρεύματος/τάσης	±20%

Δ4. Αυτόματοι διακόπτες DC ισχύος ανοιχτού τύπου

Πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες ανοιχτού τύπου χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 60947, EN 60947, CEI EN 60947, IEC 61000 όπως και με τις παρακάτω Οδηγίες:

- «Εξοπλισμός Χαμηλής Τάσης» No 2006/95/EC
- «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα» (EMC) No.2004/108/EC

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 VAC, ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 VAC και ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.
- Οι διακόπτες θα είναι διαθέσιμοι σε σταθερού και συρόμενου τύπου έκδοση. Επιπλέον οι διακόπτες μέχρι τα 1.600 A θα έχουν τη δυνατότητα οριζόντιας τοποθέτησης.
- Οι διακόπτες θα πρέπει να ανήκουν στην κατηγορία χρήσης B, σύμφωνα με τα πρότυπα.
- Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20.000 χειρισμοί για ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας ≤ 4.000 A, με συχνότητα 60 χειρισμοί/ώρα.
- Το πλήθος των ηλεκτρικών χειρισμών μέχρι τα 2.500 A θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 8.000 χειρισμοί.

- Η συμπαγής κατασκευή του διακόπτη θα πρέπει να επιτρέπει την εγκατάσταση σε πίνακες πλάτους 300 – 400mm για 3P/4P, έως τα 1.600 A και να πληρούν την προδιαγραφή αποστάσεων σύμφωνα με το πρότυπο 60947-2.

Συνθήκες περιβάλλοντος

- Θερμοκρασία:

  Θερμοκρασία λειτουργίας: -25 °C ...+70 °C

  Θερμοκρασία αποθήκευσης: -30 °C...+70 °C.
- Υποβάθμιση χαρακτηριστικών (derating):

  Οι αυτόματοι διακόπτες δε θα πρέπει να παρουσιάσουν καμία απόκλιση από τα ονομαστικά τους μεγέθη και συνεπώς στη μείωση της απόδοσης για θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι και τους 45 °C έως τα 6.300 A, μέχρι τους 60 °C έως τα 5.000 A και μέχρι τους 70 °C, έως τα 4.000 A.
- Περιβαλλοντολογικοί παράγοντες:

  Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα IEC60721-3-6 (class 6C3) και IEC60721-3-2 (class 3C2).
- Βαθμός μόλυνσης:

  Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για περιβάλλοντα τύπου PD3.
- Κραδασμοί:

  Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα IEC 60068-2-6, IEC 60721-3-1, 60721-3-2, 60721-3-3.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής της σύνδεσης του ουδετέρου εκτός από την εργοστασιακή ρύθμιση στα αριστερά (N, L1, L2, L3) και στα δεξιά (L1, L2, L3, N) του διακόπτη, επί τόπου στην εγκατάσταση.
- Θα πρέπει να εξασφαλίζουν μέγιστη ασφάλεια για το χρήστη μέσω της διπλής μόνωσης που απομονώνει πλήρως το τμήμα ισχύος του διακόπτη, με αυτό του χειρισμού.
- Θα πρέπει να παρέχεται απόλυτη ασφάλεια χωρίς την απαίτηση διαφραγμάτων μέχρι τα 1.150 V AC.

- Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπτών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 σε πίνακες με πλαίσιο του ίδιου βαθμού προστασίας και έως IP 54 με προαιρετική τοποθέτηση στεγανού διάφανου καλύμματος στην πόρτα του πίνακα, με δυνατότητα κλειδώματος.
- Ο διακόπτης θα πρέπει να εξοπλίζεται με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα οριζόντιας και κάθετης τοποθέτησης των ακροδεκτών ισχύος του διακόπτη χωρίς την απαίτηση κιτ μετατροπής.

<u>Εξαρτήματα</u>

Τα παρακάτω εξαρτήματα θα πρέπει να είναι διαθέσιμα:

Ηλεκτρικά εξαρτήματα:

- Πηνίο εργασίας/πηνίο ζεύξης.
- Δεύτερο πηνίο εργασίας/πηνίο ζεύξης για λόγους εφεδρείας.
- Πηνίο έλλειψης τάσης.
- Κινητήρας αυτόματης τάνυσης ελατηρίων με περιορισμένη ενέργεια εκκίνησης (όχι πάνω από 300 VA / 500 W).
- Μηχανική και ηλεκτρική ένδειξη ενεργοποίησης της προστασίας, απόζευξης του διακόπτη από υπερένταση και δυνατότητα επαναφοράς από απόσταση.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη για: κατάσταση διακόπτη (On/Test/Off), διακόπτης έτοιμος για ζεύξη, τανυσμένα ελατήρια.
- Εξωτερικός Μ/Σ ρεύματος για τον ουδέτερο.
- Ομοπολικός τορροειδής για τοποθέτηση στον κόμβο του Μ/Σ.
- Τοροειδής για διαφορική προστασία ανίχνευσης ρευμάτων διαρροής (3…30 A).

Μηχανικά εξαρτήματα:

- Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει μηχανικές μανδαλώσεις που θα μπορούν να πραγματοποιηθούν μεταξύ 2 ή και 3 διακοπτών σε οριζόντια, κάθετη ή και διάταξη “L”.

Τεχνικά χαρακτηριστικά διακόπτη 800Α

Αριθμός πόλων	: 4
Ονομαστικό ρεύμα I_n	: 800 A
Θερμικό I_1	: 0,4…1 x I_n A
Μαγνητικό I_3	: I2=0,6…10 x I_nA,
	t_2=0,05…0,35s
	I_3= 1,5…10 x I_n A, στιγμιαίο
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (1000VDC)	: 25 kA

Δ5. Εξωτερική ηλεκτρονική μονάδα προστασίας Α.Δ.Αέρος

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν (προαιρετικά) χωρίς την ύπαρξη βοηθητικής τροφοδοσίας, τροφοδοτούμενες από το κύκλωμα ισχύος του διακόπτη.

Οι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να εξοπλίζονται με στοιχείο τροφοδοσίας το οποίο θα μπορεί να δέχεται μεγάλου εύρους τάση εισόδου AC και DC, ώστε να μην είναι απαραίτητη η χρήση κάποιου εξειδικευμένου εξωτερικού τροφοδοτικού. Με το στοιχείο αυτό θα τροφοδοτούνται οι επιπλέον λειτουργίες των μονάδων προστασίας ακόμη και όταν δεν υπάρχει ικανό ρεύμα φορτίου στο διακόπτη για να τις τροφοδοτήσει (π.χ. με τον διακόπτη ανοιχτό) καθώς και όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που απαιτούν εξωτερική τροφοδοσία (στοιχεία σήμανσης, επικοινωνίας).

Βασικές λειτουργίες μονάδων προστασίας

- Θα πρέπει να είναι διαθέσιμη θερμική μνήμη στις προστασίες L και S.
- Η προστασία από υπερφόρτιση (L) θα πρέπει να είναι πάντοτε ρυθμιζόμενη, με καθυστέρηση μέχρι και 144 s (με I = 3 In).
- Η επιλεκτική προστασία από βραχυκύκλωμα (S) θα πρέπει να είναι πάντοτε ρυθμιζόμενη, με καθυστέρηση μέχρι τα 0.8 s και όρια από 0.6 έως 10 φορές το ονομαστικό ρεύμα.
- Η στιγμιαία προστασία από βραχυκύκλωμα (I) θα μπορεί να ρυθμιστεί με όριο μέχρι και 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα (15 In).

- Η προστασία από διαρροή προς γη (G) θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί με καθυστέρηση από 0.1 έως 0.8 s και από 0.1 έως 1 φορά το ονομαστικό ρεύμα (0,1÷ 1 In).
  - ανισορροπία φάσης (U).
  - αυτοπροστασία έναντι της υπερθέρμανσης (OT)
  - δυνατότητα επιλογής ζώνης για τις λειτουργίες S και G και επιστροφής ρεύματος στην πηγή μέσω της γης.
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω πληροφορίες:
  - Ιστορικό 40 τελευταίων συμβάντων.
  - Ανάλυση τύπου προστασίας που ενεργοποιήθηκε.
  - Ρεύμα, συχνότητα, τάση των τριών φάσεων σύμφωνα με την προστασία που ενεργοποιήθηκε.
  - Ημερομηνία/ώρα και αύξων αριθμό σφάλματος.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση προ-συναγερμού (pre-alarm) για προστασία από υπερφόρτιση με LED για οπτική σήμανση.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης του ρεύματος του ουδετέρου στο 50%, στο 100% και στο 200%.

<u>Λειτουργίες μέτρησης</u>

- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις των ρευμάτων στις 3 φάσεις και στον ουδέτερο, αυτοτροφοδοτούμενες ή με βοηθητική τροφοδοσία. Η ακρίβεια της αμπερομέτρησης θα πρέπει να είναι ίση και μεγαλύτερη του 1%, όταν το ρεύμα μεταβάλλεται μεταξύ του 20% - 120% του In (Class 1, IEC 61577-12).
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις των τάσεων: φάση – φάση και φάση – ουδέτερο. Η ακρίβεια της μέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 0.5 %.
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις ισχύος (ενεργούς, άεργου και φαινόμενης) και ενέργειας. Η ακρίβεια της μέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 2% (Class 2, IEC 61577-12).

- Οι παρακάτω λειτουργίες μέτρησης θα πρέπει να διαθέσιμες από τις μονάδες προστασίες:
  - μετρήσεις ρεύματος,
  - μετρήσεις τάσης,
  - μετρήσεις ισχύος,
  - μετρήσεις συντελεστή ισχύος,
  - μετρήσεις συχνότητας,
  - αλληλουχία φάσεων,
  - μετρήσεις ενέργειας.

<u>Ποιότητα ισχύος</u>

- Θα πρέπει να διατίθεται μονάδα προστασίας ικανή να παρέχει μετρήσεις της ποιότητας ισχύος μέσω της λειτουργίας αναλυτή δικτύου, σύμφωνα με το πρότυπο EN50160, παρακολουθώντας:
  - πτώσεις τάσεων
  - αιχμές τάσεων
  - μικρο-παρεμβολές τάσης
  - ανάλυση αρμονικών (αρμονικές τάσης, ρεύματος, συνολική αρμονική παραμόρφωση), μέχρι την 50η αρμονική.

<u>Περιβάλλον χρήστη και μονάδες επικοινωνίας</u>

- Οι βασικές μονάδες προστασίας θα πρέπει να επιτρέπουν επιλογή κατωφλιών και χρόνων ενεργοποίησης μέσω μικροδιακοπτών.
- Τα προειδοποιητικά leds των λειτουργιών L, S και G θα πρέπει να μπορούν να ενεργοποιούνται χωρίς την απαίτηση για βοηθητική τροφοδοσία ή μπαταρία.
- Θα πρέπει να διατίθεται λυχνία εσωτερικού ελέγχου σφαλμάτων.
- Η πρόσβαση στον έλεγχο και την παραμετροποίηση των μονάδων θα πρέπει να είναι επιτρεπτή μέσω κωδικού πρόσβασης. Στις προηγμένες μονάδες η παραμετροποίηση θα γίνεται μέσω έγχρωμης οθόνης αφής, υψηλής ανάλυσης. Η πλοήγηση στην οθόνη θα γίνεται μέσω ξεκάθαρων γραφικών με εύκολα κατανοητό τρόπο.

- Ασύρματη επικοινωνία θα μπορεί να είναι διαθέσιμη μέσω εξωτερικής συσκευής.
- Σε όλες τις προηγμένες εκδόσεις των προστασιών και στις περιπτώσεις απόζευξης λόγω σφάλματος του διακόπτη θα πρέπει να είναι εμφανής στην οθόνη η προστασία που ενεργοποιήθηκε.
- Στην έγχρωμη οθόνη των προηγμένων μονάδων προστασίας θα πρέπει να είναι δυνατός ο ορισμός προεπιλεγμένης σελίδας για την απεικόνιση των παρακάτω ηλεκτρικών χαρακτηριστικών: ρεύμα για κάθε φάση, ενεργός, άεργος και φαινόμενη ισχύς για κάθε φάση καθώς και πολική τάση.
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να σημαίνεται η κατάσταση του διακόπτη όπως και να δίνονται πληροφορίες σχετικά με τις μονάδες προστασίας με τουλάχιστον 6 ηλεκτρικές επαφές. Επιπρόσθετα θα διατίθενται ψηφιακές είσοδοι για να μπορεί ο αυτόματος διακόπτης να δέχεται εντολές για συγκεκριμένες λειτουργίες.
- Θα πρέπει να διατίθεται ανεξάρτητη οθόνη απεικόνισης μετρήσεων για επίβλεψη αυτών από απόσταση.

Επικοινωνίες

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να μπορούν να εξάγουν δεδομένα αλλά και να δέχονται εντολές μέσω συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων ή των πρωτοκόλλων Ethernet, Modbus ή Fieldbus.

- Θα πρέπει να υπάρχει επίσης δυνατότητα χρήσης, στον ίδιο διακόπτη, περισσοτέρων του ενός στοιχείων επικοινωνίας διαφορετικών πρωτοκόλλων.

Λειτουργία και συντήρηση

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την τελευταία απόζευξη του διακόπτη (ποια προστασία ενεργοποιήθηκε, μέτρηση ρεύματος και τάσης τη στιγμή της απόζευξης, χρονική στιγμή της απόζευξης).

Επίσης οι μονάδες θα πρέπει να καταγράφουν και να αποθηκεύουν πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των χειρισμών, την αντοχή των επαφών, το προφίλ του φορτίου και την τελευταία συντήρηση που πραγματοποιήθηκε.

Οι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν κλειδί για κλείδωμα του διακόπτη σε ανοιχτή θέση ακόμη και αν το κάλυμμα του, που δίνει πρόσβαση στα εξαρτήματα, έχει αφαιρεθεί. Με το κάλυμμα του διακόπτη εκτός, το ενεργό μέρος του θα πρέπει να παραμένει καλυμμένο και μονωμένο παρέχοντας ασφάλεια στον χρήστη.

Το σταθερό μέρος του διακόπτη θα πρέπει να διαθέτει διαφράγματα για απομόνωση των επαφών ισχύος τα οποία θα μπορούν να κλειδωθούν χρησιμοποιώντας λουκέτα, έτσι ώστε κατά την απόσυρση του συρόμενου μέρους να μην υπάρχει πρόσβαση στις επαφές ισχύος του σταθερού μέρους του διακόπτη.

Δ6. Μονάδα (ηλεκτρονόμος) προστασίας

Ο ηλεκτρονόμος προστασίας θα περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό λειτουργιών προστασίας και ελέγχου για τις πιο απαιτητικές εφαρμογές. Θα είναι εξοπλισμένος με οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) με αλφαριθμητικούς χαρακτήρες 2 x 16 backlit και ένα πληκτρολόγιο 7 κομβίων για πρόσβαση στις παραμέτρους, τους συναγερμούς και τις μετρήσεις. Επίσης θα έχει 8 LED για την εμφάνιση της κατάστασης του. Θα έχει ειδικό πακέτο λογισμικού που επιτρέπει στο χρήστη να διαβάσει, να αρχικοποιήσει και να αλλάξει τις ρυθμίσεις παραμέτρων του ηλεκτρονόμου μέσω της θύρας επικοινωνίας RS485 και/ή της θύρας RS323.

Ο ηλεκτρονόμος θα παρέχει ολοκληρωμένη κατευθυντική προστασία υπερτάσεων και σφαλμάτων γης με στοιχείο υπερφόρτισης, υπέρτασης / υπότασης, προστασίας έναντι χαμηλής ή υψηλής συχνότητας και λειτουργία αυτόματου κλεισίματος.

Βασικά χαρακτηριστικά

ANSI	Protection Description	Ναι
50/51	3 phase overcurrent	Ναι
50/51N	Earth overcurrent	Ναι
64N	Restricted Earth Fault	Ναι
67P	3 phase directional overcurrent	Ναι
67N	Earth Fault directional overcurrent	Ναι
67N	Derived Earth Fault	Ναι
51V	Voltage controlled overcurrent	Ναι
37	3 phase undercurrent	Ναι
46	Negative phase sequence overcurrent	Ναι

27/59	Phase under/over voltage (AND & OR mode)	Ναι
59N	Residual overvoltage	Ναι
47	Negative overvoltage	Ναι
32	Directional power (active/reactive, under/over power	Ναι
32N	Wattmetric Earth Fault	Ναι
81U/O	Under/over frequency	Ναι
81R	Rate of frequency	Ναι
49	Thermal overload	Ναι
86	Output relay latching	Ναι
79	Autoreclose	Ναι
50BF	Circuit breaker failure detection	Ναι
46BC	Broken conductor detection I2/I1	Ναι
	Blocking Logic	Ναι
	Test of outputs relays (Maintenance)	Ναι
	CB control Local/remote	Ναι
	Circuit Breaker Maintenance and Trip Circuit Supervision	Ναι
	Cold load pick up	Ναι
	Selective relay scheme logic	Ναι
	Inrush blocking	Ναι
	Switch on to fault (SOFT)	Ναι
	Phase rotation	Ναι
	VT Supervision (VTS)	Ναι
	CT Supervision (CTS)	Ναι

<u>Γενικά χαρακτηριστικά</u>

Αριθμός ψηφιακών εξόδων ηλεκτρονόμου	Τυπική διαμόρφωση	7
	Προαιρετική διαμόρφωση	12
Συνολικός αριθμός εξόδων ηλεκτρονόμου		8
Καταγραφή γεγονότος		250
Καταγραφή σφάλματος		25
Καταγραφή θορύβων		5
Ομάδα ρύθμισης		8
Βοηθητικοί χρόνοι	Τυπική διαμόρφωση	7
	Προαιρετική διαμόρφωση	12
Επικοινωνίας	IEC60870-5-103, DNP 3.0 & Modbus RTU (port1)	Ναι
	IEC60870-5-103 or Modbus RTU (port2 optional)	Ναι

Συγχρονισμός χρόνου	Μέσω πίσω θύρας επικοινωνίας	Ναι
	Μέσω ψηφιακής εισόδου (εξωτερικό ρολόι)	Ναι
	IRIG-B συγχρονισμός (προαιρετικό)	Ναι
Λογική εξίσωση	AND, OR και NOT θύρες (8 εξισώσεις)	Ναι
Μετρήσεις	Τιμές RMS ρευμάτων και συχνότητα	Ναι
	Τιμές peak και rolling ρευμάτων	Ναι
	Μέγιστη τιμή και μέση τιμή ρευμάτων	Ναι
	Φάση και /ή γωνία ουδέτερου	Ναι
	Μέγιστη τιμή και μέση τιμή τάσεων	Ναι
	Ισχύς και ενέργεια	Ναι
	Φαινομενική ισχύς και φαινομενική ενέργεια	Ναι
Καταμέτρηση (προαιρετική)	Αρμονικές τιμές, THD & TDD	Ναι
	Τιμές μετρήσεων κλάσης 0.5 (P,Q,S,E)	Ναι

Δ7. Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης με ολική κατάκλυση

Το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να έχει την έγκριση της προμηθεύτριας εταιρείας των συσσωρευτών.

Στην εγκατάσταση του συστήματος πυρανίχνευσης περιλαμβάνεται η μελέτη και κατασκευή όλων των απαιτούμενων συστημάτων, δικτύων, διατάξεων κλπ με τα οποία θα επιτυγχάνεται με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο:

- Η όσο το δυνατόν έγκαιρη ανίχνευση της πιθανής πυρκαγιάς ώστε να είναι δυνατή η τοπική επέμβαση και η καταστολή της πριν ακόμη προκαλέσει ζημιές στον χώρο και τις εγκαταστάσεις.
- Η έγκαιρη προειδοποίηση για την εκδήλωση πυρκαγιάς ώστε να είναι δυνατή η ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας
- Η ενεργοποίηση των συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης.

Για την επίτευξη όλων των παραπάνω θα μελετηθεί ένα πλήρες και αξιόπιστο σύστημα πυρανίχνευσης και αυτόματης κατάσβεσης στους χώρους, όπου απαιτείται.

<u>Κανονισμοί</u>

Για την μελέτη του συστήματος θα ληφθούν υπόψη οι Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN54 & ISO14520, οι Βρετανικοί Κανονισμοί BS 5839 και οι Αμερικάνικοι NFPA.

Γενική διάταξη πυρανίχνευσης

Η εγκατάσταση ανίχνευσης φωτιάς θα είναι συμβατικού τύπου και θα περιλαμβάνει:

- Τον πίνακα πυρανίχνευσης και ενεργοποίησης της κατάσβεσης (1 ανά χώρο)
- Τους συμβατικούς πυρανιχνευτές (φωτοηλεκτρικοί και θερμοδιαφορικοί)
- Το κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης της κατάσβεσης
- Το κομβία ακύρωσης της εντολής κατάσβεσης
- Τις συσκευές ηχητικού και οπτικού συναγερμού (σειρήνες, βομβητές και φωτεινοί επαναλήπτες)
    - Φαροσειρήνα σήμανσης συναγερμού δύο ήχων
    - Κουδούνι προσυναγερμού
    - Φωτεινή ένδειξη “STOP GAS AEPIO’’
    - Τις κατάλληλες εξωτερικές καλωδιώσεις εντός πλαστικών σωλήνων με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, στηρίγματα, σπιράλ κλπ.

Γενική διάταξη αυτόματης πυρόσβεσης

Η εγκατάσταση αυτόματης πυρόσβεσης θα περιλαμβάνει:

- Την φιάλη κατάσβεσης με τα παρελκόμενά της, εξαρτήματα στήριξης, σύνδεσης και ενεργοποίησης, καθώς και τα απαραίτητα ακροφύσια διασποράς του κατασβεστικού μέσου.
- Τις απαραίτητες σωληνώσεις και ακροφύσια για τα δίκτυα. Οι σωληνώσεις αυτές θα υλοποιηθούν βάσει του NFPA, από σωλήνα Schedule 40, για διατομή έως και ¾ ’’, ενώ με σωλήνα Schedule 80, για διατομή από 1’’ και πάνω. Τα δε εξαρτήματα σύνδεσης (τάφ, γωνίες, συστολές), θα είναι 3000LB βιδωτά ή κολλητά.

Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος

Στον χώρο των συσσωρευτών θα τοποθετηθεί 1 τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης και αυτόματης κατάσβεσης 3 ζωνών ανίχνευσης και 1 εντολής κατάσβεσης. Ο τοπικός πίνακας θα έχει τη δυνατότητα ενεργοποίησης της εντολής κατάσβεσης του τοπικού συστήματος μέσω των κομβίων ενεργοποίησης και επίσης

ακύρωσής της καθώς και λειτουργίας με σύστημα διπλού βρόγχου για επαλήθευση κλπ.

Ο συναγερμός θα δίνεται με τις συσκευές ηχητικής και οπτικής σήμανσης (σειρήνες και φλάς) που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία εντός και εκτός του χώρου.

Σε κάθε χώρο που προστατεύεται από σύστημα αυτόματης κατάσβεσης θα εγκατασταθούν 2 ομάδες ανιχνευτών συνδεδεμένων στον τοπικό πίνακα ελέγχου. Κάθε ομάδα ανιχνευτών θα αποτελεί διαφορετική ζώνη πυρανίχνευσης (Cross zone). Όταν και οι δύο αυτές ζώνες έλθουν σε συναγερμό τότε θα διεγείρεται το στοιχείο κατάσβεσης στον τοπικό πίνακα ελέγχου και θα δίδεται σήμα στο σύστημα κατάσβεσης για να λειτουργήσει.

Έξω από την πόρτα εισόδου κάθε χώρου θα υπάρχει ένα (1) κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης του κατασβεστικού συστήματος. Επίσης θα υπάρχει ένας κλειδο-διακόπτης ακύρωσης της εντολής κατάσβεσης, ο οποίος θα χρησιμοποιείται είτε όταν υπάρχει ανθρώπινη παρουσία εντός του προστατευόμενου χώρου, είτε όταν πρέπει να ακυρωθεί η εντολή κατάσβεσης.

Πάνω από την πόρτα εισόδου του προστατευόμενου χώρου θα υπάρχει φωτιστικό σώμα με την ένδειξη "STOP GAS" που θα ανάβει συγχρόνως με την εντολή στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή. Έξω από τον χώρο θα τοποθετηθεί σειρήνα συναγερμού κατάσβεσης. Η διέγερση της πρώτης ζώνης ανιχνεύσεως θα ενεργοποιεί το κουδούνι προσυναγερμού που βρίσκεται μέσα στον χώρο. Η διέγερση της σειρήνας κατάσβεσης θα δίδεται με την ενεργοποίηση και της δεύτερης ζώνης ανιχνεύσεως, ενώ με μικρή χρονοκαθυστέρηση (από 30 έως 60 sec) θα δίδεται εντολή στο στοιχείο κατασβέσεως, που θα επενεργεί στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή. Εκείνη τη στιγμή η λειτουργία της πρώτης σειρήνας (προσυναγερμού) θα διακόπτεται ώστε να γίνεται ευκρινής ο χαρακτηριστικός ήχος της σειρήνας κατασβέσεως.

Οι σειρήνες θα ρυθμισθούν έτσι ώστε ο ήχος της σειρήνας προσυναγερμού να είναι χαμηλότερος και διαφορετικός από την σειρήνα κατάσβεσης.

Στο χώρο που θα εγκατασταθεί το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης οι ανιχνευτές θα είναι καπνού φωτοηλεκτρονικού τύπου και θερμοδιαφορικού τύπου.

Μετά το πέρας του χρόνου καθυστέρησης θα ενεργοποιείται το ηλεκτρικό σήμα από τον πίνακα προς τον ηλεκτρικό ενεργοποιητή της φιάλης οπότε το αέριο θα οδεύει μέσω του εύκαμπτου σωλήνα υψηλής πίεσης στις σωληνώσεις και έπειτα μέσω των ακροφυσίων θα εκτονώνεται ενός του προστατευόμενου χώρου.

Στην βαλβίδα της φιάλης θα υπάρχει επίσης χειροκίνητος ενεργοποιητής, του οποίου η χρήση θα μπορεί να γίνει είτε όταν δεν λειτουργεί σωστά το σύστημα πυρανίχνευσης είτε όταν πρέπει χωρίς καθυστέρηση να γίνει εκτόνωση του αερίου εντός του προστατευόμενου χώρου.

Στο διαμέρισμα των συσσωρευτών θα εγκατασταθεί διάφραγμα εκτόνωσης της υπερπίεσης και της υποπίεσης που δημιουργείται κατά την εκτόνωση του αερίου κατάλληλων διαστάσεων (venting damper).

Η ικανότητα συγκράτησης του αέριου παράγοντα στον προστατευμένο χώρο για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα είναι καθοριστικής σημασίας για την απόδοση οποιουδήποτε συστήματος ολικής κατάκλυσης. Το NFPA 2001:2012 Clause 5.6 και το ISO 14520 στο πρότυπο για συστήματα πυρόσβεσης Clean Agent, απαιτεί μια ελάχιστη συγκέντρωση 85% για ελάχιστη περίοδο 10 λεπτών.

Μετά το πέρας όλων των εργασιών εγκατάστασης του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και πριν από την παράδοση του συστήματος κατάκλυσης σε λειτουργία θα πραγματοποιηθεί Έλεγχος Ακεραιότητας του Χώρου (Room Integrity Test). Τα πρακτικά του ελέγχου θα παραδοθούν στην επίβλεψη του έργου.

Τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης και αυτόματης κατάσβεσης

Ο συμβατικός πίνακας θα είναι απολύτως συμβατός με τις απαιτήσεις BS5839 Part 4 & BS7273 Part 1. Θα έχει 3 ζώνες ανίχνευσης φωτιάς και μιας ζώνης κατάσβεσης. Θα διαθέτει ενδείξεις σφάλματος συστήματος, βλάβης ανοιχτού κυκλώματος ή βραχυκυκλώματος για κάθε ζώνη και δυνατότητα σύνδεσης επαναληπτικού πίνακα.

Ο πίνακας θα διαθέτει ενσωματωμένο κομβίο για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος κατάσβεσης σε περίπτωση που κάποιο άτομο αντιληφθεί την φωτιά πριν ακόμη ενεργοποιηθούν οι ανιχνευτές.

Ακόμη θα διαθέτει ενσωματωμένο κλειδοδιακόπτη ακύρωσης της εντολής κατάσβεσης.

Ο πίνακας θα διαθέτει κομβία για την επαναφορά / επανήχηση / ελέγχου ενδεικτικών λυχνιών ζωνών, εκκένωσης, σιώπισης σειρήνων συναγερμού και σιώπισης σειρήνων βλάβης. Επιπλέον θα διαθέτει ενδείξεις βλάβης σειρήνων, συσσωρευτών / βλάβης τροφοδοτικού, παρουσίας τάσης 230VAC, συναγερμού ζώνης και βλάβης ζώνης.

Τέλος θα διαθέτει ανοιχτές και κλειστές επαφές (N.O / N.C) γενικής βλάβης συστήματος, 1ου σταδίου συναγερμού και 2ου σταδίου συναγερμού.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα θα είναι τα ακόλουθα:

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία	230V± 10VAC
Εσωτερικό τροφοδοτικό	27VDC
Συνολικό ρεύμα εξόδου	2,5A
Τροφοδοσία ελεγχόμενη για αστοχία	Ναι
Φορτιστής ελεγχόμενος για αστοχία	Ναι
Συσσωρευτές ελεγχόμενοι για αποσύνδεση και αστοχία	Ναι
Αριθμός ζωνών	2
Μέγιστος αριθμός ανιχνευτών ανά ζώνη	20
Βλάβη γραμμής ελεγχόμενη για ανοικτό κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα	Ναι
Βλάβη γραμμής ελεγχόμενη για αφαίρεση ανιχνευτή	Ναι, με τερματική αντίσταση
Τερματική αντίσταση	6800Ω, με ανοχή 5%, 0,25W
Αριθμός κυκλωμάτων σειρήνων	2
Έξοδος	1Amp
N.O. ή N.C. επαφές	30VDC 1Amp
Χρόνος καθυστέρησης εντολής κατάσβεσης	4, 32, 64 ή 128sec

Συσκευές ανίχνευσης και αυτόματης κατάσβεσης

Ανιχνευτής φωτοηλεκτρικός συμβατικός

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει ικανότητα ανίχνευσης σωματιδίων καπνού από μία μεγάλη γκάμα πηγών καύσης, τα οποία θα ανιχνεύονται από τον οπτικού τύπου θάλαμο ανίχνευσής του. Ο ανιχνευτής θα επεξεργάζεται το σήμα του πριν δώσει συναγερμό στον κεντρικό πίνακα, μειώνοντας έτσι τους ψευδοσυναγερμούς.

Ο ανιχνευτής θα εμπεριέχει κύκλωμα δείγματος / κατακράτησης το οποίο θα απλοποιεί την μέτρηση της επιτόπιας ευαισθησίας. Ο ανιχνευτής δεν θα επηρεάζεται από ταχύτητες ανέμου μέχρι και 15m/sec.

- Δυνατότητα επιτήρησης 3600.
- Βάση με μηχανισμό ασφαλείας
- Προστατευτικό κάλυμμα από έντομα.

Ο ανιχνευτής θα είναι εγκεκριμένος και θα πληροί τις προδιαγραφές UL 268 & EN-54.

- Τάση λειτουργίας -15 έως 28 VDC
- Κατανάλωση ηρεμίας - 200 μA
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -10 έως +60^{0}C

Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός συμβατικός

Ο ανιχνευτής θα χρησιμοποιεί το ίδιο μοναδικό διπλό κύκλωμα ανίχνευσης, για να δίνει την καλύτερη δυνατή απόδοση και αξιοπιστία στερεού τύπου. Ο θερμοδιαφορικός ανιχνευτής, θα έχει ένα στατικό στοιχείο ρυθμισμένο στους 60^{0}C, το οποίο θα δίνει ταχεία απόκριση, σε ξαφνικές ανόδους της θερμοκρασίας.

Βάσεις

Κάθε ανιχνευτής θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με έναν αριθμό διαφορετικών βάσεων, δίνοντας έτσι συμβατότητα με τους περισσότερους κεντρικούς πίνακες. Όλες οι βάσεις θα έχουν προστασία ‘’tamper’’ και θα περιλαμβάνουν θέση "jumper", για την συνέχιση της ζώνης εάν ένας ανιχνευτής αφαιρεθεί.

Σειρήνα συναγερμού με ενσωματωμένο φλάς

Η σειρήνα θα έχει δυνατότητα ήχησης δεκατεσσάρων (14) διαφορετικών ήχων και διαθέτει φλάς 0,6W. Θα είναι κόκκινου χρώματος και η σειρήνα και το φλάς.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση λειτουργίας:	24VDC+/- 20%
Ρεύμα λειτουργίας:	100mA (2W)
Συχνότητα του φλάς:	1 / 1,5sec

Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C έως +50°C

Κομβίο ακύρωσης εντολής κατάσβεσης

Το κομβίο χειρός θα είναι κατασκευασμένο από ισχυρό πλαστικό. Θα ακυρώνει την εντολή κατάσβεσης γυρίζοντας από τη θέση 1 (Αυτόματη λειτουργία) στη θέση 0 (Χειροκίνητα κλειστή).

Κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης της κατάσβεσης

Θα έχει δύο καλύμματα έτσι ώστε να αποφεύγεται η άστοχη και κατά λάθος ενεργοποίηση. Η πρόσθια όψη του θα χρειάζεται αντικατάσταση μετά από 4 χρήσεις. Κατά την πίεση της καλυμμένης πρόσοψης θα ενεργοποιείται αυτομάτως ο συναγερμός. Θα διαθέτει κλειδί ελέγχου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ισχυρή πλαστική κατασκευή (engineering plastic) κίτρινου χρώματος.
- Προστασία IP42.
- Είσοδος καλωδίων με οπή 20 mm (άνω, κάτω και οπίσθια πλευρά)
- Ακροδέκτες διπλοί με προστασία καλωδίου (καλώδιο έως 4mm)
- Επαφές μέχρι και 250 VAC / 10A ή 12/24 VDC-10A ή 48 VDC/3A.

Φωτεινή ένδειξη “STOP GAS”

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρει την ένδειξη “STOP GAS”. Σε περίπτωση ενεργοποιήσεως του συστήματος κατασβέσεως θα ανάβει η εσωτερική λυχνία για γίνεται εμφανής η ένδειξη “STOP GAS”.

Κατανάλωση ρεύματος:	70mA
Τάση λειτουργίας:	12-24VDC
Χρώμα:	Ερυθρό
Χρήση :	Εσωτερική – IP42

Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με αέριο

Από τις αρχές του 1993 ξεκίνησε η αντικατάσταση των υλικών που μειώνουν το όζον της ατμόσφαιρας. Τα νέα αέρια θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για

κατάσβεση φωτιάς σε χώρους όπου υπάρχουν άνθρωποι και να μην περιέχουν βρόμιο και χλώριο, τα οποία συμβάλλουν στην αύξηση της διάβρωσης του όζοντος, όπως αποφασίστηκε από τη Συνθήκη του Montreal το Νοέμβριο του 1992.

Τα αέρια αυτά χρησιμοποιούνται για την καταστολή πυρκαγιών σε χώρους ειδικών κινδύνων που :

- Απαιτείται η χρήση ενός ηλεκτρικά μη - αγώγιμου μέσου
- Ο καθαρισμός του χώρου από το κατασβεστικό μέσο είναι πρόβλημα
- Παίζει ρόλο η δυνατότητα κατάσβεσης με χαμηλό βάρος
- Στον υπό προστασία χώρο μπορεί να υπάρχουν άνθρωποι.

Το σύστημα πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήσεις σε πυρκαγιές τύπων Α (στερεά καύσιμα), Β (υγρά καύσιμα) και C (αέρια καύσιμα).

Τεχνικά στοιχεία εφαρμογής

Το αέριο θα αποθηκεύεται σε χαλύβδινες κυλινδρικές φιάλες, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 14520. Το υλικό θα αποθηκεύεται συμπιεσμένο από ξερό άζωτο υπό πίεση 25 bar περίπου στους 20 ο C.

Οι φιάλες θα μπορούν να συνδεθούν είτε μεμονωμένα είτε σαν συστοιχία. Κάθε φιάλη θα είναι εξοπλισμένη με κατάλληλη βαλβίδα, ώστε να είναι εφικτή η εκκένωση μέσω του δικτύου σωληνώσεων και των ακροφυσίων σε χρόνο, που δεν θα υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

Οι υπολογισμοί των φιαλών, των σωληνώσεων και των ακροφυσίων διασκορπισμού του κάθε ενός συστήματος θα πρέπει απαραίτητα να πραγματοποιούνται μέσω Ηλεκτρονικού Υπολογιστή με χρήση Λογισμικού της κατασκευάστριας εταιρείας που έχει έγκριση κατά UL: EX5104, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του. Εκτύπωση των αποτελεσμάτων θα πρέπει να παραδοθεί πριν την εγκατάσταση.

Φιάλες

Οι φιάλες θα φέρουν όργανα ελέγχου της ποσότητας του αποθηκευμένου υλικού και δεν θα απαιτείται αποσύνδεση από το δίκτυο διανομής για τον προσδιορισμό του.

Όλες οι φιάλες θα είναι βαμμένες με κόκκινο χρώμα. Επίσης θα φέρουν ειδική επιγραφή, όπου θα αναγράφεται το εργοστάσιο κατασκευής, το είδος και η ποσότητα του αποθηκευμένου υλικού.

Βαλβίδες

Οι βαλβίδες θα είναι αντιδιαβρωτικού αδιαπέραστου τύπου, κατασκευασμένες από ορείχαλκο. Η εγκατάστασή τους θα γίνει με βάση την υπολογισμένη πίεση. Οι βαλβίδες θα είναι απόλυτα προφυλαγμένες κατά την μεταφορά και εγκατάστασή τους με ειδικό κάλυμμα. Η σύνδεσή τους σε συλλέκτη θα γίνεται μέσω εύκαμπτου σωλήνα υψηλής πίεσης και αντεπίστροφης βαλβίδας.

Ανάλογα με την εγκατάσταση, θα υπάρχει μία σειρά από διαθέσιμους ενεργοποιητές βαλβίδων, ηλεκτρικούς στα 24Vdc, χειροκίνητους ή πνευματικούς. Όλες οι βαλβίδες θα είναι αποσπώμενου τύπου για ασφαλή εγκατάσταση και εύκολη συντήρηση.

Δίκτυο σωληνώσεων

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες χωρίς ραφές (Schedule 40), οι οποίοι θα βαφτούν με κόκκινο χρώμα μετά την εγκατάσταση και τις δοκιμές του συστήματος. Ανάλογου τύπου (3000Lb) θα είναι και τα πάσης φύσης εξαρτήματα του δικτύου (γωνίες, ταφ κ.ο.κ).

Ηλεκτρικοί ενεργοποιητές βαλβίδων

Οι ηλεκτρικοί ενεργοποιητές των βαλβίδων θα λειτουργούν με 24Vdc και θα συνδέονται απευθείας στην βαλβίδα της φιάλης. Εάν απαιτείται η εκκένωση περισσότερων της μίας κεφαλής, θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί «κύρια προς δευτερεύουσα» συνδεσμολογία (master/slave).

Ακροφύσια κατάκλυσης

Τα ακροφύσια κατάκλυσης θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο, και θα προορίζονται ειδικά για προσαρμογή σε σύστημα κατάσβεσης με υλικό FM200. Θα είναι δύο τύπων ανάλογα με την εφαρμογή:

Οροφής (360°) – 8 οπών ή

Τοίχου (180°) – 7 οπών

Πινακίδες σήμανσης

Δίπλα από κάθε είσοδο του προστατευόμενου χώρου και σε κάθε σημείο χειροκίνητης ενεργοποίησης του συστήματος θα τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες. Οι πινακίδες αυτές είναι κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικό υλικό.

Λοιπός εξοπλισμός

Ολόκληρος ο συμπληρωματικός εξοπλισμός, που θα εγκατασταθεί, θα είναι εγκεκριμένος από τον προμηθευτή του κατασβεστικού υλικού και θα φέρει πιστοποιητικά

Δ8. Αντλία θερμότητας (split unit) inverter DC

Αποδόσεις

Ψυκτική απόδοση	5,0 kW,
Ψυκτική απόδοση	17.070 Btu/h
Απορροφούμενη ισχύς	0,23-1,42-2,00 kW
EER	3,07 W/W
SEER	6,8
Ενεργειακή κλάση	A++
Θερμική απόδοση	6,0 kW
Θερμική απόδοση	20.484 Btu/h
Απορροφούμενη ισχύς	0,16-1,60-1,75 kW
COP	3,75 W/W
SCOP μεσαία/ θερμή ζώνη	4,4/5,8
Ενεργειακή κλάση μεσαία/ θερμή ζώνη	A+/A+++

Αποδόσεις εσωτερικής μονάδας

Παροχή αέρα (Υ) [ψύξη/θέρμανση]	950 m^3/h
Παροχή αέρα (Χ) [ψύξη/θέρμανση]	535/499 m3/h
Στάθμη θορύβου (Υ/Χ) [ψύξη/θέρμανση]	44/26 dB(A)
Ηχητική ισχύς (Υ) [ψύξη/ θέρμανση]	59 dB(A)
Διαστάσεις	320x1.050x265 mm
Βάρος	15 kg

Αποδόσεις εξωτερικής μονάδας

Παροχή αέρα (Υ) [ψύξη/θέρμανση]	2.076/1.914 m3/h
Στάθμη θορύβου (Υ) [ψύξη/θέρμανση]	49/50 dB(A)
Ηχητική ισχύς (Υ) [ψύξη/ θέρμανση]	64/65 dB(A)
Εύρος λειτουργίας [ψύξη/ θέρμανση]	-15°C…+46°C / -15°C…+24°C
Διαστάσεις	550x780x290 mm
Βάρος	34 kg
Συνδέσεις Flare (υγρού – αερίου)	1/2” - 1/4 “
Ελάχιστο μήκος σωληνώσεων	2m
Ελάχιστο μήκος σωληνώσεων	20m
Μέγιστη υψομετρική διαφορά	12 m
Μήκος σωληνώσεων χωρίς πλήρωση ψυκτικού (R32)	15 m
Πλήρωση ψυκτικού (R32)	1,1 Kg
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος	230V - 1 ph- 50 Hz

Δ9. Καλώδιο NSGAFöu

Καλώδιο χαλκού, ενός αγωγού, πολύκλωνο, από ειδικό καουτσούκ, διπλής μόνωσης, κατάλληλο για εγκαταστάσεις σε στεγνούς χώρους και σε πίνακες διανομής, ως καλώδιο υψηλών αντοχών σε βραχυκυκλώματα και σφαλμάτων γης, ονομαστικής τάσης Uo/U=1.8/3 kV.

Κατασκευή:

- λεπτόκλωνος αγωγός επικασσιτερωμένου χαλκού
- τύλιγμα από Al-PT-Film
- μόνωση από EPR καουτσούκ
- εξωτερικό περίβλημα από πολυχλωροπρένιο ανθεκτικό στις εκδορές και στα έλαια, με επιβραδυντικό φλόγας, χρώματος μαύρου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση U_o/U	1800/3000 Volt
Τάση δοκιμής	6000 VAC
Περιοχή θερμοκρασίας (fixed)	-25°C ως +110°C
Χρόνος βραχυκυκλώματος	5 sec
Θερμοκρασία βραχυκυκλώματος	$+240^0$C
Ακτίνα κάμψης (fixed)	4 x διάμετρο
Ακτίνα κάμψης (σε κίνηση)	5 x διάμετρο
Αντίσταση στο λάδι	EN 60811-2-1
Αναφλεξιμότητα	EN 60332-1-2

Πρότυπα:	DIN VDE 0250 part 602
	DIN EN 60228 class 5

Διατομή 1x95mm^2

Ικανότητα μεταφοράς ρεύματος στον αέρα	416 A
Ικανότητα ρεύματος σε βραχυκύκλωμα	12.54kA
Βάρος χαλκού	912 Kg/km
Βάρος καλωδίου προσεγγιστικά	1.190kg/km

ΤΜΗΜΑ CONVERTER

Δ10. Αμφίδρομος μετατροπέας συχνότητας – AFE (Active Front End Unit)

Η μονάδα AFE χρησιμοποιείται για τη μεταφορά ισχύος μεταξύ της εισόδου AC και του ενδιάμεσου DC κυκλώματος. Η μονάδα έχει διπλή λειτουργία. Αυτό σημαίνει ότι όταν η ισχύς μεταφέρεται από την AC είσοδο στο ενδιάμεσο DC κύκλωμα η μονάδα μετατρέπει (διορθώνει) την εναλλασσόμενη ένταση και τάση και όταν η ισχύς μεταφέρεται από το DC κύκλωμα στην AC είσοδο η μονάδα αντιστρέφει τη συνεχή ένταση και τάση.

Η σύνθεση της μονάδας AFE αποτελείται από:

- την μονάδα την ίδια
- ένα LCL φίλτρο
- μια μονάδα ελέγχου
- ασφάλειες AC
- κεντρικό διακόπτη (ή διακόπτες κυκλώματος)
- ασφάλειες DC.

Εάν το φίλτρο LCL χρησιμοποιείται σε δίκτυο με ρελέ προστασίας από σφάλματα γης, οι αντιστάσεις εκφόρτισης πρέπει να αφαιρεθούν. Εάν δεν αφαιρεθούν, η συσκευή παρακολούθησης σφαλμάτων γης ενδέχεται να υποδεικνύει πολύ χαμηλή αντίσταση διαρροής.

Είναι απαραίτητο κάθε μονάδα να χρησιμοποιεί μετασχηματιστές του ίδιου κατασκευαστή για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων.

Για τον έλεγχο της μονάδας AFE θα υπάρχει ένα αλφαριθμητικό ή γραφικό πληκτρολόγιο.

<u>Κύκλωμα προ-φόρτισης</u>

Η μονάδα AFE απαιτεί κύκλωμα προφόρτισης. Ο σκοπός της μονάδας προφόρτισης είναι η φόρτιση της τάσης στο ενδιάμεσο κύκλωμα σε επίπεδο επαρκές για τη σύνδεση της μονάδας AFE στο δίκτυο.

Ο χρόνος φόρτισης εξαρτάται από την χωρητικότητα του ενδιάμεσου κυκλώματος και την αντίσταση των αντιστάσεων φόρτισης. Τα κυκλώματα αυτά θα

είναι κατάλληλα για τάσεις 380-500 VAC, η ελάχιστη χωρητικότητα θα είναι 9900μF και η μέγιστη 70000μF.

Ο κεντρικός διακόπτης θα παίρνει τις θέσεις 0-1-START. Το ελατήριο θα επιστρέφει το διακόπτη από τη θέση START στη θέση 1. Για να ξεκινήσει η προφόρτιση, ο διακόπτης γυρίζει από τη θέση 0 ως 1 θέση στη θέση START. Όταν ξεκινά η προφόρτιση, ο διακόπτης μπορεί να απελευθερωθεί και επιστρέφει στην θέση 1. Έπειτα από αυτές τις λειτουργίες δεν θα απαιτούνται άλλα μέτρα ελέγχου.

Όταν η προ-φόρτιση του ενδιάμεσου κυκλώματος είναι έτοιμη η κύρια επαφή θα κλείσει. Η κατάσταση της κύριας επαφής θα παρακολουθείται μέσω ψηφιακής εισόδου. Ως προεπιλογή η κύρια παρακολούθηση επαφών θα είναι ON αλλά θα μπορεί να γίνει και OFF με παράμετρο. Η κύρια επαφή δεν θα πρέπει να είναι δυνατό να κλείσει χωρίς προφόρτιση. Για να ανοίξει η κύρια επαφή θα πρέπει απλά να γυρίσει ο διακόπτης στο 0. Η επαφή δεν πρέπει να ανοίγει υπό φορτίο. Το άνοιγμα υπό φορτίο θα μειώσει την διάρκεια ζωής της.

Οι καλωδιώσεις που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση του κυκλώματος προφόρτισης στο ενδιάμεσο κύκλωμα πρέπει να είναι διπλής μόνωσης (NSGAFÖU 1.8 / 3kV (IEC).

Μείωση απόδοσης

Η ισχύς απόδοσης θα μειώνεται εάν ισχύει μια από τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 40 ºC (104 ° F).
- Το υψόμετρο εγκατάστασης είναι μεγαλύτερο από 1000 m.

Τοποθέτηση

Η μονάδα AFE μπορεί να τοποθετηθεί σε κατακόρυφη θέση. Θα πρέπει να δεσμευτεί αρκετός χώρος γύρω από τη μονάδα AFE για να εξασφαλιστεί επαρκής ψύξη. Η απώλεια θερμότητας της μονάδας AFE είναι περίπου 2% της ονομαστικής χωρητικότητας.

Το φίλτρο LCL μπορεί να τοποθετηθεί μόνο σε κατακόρυφη θέση εδραζόμενο στο πάτωμα του θαλάμου. Πρέπει να διατηρηθεί αρκετός χώρος γύρω από το φίλτρο

LCL για να εξασφαλιστεί επαρκής ψύξη. Η απώλεια θερμότητας φίλτρου LCL είναι περίπου 1% της ονομαστικής χωρητικότητας.

Η μονάδα ελέγχου της μονάδας AFE είναι τοποθετημένη σε μια βάση στήριξης που μπορεί στη συνέχεια να τοποθετηθεί μέσα στο περίβλημα. Η τοποθέτηση της πρέπει να γίνει έτσι ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτή. Το πληκτρολόγιο θα συνδέεται με τη μονάδα ελέγχου.

Το πληκτρολόγιο θα μπορεί να τοποθετηθεί στην πόρτα του περιβλήματος. Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην γείωση του καλωδίου που συνδέει την μονάδα AFE με την μονάδα ελέγχου.

Συνδέσεις ισχύος

Η τριφασική είσοδος συνδέεται στους ακροδέκτες εισόδου του φίλτρου LCL (L1, L2 & L3). Οι ακροδέκτες εξόδους του φίλτρου LCL (U, V & W) συνδέονται στους ακροδέκτες εισόδου της μονάδας AFE (U, V & W). Η είσοδος AC της ομάδας εισόδου της μονάδας AFE θα πρέπει να προστατεύεται από βραχυκύκλωμα με κατάλληλες ασφάλειες στην πλευρά εισόδου όπως φαίνεται από το φίλτρο LCL.

Η DC σύνδεση θα πρέπει να προστατεύεται με χρήση DC ασφαλειών.

Τα καλώδια θα είναι χαλκού με ελάχιστη αντοχή στη θερμότητα τους 90°C και θα είναι Class 1.

Η τροφοδοσία DC/DC θα είναι ενσωματωμένη στη δομή του φίλτρου LCL και θα λαμβάνει τάση εισόδου από το ενδιάμεσο κύκλωμα. Η τροφοδοσία DC/DC θα παρακολουθείται και θα ελέγχεται από την μονάδα AFE. Η προστασία υπερθέρμανσης θα μπορεί να συνδεθεί απευθείας στη μονάδα ελέγχου ή στην τροφοδοσία DC/DC.

Η προστασία υπερθέρμανσης θα μπορεί να συνδεθεί απευθείας στη μονάδα ελέγχου ή στην τροφοδοσία DC/DC. Η προστασία υπερθέρμανσης πρέπει να συνδεθεί για την προστασία του φίλτρου.

Μονάδα ελέγχου

Η μονάδα ελέγχου της μονάδας AFE θα περιέχει την πλακέτα ελέγχου και τις 5 πρόσθετες πλακέτες συνδεδεμένες με την πλακέτα ελέγχου. Η πλακέτα ελέγχου θα συνδέεται με τη μονάδα ισχύος μέσω καλωδίων D - connector ή οπτικών ινών.
Είναι δυνατή η τροφοδότηση της μονάδας AFE με εξωτερική πηγή ισχύος, η οποία είναι +24 VDC ±10%, 1000 mA ελαχ. Για κάθε μονάδα AC θα τοποθετείτε μια ασφάλεια 1A σε γραμμή DC 24V. Η μέγιστη κατανάλωση ρεύματος κάθε μονάδας είναι 1A. Απαιτείται η χρήση γαλβανικής απομόνωσης στα κυκλώματα I/O και 24V.

Τα καλώδια ελέγχου θα πρέπει να έχουν ελάχιστη διατομή 0,5mm^2 (20AWG) και να είναι θωρακισμένα, πολύκλωνα. Τα καλώδια των ακροδεκτών πρέπει να έχουν μέγιστη διατομή 2,5mm^2 (14 AWG) για τους ακροδέκτες της πλακέτας ρελέ και 1,5mm^2 (16 AWG) για τους άλλους ακροδέκτες.

Γαλβανική απομόνωση

Οι συνδέσεις ελέγχου είναι γαλβανικά απομονωμένες από το δυναμικό του κύριου δικτύου και οι ακροδέκτες GND είναι μόνιμα συνδεδεμένοι με τη γείωση. Οι ψηφιακές είσοδοι θα απομονώνονται γαλβανικά από τη I/O γείωση. Οι έξοδοι του ρελέ θα απομονώνονται επιπλέον διπλά μεταξύ τους στα 300 VAC (EN-50178).

Πληκτρολόγιο

Το πληκτρολόγιο ελέγχου είναι ο σύνδεσμος μεταξύ της μονάδας AFE και του χρήστη. Η αλφαριθμητική οθόνη που διαθέτει, θα έχει επτά ενδείξεις για την κατάσταση λειτουργίας (RUN, ↺↻, READY, STOP, ALARM, FAULT) και τρεις ενδείξεις για τη θέση ελέγχου (I / O term, Πληκτρολόγιο και BusComm). Θα υπάρχουν επίσης τρεις ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης LED (πράσινο - πράσινο – κόκκινο). Οι πληροφορίες ελέγχου, η περιγραφή του μενού ή η εμφανιζόμενη τιμή και οι αριθμητικές πληροφορίες θα παρουσιάζονται σε τρεις γραμμές κειμένου.

Γείωση και προστασία γης

Η μονάδα AC θα πρέπει πάντα να είναι γειωμένη με έναν αγωγό γείωσης, που θα είναι συνδεδεμένος στους ακροδέκτες γείωσης οι οποίοι θα διακρίνονται με το

σύμβολο της γείωσης. Το ρεύμα επαφής της είναι μεγαλύτερο από 3,5mA AC. Η σύνδεση θα πρέπει να είναι σταθερή. Ο προστατευτικός αγωγός γείωσης θα πρέπει να έχει διατομή τουλάχιστον 10 mm^2 Cu. Θα πρέπει να υπάρχει αυτόματη αποσύνδεση του δικτύου στην περίπτωση που ο προστατευτικός αγωγός γείωσης ανοίξει. Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχει ένας επιπλέον ακροδέκτης για μια δεύτερη προστασία γείωσης στην ίδια διατομής με τον πρώτο αγωγό. Όταν η διατομή της κάθε φάσης είναι S>35mm^2, η ελάχιστη διατομή του αγωγού γείωσης πρέπει να είναι S/2 mm^2.

Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

Η μονάδα AFE θα πρέπει να συμμορφώνεται στο πρότυπο IEC 61000-3-12. Επιτρέπεται η χρήση μιας RCD ή RCM συσκευής με το κύριο δίκτυο.

Οδηγίες Ε.Ε.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Ε.Ε. η ένδειξη CE που πρέπει να φέρει η μονάδα AFE εγγυάται την ελεύθερη μετακίνηση του προϊόντος εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου. Επίσης, εγγυάται ότι το προϊόν συμμορφώνεται με τις ισχύουσες οδηγίες (π.χ. την οδηγία EMC). Η μονάδα AFE θα φέρει την ετικέτα CE ως απόδειξη συμμόρφωσης με την οδηγία χαμηλής τάσης (LVD), την οδηγία ΗΜ συμβατότητας (EMC) και την οδηγία RoHS.

Η οδηγία EMC προβλέπει ότι η ηλεκτρική συσκευή δεν πρέπει να διαταράσσει υπερβολικά το περιβάλλον στο οποίο χρησιμοποιείται, όπως επίσης πρέπει να έχει επαρκές επίπεδο ανοσίας έναντι άλλων διαταραχών από το ίδιο περιβάλλον.

Η μονάδα AFE θα παραδίδεται από το εργοστάσιο με εξοπλισμό κατηγορίας Τ, ώστε να πληροί όλες τις απαιτήσεις EMC (πρότυπο EN 61800-3). Βάσει της κατηγορίας Τ, ο εξοπλισμός θα έχει μικρό ρεύμα διαρροής ως προς γη και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με είσοδο DC.

Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας AFE

Συνδέσεις εισόδου AC	Τάση U_{in}	380 … 500 V_{ac}
	Συχνότητα f_{in}	48-63 Hz
	Καθυστέρηση εκκίνησης	5s
	Χωρητικότητα DC	7476 μF

Συνδέσεις εξόδου DC	Τάση	1.35 x U_{in} x 1.1
	Συνεχές φορτίο εξόδου	I_H/I_L: Θερμοκρασία περ/λοντος +40°C υπερφόρτωση 1.5 x I_H (1min/10 min) • Για 40-50 °C θερμ. περιβ. Συντελεστής I_H * 1.5%/ 1°C • Για 50-55°C θερμ. περιβ. Συντελεστής IH * 2.5%/ 1°C I_L: Θερμοκρασία περιβάλλοντος +40°C υπερφόρτωση 1.1 x I_L (1min/10 min)
Χαρακτηριστικά ελέγχου	Σύστημα ελέγχου	Open Loop Vector Control
	Συχνότητα εναλλαγής	3.6 kHz
Περιβαλλοντικές συνθήκες	Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία	I_H/I_L: -10°C… +40°C Μέγιστη θερμοκρασία +55 °C
	Θερμοκρασία αποθήκευσης	-40 °C (-104 °F)...+70 °C (158 °F)
	Σχετική υγρασία	0 ως 95 % RH
	Ποιότητα αέρα -χημικές αναθυμιάσεις -στερεά σωματίδια	Σύμφωνα με: -IEC 60721-3-3, class 3C2 -IEC 60721-3-3, class 3S2
	Λειτουργία σε υψόμετρο	100%αξιοπιστία μέχρι τα 1000m Μέγιστο υψόμετρο τοποθέτησης 4000m
	Δόνηση IEC/EN 61800-5-1/ EN 60068-2-6	5… 150 Hz Πλάτος δόνησης 0.25mm (peak) σε εύρος συχνότητας 5 … 31 Hz Μέγιστη επιτάχυνση 1G σε εύρος συχνότητας 5 … 31 Hz
	Χτυπήματα EN 50178, EN 60068-2-27	Δοκιμή πτώσης UPS (με τα ισχύοντα βάρη UPS) Αποθήκευση και μεταφορά: μέγ. 15 G, 11 ms
	Κλάση περιβλήματος	IP21
EMC	Ανοσία/ανθεκτικότητα	IEC/EN 61800-3:2004+A1:2012
Επίπεδα θορύβων	Μέσο επίπεδο θορύβων (ανεμιστήρας ψύξης)	76 dB[A]
Πρότυπα ασφαλείας		IEC/EN 61800-5-1, UL 508C, CSA C22.2 No.274T-level
Εγκρίσεις		CE, cULus, RCM, KC, EAC, UA.

		Marine εγκρίσεις: LR, BV, DNV, GL, ABS, RMRS,CCS,KR.
IO Συνδέσεις	Αναλογική τάση εισόδου	0…+10 V, Ri = 200 kΩ. Ανάλυση 0.1% (12-bit), ακρίβεια ±1%
	Αναλογική ένταση εισόδου	0(4)…20 mA, R_i = 250 Ω διαφορά
	Ψηφιακές είσοδοι	18…30 VDC (αρνητικό ή θετικό)
	Βοηθητική τάση	+24 V, ±15%, μεγ. 250 mA
	Έξοδος τάσης αναφοράς	+10 V, +3%, μεγ. φορτίο 10 mA
	Αναλογική έξοδος	0(4)…20 mA; R_L μεγ. 500 Ω; Ανάλυση 10 bit, ακρίβεια ±2%
	Ψηφιακή έξοδος	Open collector έξοδος, 50 mA / 48 V.
	Έξοδος ρελέ	2 προγραμματιζόμενες έξοδοι ρελέ εναλλαγής Ικανότητα μεταγωγής: 24 VDC / 8 A, 250 VAC/ 8 A, 125 VDC / 0.4 A. Ελάχιστο φορτίο εναλλαγής: 5 V / 10 mA.
Προστασία	Προστασία υπέρτασης Προστασία υπότασης	NXA_5: 911 VDC; NXA_5: 333 VDC;
	Προστασία σφάλματος γείωσης	Σε περίπτωση σφάλματος γείωσης στο παροχικό καλώδιο, θα προστατεύεται μόνο η μονάδα AFE
	Καταγραφή φάσης εισόδου	Trip σε περίπτωση που χάνεται η φάση εισόδου
	Προστασία υπερέντασης	Ναι
	Προστασία υπερθέρμανσης	Ναι
	Προστασία βραχ/τος τάσεων +24V και +10V	Ναι

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά LCL φίλτρου</u>

AC συνδέσεις	Τάση U_{in}	380 … 500 V_{ac}
	Συχνότητα f_{in}	50 ή 60 Hz +2%
	Συνεχές φορτίο εξόδου	I_H/I_L: Θερμ. περιβάλλοντος +40°C υπερφόρτωση 1.5 x I_H (1min/10 min)

		• Για 40-50 °C θερμ. περιβ. Συντελεστής I_H * 1.5%/ 1°C • Για 50-55°C θερμ. περιβ. Συντελεστής IH * 2.5%/ 1°C I_L: Θερμοκρασία περ/λοντος +40°C υπερφόρτωση 1.1 x I_L (1min/10 min)
	Συχνότητα εναλλαγής	LCL: 3.6 kHz
Ανεμιστήρας για την ψύξη με ενσωματωμένη DC/DC τροφοδοσία	Τάση εισόδου U_{in}	333...911 Vdc; 460...1200 Vdc
	Κατανάλωση ισχύος	220 W
	Απώλειες	20 … 30 W
	Προστασία βραχυκυκλώματος	Ασφάλειες DC στην πλευρά της εισόδου
EMC	Ανοσία/ανθεκτικότητα	IEC/EN 61800-3:2004+A1:2012
Ασφάλεια		IEC/EN 61800-5-1, UL 508C, CSA C22.2 No.274T-level
Περιβαλλοντικές συνθήκες	Θερμοκρασία περ/ντος (λειτουργία)	I_H/I_L: -10°C … +40°C Μέγιστη θερμοκρασία +55 °C
	Θερμοκρασία αποθήκευσης	-40 °C (-104 °F)...+70 °C (158 °F)
	Σχετική υγρασία	0 ως 95 % RH
	Ποιότητα αέρα -χημικές αναθυμιάσεις -στερεά σωματίδια	Σύμφωνα με: -IEC 60721-3-3, class 3C2 -IEC 60721-3-3, class 3S2
	Λειτουργία σε υψόμετρο	100%αξιοπιστία μέχρι τα 1000m Μέγιστο υψόμετρο τοποθέτησης 4000m
	Δόνηση IEC/EN 61800-5-1/ EN 60068-2-6	5… 150 Hz Πλάτος δόνησης 0.25mm (peak) σε εύρος συχνότητας 5 … 31 Hz Μέγιστη επιτάχυνση 1G σε εύρος συχνότητας 5 … 31 Hz
	Χτυπήματα EN 50178, EN 60068-2-27	Δοκιμή πτώσης UPS (με τα ισχύοντα βάρη UPS) Αποθήκευση και μεταφορά: μέγ. 15 G, 11 ms
	Ισχύς αποσύνδεσης	Περίπου 1%
Προστασία	Επιτήρηση ανεμιστήρα ψύξης	Ναι
	Επιτήρηση υπερθέρμανσης	Ναι

Μονάδα AFE :	Vacon Grid Tie Converter
Φίλτρο χαμηλών αρμονικών:	LCL
Κάρτες I/O:	2AI (0-10VDC/4-20mA), 6DI, 1 DO, 2RO STO, ATEXPTC, 1AO

Δ11. UPS 3ph/3ph 10 KW

Το UPS θα πρέπει να είναι κατάλληλο για εφαρμογές σε συστήματα IT και θα χαρακτηρίζεται από επεκτασιμότητα, αποδοτικότητα, ανθεκτικότητα και ασφάλεια.

Κύρια χαρακτηριστικά:

- απόδοση άνω του 96% σε λειτουργία διπλής μετατροπής
- απόδοση έως 99% στη λειτουργία συστήματος εξοικονόμησης ενέργειας
- δυνατότητα επέκτασης με παραλληλισμό έως και 4 μονάδων
- ίχνος 0,25 m² περίπου
- συντελεστής ισχύος Unity (1.0)
- τεχνολογία που επιτρέπει την παράλληλη λειτουργία μονάδων χωρίς σήματα επικοινωνίας ή κατανομής φορτίου. Η εξάλειψη του συνδέσμου επικοινωνίας εξαλείφει τον κίνδυνο ενός μόνος σημείου αποτυχίας
- ασφάλεια του εξοπλισμού με εξαιρετικά γρήγορο στατικό διακόπτη
- εξασφάλιση προστασίας σε όλα τα σενάρια λειτουργίας
- προστασία του εξοπλισμού ανατροφοδότησης
- προηγμένη διαχείρισης συσσωρευτών, με έξυπνη φόρτιση για να διατηρούνται οι συσσωρευτές ασφαλείς και σε καλή κατάσταση
- κατάλληλο λογισμικού που καθιστά το σύστημα ανθεκτικό, γεφυρώνοντας την ηλεκτρική υποδομή με την υποδομή πληροφορικής

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Γενικά	
Format	Πύργος /Rack
UPS τοπολογία	Διπλής μετατροπής, 3 επιπέδων IGBT μετατροπείς
Είσοδος	
Ονομαστική τάση	200/208/220/230/240 V
Καλωδίωση εισόδου	3ph + N

Ονομαστική rms τάση	220/380 V; 230/400 V; 240/415 V
Είσοδος ITHD: Γραμμικό φορτίο Μη γραμμικό φορτίο	 < 3.5% < 5.5%
Ανοχές τάσης εισόδου Rectifier Bypass	 187 έως 276 V Ονομαστική τάση -15% / +10%
Εύρος συχνότητας εισόδου	50 or 60 Hz προγραμματιζόμενη από τον χρήστη
Ανοχές συχνότητας	40 έως 72Hz
Cosφ εισόδου	0.99
Δυνατότητα soft start	Ναι
Εσωτερική προστασία back feed	Ναι, για rectifier και γραμμή bypass
Έξοδος	
Καλωδίωση εξόδου	3ph + N
Ονομαστική rms τάση	220/380 V; 230/400 V; 240/415 V
Έξοδος UTHD: 100% γραμμικό φορτίο 100% μη γραμμικό φορτίο	 <1.5% <2.5%
Ονομαστική ισχύς	10kVA/ 10kW
Ικανότητα υπερφόρτωσης στον inverter	10 min 102-110% φορτίο 60 sec 111-125% φορτίο 10 sec 126-150% φορτίο 300 ms
Ικανότητα υπερφόρτωσης στο bypass	Συνεχής < 125% φορτίο 20 ms 1000% φορτίο
P.f. φορτίου Ονομαστικό Εύρος	 1.0 0.8 lagging to 0.8 leading
Έξοδοι	
Επικοινωνία	
Θύρες επικοινωνίας	
MiniSlots	2
Network/SNMP interface	Ναι
Standard θύρες	Mini-slot θύρες για κάρτες, USB και Host USB, RS-232, έξοδοι ρελέ, 5 προγραμματιζόμενα alarm inputs και μία EPO,Web και SNMP κάρτα
Συνθήκες λειτουργίας, πρότυπα και εγκρίσεις	
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 ως 40°C συνεχής

Επίπεδο θορύβου στο 1m/25^{0}C	< 54 dBA in double conversion < 47 dBA in ESS
Πρότυπα	Safety (CB certified) IEC 62040-1 EMC IEC 62040-2 Performance IEC 62040-3 RoHS EU directive 2011/65/EU WEEE EU directive 2012/19/EU

Τεχνικά χαρακτηριστικά συσσωρευτών

Τεχνολογία συσσωρευτών	12 V, VRLA
Διάρκεια ζωής συσσωρευτών	5 χρόνια
Ποσότητα συσσωρευτών	
Εσωτερικά Εξωτερικά	32 blocks, 192 cells / σειρά συσσωρευτών 28-40 blocks ανά σειρά
Τάση συσσωρευτών	
Εσωτερικά Εξωτερικά	384 V 336V – 480V
Ονομαστική Ah ικανότητα (C10)	9Ah
Όριο φόρτισης	Προεπιλεγμένο 5 A, διαμορφώσιμο, max 12.5 A
Επιλογή εκκίνησης των συσσωρευτών	Ναι

Δ12. 3ph Μετασχηματιστής απομόνωσης του UPS 10kW

Τεχνικά χαρακτηριστικά

LV/LV Small Dry Impr. Trafo	
Προστασία	IP00
Πρότυπο	IEC 76-11
Τάση	400 // 400 V
Συχνότητα	50 Hz
Ισχύς	10kW
Ομάδα	Dzn 0
Uk	5%(120°C)
Απώλειες	Po=115 W, Pk=465 W (120°C)
Διαστάσεις	420×300×420 mm
Βάρος	85 kg
Exec.	Double Impr
Κλάση	H/H(Overtemp.:100/100K)

Δ13. Μονάδα ελέγχου θερμοκρασίας τυλιγμάτων Μ/Σ (ηλεκτρονόμος)

Ηλεκτρονική μονάδα με μικροελεγκτή για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων μετασχηματιστών ξηρού τύπου χυτής ρητίνης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία	
	Ονομαστική τάση 24-240 VAC-DC
	VDC με αναστρέψιμες πολικότητες
Είσοδοι	
	4 είσοδοι RTD Pt100 με 3 καλώδια και μέγιστη διατομή 1,5 mm²
	Αφαιρούμενοι πίσω ακροδέκτες
	Τα κανάλια εισόδου θα προστατεύονται από ΗΜ παρεμβολές
	Αντιστάθμιση καλωδίου μήκους αισθητήρα έως 500 m (1 mm²)
Έξοδοι	
	2 ρελέ συναγερμού (Alarm Trip)
	1 ρελέ συναγερμού για έλεγχο ανεμιστήρα (Fan 1)
	1 ρελέ συναγερμού για σφάλμα αισθητήρα ή λειτουργίας (Σφάλμα)
	Επαφές εξόδου: 10A-250 VAC cosφ = 1
Δοκιμές και επιδόσεις	
	Προστασία από ΗΜ θορύβους (πρότυπο CEI-EN61000-4-4)
	Διηλεκτρική ισχύς: 1500 VAC για 1 min από ρελέ σε αισθητήρες, ρελέ στην τροφοδοσία ρεύματος, τροφοδοσία στους αισθητήρες
	Ακρίβεια: ± 1% τιμή πλήρους κλίμακας ± 1 ψηφίο
	Θερμοκρασία λειτουργίας: από -20 ° C έως + 60 ° C
	Υγρασία: 90% χωρίς συμπύκνωση
Υλικά κατασκευής	
	Αυτοσβέσιμο περίβλημα NORYL UL 94V0
	Πολυανθρακικό μετωπικό film IP65
Επιδόσεις - χαρακτηριστικά	

	Κατανάλωση : 7,5VA
	Αποθήκευση δεδομένων: τουλάχιστον 10 χρόνια
	Ψηφιακή γραμμικότητα του σήματος του αισθητήρα
	Αυτοδιαγνωστικό κύκλωμα
	Προβολή και διαχείριση δεδομένων
	2 οθόνες των 13mm με 3 ψηφία για εμφάνιση θερμοκρασιών και μηνυμάτων
	3 led για την εμφάνιση της κατάστασης των συναγερμών του επιλεγμένου καναλιού
	1 ενδεικτική λυχνία led για την εμφάνιση της κατάστασης του ανεμιστήρα
	Παρακολούθηση θερμοκρασίας από 0 °C έως 240 °C
	2 alarm threshold για τα κανάλια 1-2-3
	2 alarm threshold για το κανάλι 4
	1 ON-OFF threshold για τον ανεμιστήρα1
	Διαγνωστικούς αισθητήρες (Fcc-Foc-Fcd)
	Διάγνωση αποθήκευσης δεδομένων (Ech)
	Πρόσβαση στον προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου
	Αυτόματη έξοδος από προγραμματισμό, ένδειξη και δοκιμή μετά από αδράνεια 1 λεπτού
	Προειδοποίηση λανθασμένου προγραμματισμού
	Δυνατότητα ρύθμισης αυτόματης σάρωσης καναλιών, θερμότερου καναλιού, χειροκίνητης σάρωσης
	Μέγιστες θερμοκρασίες και αποθήκευση συναγερμού
	Κουμπί επαναφοράς συναγερμού

Δ14. Ηλεκτρικός πίνακας ενσωμάτωσης του AFE – LCL

Ηλεκτρικός Πίνακας ΧΤ, IP21, διαστάσεων 1600x2200x600 (ΠxYxB) για τοποθέτηση του Grid Tie Converter μαζί με το φίλτρο χαμηλών αρμονικών.

Εντός του Πίνακα θα υπάρχουν τοποθετημένα τα παρακάτω:

- Αυτόματος διακόπτης MCCB 630A, 500VAC(Q1)
- Κινητήρας
- Ρελέ υπότασης
- PB100
- Ρελέ ισχύος 600A, 500VAC
- Κύκλωμα προ φόρτισης DC ζυγού κατάλληλο για Grid Tie Converter

Δ15. Πεδίο ενσωμάτωσης UPS και Μ/Σ απομόνωσης

Ηλεκτρικός Πίνακας ΧΤ, IP20, διαστάσεων 600x2000x800 (ΠxYxB) για τοποθέτηση του 3-ph UPS 10kW και του Μ/Σ απομόνωσής του.

Δ16. Μικροαυτόματος Χ.Τ. (MCB)

Ο μικροαυτόματος κυκλώματος περιορίζει το ρεύμα με δύο διαφορετικούς μηχανισμούς ενεργοποίησης, τον μηχανισμό θερμικής ενεργοποίησης για προστασία από υπερφόρτιση και τον ηλεκτρομηχανικό μηχανισμό ενεργοποίησης για προστασία βραχυκυκλώματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τεχνικά	
Πρότυπα	IEC/EN 60898-1 IEC/EN 60947-2
Αριθμός πόλων	1/2/3/4
Αριθμός προστατευμένων πόλων	1/2/3/4
Χαρακτηριστική καμπύλη tripping	B,C,K,Z,D
Ονομαστικό ρεύμα I_n	10-100 A
Ονομαστική τάση λειτουργίας	σύμφωνα με IEC 60898-1 400 V AC σύμφωνα με IEC 60947-2 440 V AC
Απώλειες ισχύος	4.2 W, 2.1 W ανά πόλο
Ονομαστική τάση απομόνωσης U_i	σύμφωνα με IEC/EN 60664-1 440 V
Τάση λειτουργίας	Μέγιστη (με ανοχή) 125 V DC Μέγιστη (με ανοχή) 440 V AC Μέγιστη 440 V AC Μέγιστη 125 V DC Ελάχιστη 12 V AC

	Ελάχιστη 12 V DC
Ονομαστική συχνότητα f	50/60 Hz
Ονομαστική ικανότητα βραχυκυκλώματος I_{cn}	(400 V AC) 10 kA
Ονομαστική απόλυτη ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος I_{cu}	(230 V AC) 25 kA (440 V AC) 15 kA
Ονομαστική ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος Icu	(230 V AC) 7.5 kA
Κλάση περιορισμού ενέργειας	3
Κατηγορία υπέρτασης	III
Βαθμός μόλυνσης	3
Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής Ui_{mp}	4 kV (6.2 kV σε επίπεδο θάλασσας) (5.0 kV σε 2000 m υψόμετρο)
Διηλεκτρική τάση δοκιμής	50/60 Hz, 1 min: 2 kV
Ένδειξη θέσης επαφής	Κόκκινο ON/ Πράσινο OFF
Βαθμός προστασίας	IP20 , IP40 μ περίβλημα
Ηλεκτρική αντοχή	20000 AC κύκλοι 20000 κύκλοι
Τύπος ακροδεκτών	Ακροδέκτης τύπου screw
Ακροδέκτες σύνδεσης	Μπάρα 10 / 10 mm² Εύκαμπτο 0.75 ... 25 mm² Συμπαγής 0.75 ... 35 mm²
Ροπή σύσφιξης	2,8 N x m
Τοποθέτηση σε ράγα DIN	TH35-7.5 (35x7.5 mm ράγα τοποθέτησης) σύμφωνα με IEC 60715 TH35-15 (35x7.5mm ράγα τοποθέτησης) σύμφωνα με IEC 60715
Μέγεθος εγκατάστασης	σύμφωνα με DIN 43880-1
Σύνδεση με τροφοδοσία	Αυθαίρετη
Περιβαλλοντικά	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	Λειτουργία -25 ... +55 °C
Αντίσταση στο Shock σύμφωνα με IEC 60068-2-27	25g / 2 shocks / 13 ms
Αντίσταση στις δονήσεις σύμφωνα με IEC 60068-2-6	5g, 20 κύκλοι στα 5 ... 150 ... 5 Hz με φορτίο 0.8 In

Δ17. Απομακρυσμένο άνοιγμα MCB (Shunt trip)

Το shunt trip χρησιμοποιείται για το απομακρυσμένο άνοιγμα ενός MCB. Το Shunt trip χρησιμοποιεί πηνίο όπως ta MCB για tripping. Είναι απαραίτητο να επιλεχθεί η σωστή τάση και το αντίστοιχο τροφοδοτικό. Εάν το τροφοδοτικό παρέχει υψηλότερα ρεύματα, το shunt trip θα μειώσει το ρεύμα λόγω της εσωτερικής του αντίστασης.

Μόλις ενεργοποιηθεί το shunt trip, το ηλεκτρικό κύκλωμα αποσυνδέεται. Ο μηχανισμός free-tripping του shunt trip επιτρέπει την επανεκκίνηση του MCB μόνο αφού το shunt trip δεν λαμβάνει πλέον εξωτερικό σήμα απελευθέρωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Shunt trip

Ονομαστική τάση	AC: 110 … 415 V DC: 110 … 250 V					
Μέγιστη διάρκεια απελευθέρωσης	<10 ms στην ονομαστική τάση					
Ελάχιστη τάση απελευθέρωσης	AC: 77 V DC: 77 V					
Κατανάλωση ισχύος	Ub	110 V DC	110 V AC	220 V DC	230 V AC	415 V AC
	Ibmax	0.4 A	0.5 A	1.1 A	1.0 A	2.7 A
Αντίσταση πηνίου	225 Ω					
Ακροδέκτες	Ακροδέκτης ανύψωσης κυλίνδρου διπλής κατεύθυνσης με ασφάλεια					
Ροπή σύσφιξης	2.8 Nm					
Διαστάσεις (Υ x Β x Π)	85x69x17.5mm					

Δ18. Πίνακας πυρανίχνευσης

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα έχει ομοιόμορφο χειρισμό και ενδείξεις σύμφωνες με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 54-2 και EN 54-4. Θα διαθέτει 2 εξόδους για σειρήνες, ρελέ συναγερμού, ρελέ σφάλματος και προγραμματισμένο βοηθητικό ρελέ.

Τεχνικά χαρακτηριστικά πίνακα πυρανίχνευσης

Τάση τροφοδοσίας	220-240VAC 50/60Hz
Κατανάλωση	50VA
Τύπος μπαταρίας	2 μπαταρίες μόλυβδου κλειστού τύπου 12V / 2.6Ah
Κύκλωμα φόρτισης	Σταθεροποιημένο τροφοδοτικό 27.6V / max. 400mA

Κυκλώματα ζωνών	2 κυκλώματα με έλεγχο βραχυκυκλώματος και κομμένης γραμμής (μέγιστο ρεύμα 35mA)
Κυκλώματα συναγερμού	2 κυκλώματα 24V ελεγχόμενα για βραχυκύκλωμα και κομμένης γραμμή (μέγιστο ρεύμα 300mA σε κάθε ένα κύκλωμα). Κάθε έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.
Έξοδος 24P	24VDC (±3VDC) μόνιμη έξοδος με μέγιστο ρεύμα εξόδου 0.3 A. Η έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.
Έξοδος 24M	24VDC (±3VDC) έξοδος που θα διακόπτεται σε κατάσταση reset με μέγιστο ρεύμα εξόδου 0.3 A. Η έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.
Έξοδοι ρελέ	Τρία ρελέ κάθε ένα με τιμή 30V DC και 5A μέγιστο. Δεν θα πρέπει να συνδεθούν τάσεις ή ρεύματα με τιμές εκτός των ορίων.
Συνολικό φορτίο	Το συνολικό ρεύμα εξόδου (κυκλώματα ζώνες, κύκλωμα σειρήνας, έξοδοι 24P,24M) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 600mA.
Αυτονομία	72 ώρες (Μέγιστος αριθμός συνδεδεμένων ανιχνευτών 72 και χωρίς φορτία στις εξόδους 24V M και 24VP)
Προστασία περιβλήματος	IP 30
Καλώδια	Καλώδια για συστήματα καλωδίων πυρανίχνευσης
Fuse ratings	Ο πίνακας θα έχει ασφάλεια για την προστασία της εισερχόμενης τροφοδοσίας δικτύου τιμής T630mA L250V
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 έως 50 oC
Υγρασία	έως 95% σχετική υγρασία
Βάρος	2040gr (4030gr με την μπαταρία)
Πρότυπα	EN 54-2, EN 54-4
Εγγύηση	2 χρόνια

ΤΜΗΜΑ Μ/Σ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ CONVERTER

Δ19. Μ/Σ απομόνωσης – ανύψωσης grid tie converter

Ο Μ/Σ απομόνωσης – ανύψωσης του converter θα είναι τελικού βαθμού προστασίας IP20 και διαστάσεων με το κάλυμμά του 800x1800x1600mm (ΠxYxB).

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος:	Ξηρού τύπου / χυτής ρητίνης
Πρότυπο:	IEC 76
Ισχύς:	450 kVA (AN)
Ανεμιστήρας σε κάλυμμα προστασίας:	Ναι
Τάση:	320 / 400 V (no-load)
Κλάση: H/H (Overtemprature):	$100/100^0$ K
Επίπεδο μόνωσης:	1,1 / 1,1 kV
Τάση βραχυκύκλωσης:	Uk= 5 % (at 120°C)
Υλικό τυλιγμάτων:	Al/Al
Συχνότητα:	50 Hz
Σύνδεση τυλιγμάτων:	dYN 11
Απώλειες Po:	1000 W
Απώλειες Pk:	6600 W (120°C)
Απόδοση:	98,31%

Δ20. Βιομηχανικός εξαεριστήρας αξονικού τύπου

Ο βιομηχανικός αξονικός εξαεριστήρας τοίχου, θα είναι στιβαρής μεταλλικής κατασκευής, με περσίδες βαρύτητας. Θα ελέγχεται από θερμοστάτη χώρου και θα ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία του ξεπεράσει τους 40^0C .

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση	230 V
Συχνότητα δικτύου ρεύματος	50 Hz
Τάση λειτουργίας (VAC)	230 V
Παροχή/ροή αέρα	760 m^3/h
Φτερωτή	Δυναμικά ζυγοσταθμισμένη κατά ISO1940
Πτερύγια	Σε σχήμα δρεπανιού
Προστασία κινητήρα	IP54

Βαφή	Μαύρη πολυεστερική για αντιδιαβρωτική προστασία
Μόνωση	Κλάση F
Θερμοκρασία λειτουργίας	-40 … +70^{0}C
Περσίδα βαρύτητας	Ναι
Προστατευτικό πλέγμα	Ναι
Επίπεδο θορύβου	45 dB
Ηλεκτρική κατανάλωση	40 W
Διαστάσεις Υ × Π	351 × 351 mm
Οπή εγκατάστασης	250 mm
Βάρος	6.5 kg

Δ21. Καλώδιο N2XY

Καλώδιο ισχύος 0,6/1 kV με μόνωση XLPE και PVC περίβλημα για στατικές εφαρμογές στο έδαφος, στο νερό, εντός εγκαταστάσεων, σε κανάλια καλωδίων, σε σκυρόδεμα, όπου δεν αναμένονται μεγάλες μηχανικές καταπονήσεις και όπου το καλώδιο πρέπει να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες ή σε συνθήκες όπου τα καλώδια δεν είναι εκτεθειμένα σε βαρύτερα εφελκυστικά στελέχη.

Κατασκευή καλωδίου

Αγωγός χαλκού (Cu), class 1 ή class 2 σύμφωνα με HRN HD 383/ IEC 60228/ DIN VDE 0295.

- class 1: συμπαγές, στρογγυλό (RE).
- class 2 : πολύκλωνο, στρογγυλό (RM) ή sector (SM), (καλώδια που η διατομή τους υπερβαίνει τα 50 mm^2 είναι συμπιεσμένα).
- Μόνωση από XLPE DIX 3 σύμφωνα με το HRN HD 603 S1 από ομόκεντρους πυρήνες με σήμα χρώματος σύμφωνα με HRN HD 603 S2/ VDE 0293-308.
- Γέμισμα στα πολύκλωνα καλώδια από ελαστομερές ή πλαστομερή ένωση ή θερμοπλαστικές ταινίες τύλιξης.
- Περίβλημα από ένωση PVC DMV-6 χρώματος μαύρου σύμφωνα με το HRN HD 603 S1.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση Uo/U	0,6/1 kV
Τάση δοκιμής	4 kV
Μέγιστη τάση λειτουργίας σε τριφασικό σύστημα	1,2 kV
Μέγιστη αντοχή εφελκυσμού αγωγού χαλκού	50 N/mm^2
Ελάχιστη εσωτερική ακτίνα κάμψης (D= εξωτερική διάμετρος καλωδίου)	15D μονόκλωνα 12D πολύκλωνα
Θερμοκρασιακά εύρη	
Σταθερή εγκατάσταση	-20 °C ως +90 °C
Κατά τη διάρκεια εγκατάστασης και εφαρμογής εφελκυσμού	-5 °C ως +50 °C
Σε βραχυκύκλωμα (max 5s)	ως 250 °C
Συμπεριφορά έναντι φωτιάς	Επιβραδυντικό φλόγας σύμφωνα με το IEC 60332-1/EN 60332-1 / VDE 0482-332-1

Διατομή 1x120mm^2

Κατασκευή	RM
Κατασκευή κάθε αγωγού ξεχωριστά (αριθμός συρμάτων x διάμετρο) (ονομαστικά)	37x2,03 nxmm
Εξωτερική διάμετρος (προσεγγιστικά)	21 mm
Πάχος μόνωσης (ονομαστικό)	1,2 mm
Πάχος περιβλήματος (ονομαστικό)	1,8 mm
Αντοχή αγωγού στους 20 °C (μέγιστη)	0,153 Ω/km
Φορτίο ρεύματος στον αέρα (ονομαστικό)	380 A
Φορτίο ρεύματος στο έδαφος (ονομαστικό)	349 A
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο 1s (ονομαστικό)	13,8 Ka
Επιτρεπόμενη καταπόνηση (μέγιστη)	6000 N
Βάρος χαλκού	1152 kg/km
Βάρος καλωδίου	1196 kg/km

Διατομή 1x300mm2

Κατασκευή	RM
Κατασκευή κάθε αγωγού ξεχωριστά (αριθμός συρμάτων x διάμετρο) (ονομαστικά)	61x2,50 nxmm
Εξωτερική διάμετρος (προσεγγιστικά)	30,3 mm
Πάχος μόνωσης (ονομαστικό)	1,8 mm

Πάχος περιβλήματος (ονομαστικό)	1,9 mm
Αντοχή αγωγού στους 20 °C (μέγιστη)	0,0601 Ω/km
Φορτίο ρεύματος στον αέρα (ονομαστικό)	697 A
Φορτίο ρεύματος στο έδαφος (ονομαστικό)	583 A
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο 1s (ονομαστικό)	34,5 Ka
Επιτρεπόμενη καταπόνηση (μέγιστη)	15000 N
Βάρος χαλκού	2880 kg/km
Βάρος καλωδίου	2964 kg/km

ΤΜΗΜΑ Χ.Τ. Ι. ΜΟΝΗΣ

Δ22. Συγχρονιστής

Ο συγχρονιστής θα είναι βασισμένος σε μικροεπεξεργαστή και σχεδιασμένος για χρήση σε AC γεννήτριες τριών φάσεων εξοπλισμένες με ελεγκτές ταχύτητας και αυτόματους ρυθμιστές τάσης. Θα παρέχει αυτόματη αντιστοίχιση συχνότητας, φάσης και τάσης χρησιμοποιώντας είτε αναλογικά είτε διακριτά σήματα πόλωσης εξόδου. Η εφαρμογή του θα γίνεται σε ένα ευρύ φάσμα πρωταρχικών κινητήρων και γεννητριών, καθώς τα σήματα ελέγχου θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να ταιριάζουν σε διάφορους τύπους ηλεκτροπαραγωγών ζευγών - από κινητήρες diesel ως αεριοστρόβιλους μαλακής αντίδρασης.

Ο συγχρονιστής θα είναι προστατευμένος με κωδικό πρόσβασης και θα είναι διαμορφώσιμος είτε μέσω HMI, είτε μέσω εργαλείου διαμόρφωσης με συνδεσιμότητα USB.

Ο συγχρονιστής θα παρέχει μέτρηση τάσης 3-φάσεων/ 4 καλωδίων με διακριτά σήματα πόλωσης.

<u>Βασικά χαρακτηριστικά</u>

- Ο συγχρονισμός φάσης ή συχνότητας ολίσθησης με αντιστοίχιση φάσης
- Ακριβής ανίχνευση RMS δύο ή τριών φάσεων της γεννήτριας και του δίαυλου με ακρίβεια Class 1
- Επιλέξιμοι τρόποι λειτουργίας (Run, Check, Permissive και Off)
- Έλεγχος συγχρονισμού και παρακολούθηση χρόνου συγχρονισμού
- Κλείσιμο dead bus του CB κατά απαίτηση
- Δύο (2) μπλοκ ρύθμισης, κάθε ένα από αυτά θα περιέχει εφτά (7) διαμορφώσιμες παραμέτρους επιλέξιμες μέσω DI: Έλεγχος συχνότητας - τάσης στη νεκρή ζώνη, έλεγχος συχνότητας/τάσης με χρονικό παλμό, έλεγχος αύξησης συχνότητας/τάσης , αντιστάθμιση χρόνου διακόπτη
- Έξοδοι ελέγχου: Διακριτή αύξηση/μείωση για ταχύτητα και τάση σε όλες τις παραλλαγές
- Έλεγχος τάσης και συχνότητας σε απομονωμένη λειτουργία

- Οθόνη φωτεινών υγρών κρυστάλλων δύο γραμμών για ένδειξη λειτουργίας, συναγερμό, απεικόνιση και παραμετροποίηση των τιμών μέτρησης
- Μπροστινή όψη με συγχρονισμό και ένδειξη της κατάστασης του διακόπτη / της δραστηριότητας ελέγχου
- Προστασία παραμέτρων με κωδικό πρόσβασης πολλαπλού επιπέδου
- Λογισμικό για διαμόρφωση μέσω USB
- Ενσωματωμένες γλώσσες : Αγγλικά- Γερμανικά

Προδιαγραφές

Τροφοδοσία	
Standard	12/24 V_{DC} (9.5 ως 32 V_{DC})
Επιπλέον	90 - 50 Vac / 120 - 375 Vdc, 100 - 240 Vac -15%/+10% (UL rating)
Εσωτερική κατανάλωση	Μέγιστη 10 W
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (λειτ.)	-20 °C ως 70 °C
	-20 °C ως 60 °C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (αποθ.)	-30 °C ως 80 °C
Υγρασία περιβάλλοντος	95%, χωρίς συμπύκνωση
Τάση	(Y-Δ)
[1] 100 Vac Ονομαστική ($V_{ονομαστική}$)	66/115 V_{AC}
Μέγιστη τιμή (V_{max})	150 V_{AC}
[4] 400 Vac Ονομαστική ($V_{ονομαστική}$)	230/400 V_{AC}
Μέγιστη τιμή (V_{max})	300 V_{AC}
Ονομαστική Υπέρταση (V_{surge})	[1] 2.5 kV, [5] 4.0 kV
Ακρίβεια	Class1
Μέτρηση συχνότητας	50/60Hz (40 ως 70 Hz)
Γραμμικό εύρος μέτρησης	1.3 x $V_{οονομαστική}$
Αντίσταση εισόδου	[1]0.21 MOhms, [4] 0.696 MOhms
Ένταση Ονομαστικό ρεύμα	[1]…/1 A, [5]…/5 A
Γραμμικό εύρος μέτρησης	1.3 x Ονομαστικό ρεύμα
Φορτίο	<0.15 VA
Ονομαστική βραχεία υπερένταση (1s)	[1] 50 x $I_{ονομαστική}$, [5] 10 x $I_{ονομαστική}$
Διακριτές είσοδοι	Μονωμένες
Εύρος εισόδου	12/24 VDC ή 18 ως 250 Vac/dc
Αντίσταση εισόδου	προσεγγιστικά 6.8 kOhms ή 68 kOhms
Έξοδοι μεταγωγής	Μονωμένες
Υλικό επαφής	AgCdO
Φορτίο (GP) ($V_{cont,relay,output}$) AC	2.00 A_{Ac}@250 V_{AC}

DC	2.00 A_{Dc}@24 V_{DC}/0.36A_{Dc}@125 V_{DC} /0.18A_{Dc}@250V_{DC}
Pilot duty AC	B300
DC	1.00 A_{Dc}@24 V_{DC}/0.22A_{Dc}@125 V_{DC} /0.10A_{Dc}@250V_{DC}
Αναλογικές έξοδοι (μονωμένες)	Ελεύθερα επεκτάσιμες
Τύπος	±10 V / ± 20 mA / PWM
Τάση μόνωσης (συνεχόμενη, AVR)	300 V_{AC}
Τάση μόνωσης (συνεχόμενη, Gov)	100 V_{AC}
Ανάλυση	12 Bit
± 10 V (επεκτάσιμα)	Εσωτερική αντίσταση 500 Ohms
± 20mA (επεκτάσιμα)	Μέγιστο φορτίο 500 Ohms
Housing	
Διαστάσεις (Π x Υ x Β)	144 x 72 x 122 mm
Μπροστινή τομή (Π x Υ)	138 [+1.0] x 68 [+0.7] mm
Συνδέσεις (ακροδέκτες βίδα/βύσμα ανάλογα την σύνδεση)	1.5 mm^2 ή 2.5 mm^2
Μπροστινή όψη	Μονωμένη επιφάνεια
Σύστημα προστασίας/ Στεγανοποίηση	
Μπροστά	IP 42 με σωστή εγκατάσταση
Μπροστά	IP 54 (με σύνδεσμο P/N 8923-1037)
Πίσω	IP 20
Λίστα δοκιμών σύμφωνα με IEC	CE,UL/cUL
Marine (pending)	LR (Type Approval), ABS (Type Approval)

Δ23. Καλώδιο Al/XLPE/PVC - NA2XY 0.6/1.0kV

Καλώδιο ισχύος μονόκλωνο με αγωγό αλουμινίου. Είναι κατάλληλο για χρήση σε εσωτερικούς χώρους, μέσα σε κανάλια, σε εξωτερικούς χώρους και για απευθείας ταφή στο έδαφος.

Κατασκευή (από το εσωτερικό προς το εξωτερικό):

- αγωγός αλουμινίου
- μόνωση XLPE
- περίβλημα PVC.

Έχει αντοχή στο λάδι και στις ακτίνες UV, επιβραδυντικά φλόγας κατηγορίας A,B και C, είναι αντι-τρωκτικό και αντι-τερμιτικό. Θα είναι επικαλυμμένο με νάιλον και θα έχει εκπομπή χαμηλών καπνών και μηδενικό αλογόνο σε περίπτωση που καεί.

Τεχνικά χαρακτηριστικά για διατομή 1x300 mm^2

Ονομαστική διατομή	300 mm^2
Συνολική διατομή (προσεγγιστικά)	30.5 mm
Μέγιστη αντίσταση αγωγού DC στους 20 ^oC	0.1 Ω/km (max)
Μέγιστη αντίσταση αγωγού AC στους 20 ^oC	0.13 Ω/km (max)
Επίπεδος σχηματισμός (επαγωγή)	0.295 mH/ km
Ικανότητα μεταφοράς ρεύματος στους 30 ^oC (αέρας)	590 A (max)
Ικανότητα μεταφοράς ρεύματος στους 30 ^oC (έδαφος)	485 A (max)
Βραχυκύκλωμα (1s)	28.20 kA(max)
Βάρος	1.208 kg/km

Σύνδεσμοι ακροδεκτών καλωδίων αλουμινίου και χάλκινων εξαρτημάτων

Για την σύνδεση αγωγών αλουμινίου με χάλκινα εξαρτήματα, μπάρες και λοιπό εξοπλισμό σε υγρά περιβάλλοντα όπου υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης οξείδωσης του αγωγού αλουμινίου, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικοί διμεταλλικοί σύνδεσμοι. Αυτοί θα είναι σχήματος κυλίνδρου για τον αγωγό του αλουμινίου και θα έχουν ακροδέκτη τύπου ‘’παπουτσάκι’’ για το χάλκινο εξάρτημα. Η οξείδωση του αγωγού αλουμινίου αποτρέπεται από την ύπαρξη ενός ειδικού γράσου εντός του συνδέσμου με πολύ υψηλό σημείο στάξης, που εμποδίζει την υγρασία να εγκλωβιστεί εντός του ακροδέκτη.

Οι διμεταλλικοί σύνδεσμοι ακροδεκτών καλωδίων θα είναι κατάλληλοι για χρήση στην χαμηλή και στην μέση τάση (0.4-33kV) και για διατομές αγωγών από 10-630mm2. Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το BS EN 60228:2005 και οι διαστάσεις του κυλίνδρου του αγωγού αλουμινίου θα είναι σύμφωνα με το DIN 46329.

Δ24. Καλώδιο οπτικής ίνας 8’

Οπτικό καλώδιο με σωληνίσκους και μεταλλικό φράγμα κατά της υγρασίας. Η εγκατάστασή του γίνεται σωλήνες ή σχάρες και χρησιμοποιείται για συνδρομητικά

δίκτυα και τοπικά δίκτυα (LAN). Βασισμένο στα διεθνή πρότυπα EN 187000, IEC 60793, IEC 60794, ITU-T G. 651 και ITUT Rec. G.652.

Τα βασικά του χαρακτηριστικά είναι οι μονότροπες οπτικές ίνες (G.652), η δομή χαλαρών σωληνίσκων (Loose tube) με πολύ καλές οπτικές, μηχανικές και περιβαλλοντικές επιδόσεις, το διηλεκτρικό κεντρικό στοιχείο ενίσχυσης (FRP), ο εξωτερικός μανδύας πολυαιθυλενίου, η προστασία έναντι του νερού και το φορτίο εφελκυσμού κατά την εγκατάσταση μεγαλύτερο από 1,5*W (W: βάρος του καλωδίου kg/km).

Δομή του καλωδίου (από το εσωτερικό προς το εξωτερικό):

- οπτικές ίνες
- σωληνίσκοι
- στεγνός πυρήνας
- το κεντρικό στοιχείο μηχανικής ενίσχυσης
- ο μανδύας πολυαιθυλενίου μαύρου χρώματος.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>

Τύπος καλωδίου	Σωληνίσκοι οπτικών ινών
Τύπος οπτικών ινών	SM (G.652)
Στοιχείο ενίσχυσης	FRP
Εξωτερικός μανδύας	Πολυαιθυλένιο
Αριθμός οπτικών ινών	8
Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	9.0 mm
Βάρος (προσεγγιστικά)	55 kg/km
Μέγιστο φορτίο τάνυσης	830 N
Αντοχή στην σύνθλιψη	150 N/cm
Αντοχή στην κρούση	3 J
Συντελεστής κάμψης - στατικός	15 (xD)
Συντελεστής κάμψης - δυναμικός	20 (xD)
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	20 - 60 °C

Δ25. Γυμνός αγωγός χαλκού

Γυμνός αγωγός από μαλακό ανοπτημένο χαλκό, κατάλληλος για αγωγός γείωσης. Ο αγωγός αποτελείται από ανοπτημένα σύρματα χαλκού, συνεστραμμένα μεταξύ τους. Ο αγωγός θα πληροί όλες τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60228, για την κλάση 2.

Διαστασιολογικά χαρακτηριστικά

- Διατομή αγωγού: 50mm²
- Ονομαστική εξωτερική διάμετρος: 9,1mm
- Βάρος (περίπου): 405kg/km

Ηλεκτρολογικά Χαρακτηριστικά

- Μέγιστη αντίσταση αγωγού σε συνεχές ρεύμα, 20° C: 0,387Ohm/km

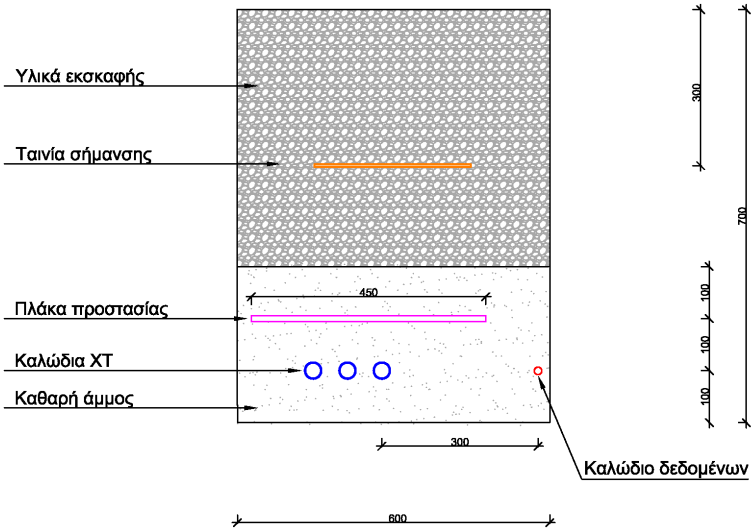
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Δ26. Υπόγεια καλώδια – Εγκατάσταση καλωδίων ΜΤ και ΧΤ

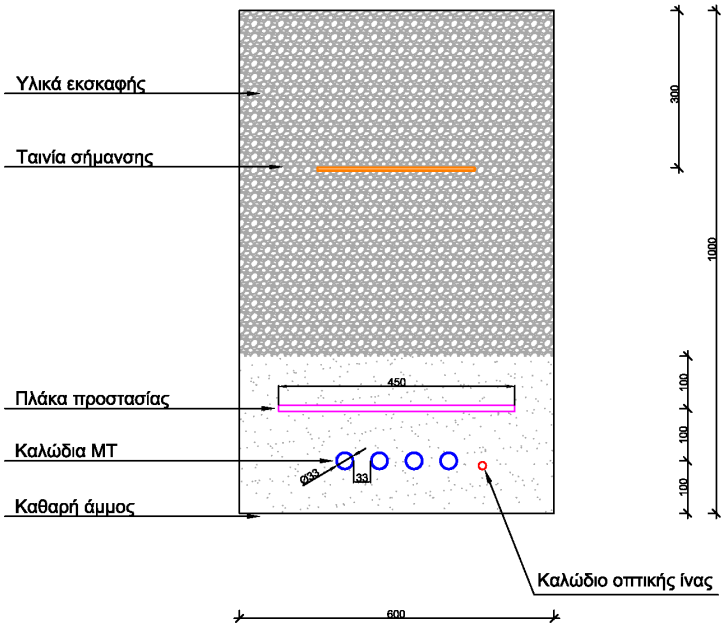
Το τμήμα αυτό αφορά στην εγκατάσταση υπόγειων καλωδίων ΜΤ και ΧΤ. Ο πυθμένας του χαντακιού θα είναι ομαλός και χωρίς αιχμηρές προεξοχές.

Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης των καλωδίων θα είναι:

- για την Χαμηλή Τάση (Χ.Τ.) θα πρέπει να είναι 60cm (βλ. Λ1)
- για την Μέση Τάση (Μ.Τ.) έως 20kV 90cm (βλ. Λ2).



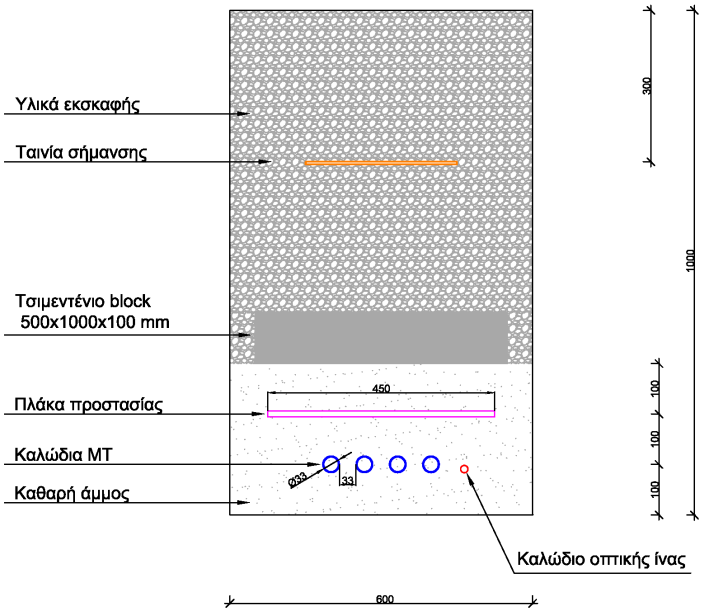
Λ1. Όδευση καλωδίου Χ.Τ.



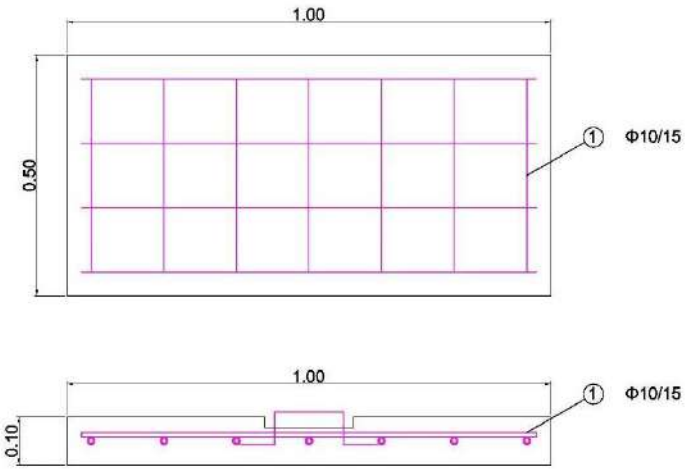
Λ2. Όδευση καλωδίου Μ.Τ.

Μεγαλύτερα βάθη θα εφαρμόζονται σε περίπτωση τοποθέτησης πολλών καλωδίων στο ίδιο χαντάκι, σε διάφορες στάθμες και στις διαβάσεις κάτω από οδούς. Οι διαβάσεις των οδών θα γίνονται κάθετα στον άξονα του δρόμου και τα μεγαλύτερα βάθη εκσκαφής θα προεκτείνονται κατά ένα (1) τουλάχιστον μέτρο εκατέρωθεν των ερεισμάτων του δρόμου.

Στην περίπτωση τοποθέτησης των καλωδίων σε βάθη μικρότερα από τα ελάχιστα που προαναφέρθηκαν, θα λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα μηχανικής προστασίας (εγκιβωτισμοί σε οπλισμένο σκυρόδεμα μέσα σε σωληνώσεις ή επικάλυψη με οπλισμένες πλάκες σκυροδέματος (βλ. Λ3 και Λ4).



Λ3. Διάταξη προστασία καλωδίων Μ.Τ. σε βάθη < 900mm



Λ4. Πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα

Οι πλάκες προστασίας (επικάλυψης) θα τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη χωρίς διάκενα, με την επιφάνεια επισήμανσης προς τα πάνω. Ομοίως, το πλέγμα σήμανσης θα τοποθετείται με την επισήμανση προς τα πάνω.

Στις διασταυρώσεις, τα καλώδια ΜΤ και ΧΤ θα πρέπει να τοποθετούνται κάτω από το καλώδιο τηλεπικοινωνιών καθώς και από τυχόν σωλήνες νερού. Επίσης, τα καλώδια ΜΤ τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ΧΤ. Οι ελάχιστες αποστάσεις που τηρούνται είναι ίδιες με αυτές που καθορίζονται στη συνέχεια για την παράλληλη όδευση.

Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ΜΤ και ΧΤ με καλώδια τηλεπικοινωνίων και σωλήνες νερού θα τηρείται ελάχιστη οριζόντια απόσταση 30 cm. Εάν οι αποστάσεις που προαναφέρθηκαν δεν είναι δυνατό να επιτευχθούν κατά την οριζόντια διεύθυνση, θα καταβάλλεται προσπάθεια να τηρούνται καθ' οποιαδήποτε διεύθυνση, με τα καλώδια ισχύος να τοποθετούνται στη χαμηλότερη στάθμη. Ομοίως, προστατευτικά μέτρα θα λαμβάνονται σε περίπτωση που δεν τηρούνται οι ελάχιστες αποστάσεις στις διασταυρώσεις.

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΔΕΔΟΥΣΗ 2 & Λ. ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ 333 • ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ • 163 46
ΤΗΛ. 210-8668493 / 211-3145000 • FAX: 210-9730515
Α.Φ.Μ. 999632058 • Δ.Ο.Υ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ
Α.Μ. ΤΕΕ 5679 • Αρ. Γ.Ε.ΜΗ. 004895801000
url: www.embiria.gr • email: embiria@embiria.gr

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ

ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΑΘΩ

ΕΡΓΟ: ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ «ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΒΑΤΟΠΑΙΔΙΟΥ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Περιεχόμενα

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ 3
Β. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EMS) 25
Γ. ΟΙΚΙΣΚΟΣ Χ.Τ. – Μ/Σ..... 31

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

Α.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Αυτόνομων Φωτοβολταϊκών Σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις Ιερές Μονές του Αγίου Όρους. Κάθε Φ/Β Σταθμός περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τους αμφίδρομους Αντιστροφείς, τους Συσσωρευτές αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, τους Ηλεκτρικούς Πίνακες, κ.λ.π.

Οι Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί θα κατασκευαστούν με κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πρόκειται να εγκατασταθούν σε αυστηρά επιλεγμένους χώρους, πλησίον των Ιερών Μονών (κατά το δυνατόν), χωρίς να υπάρχει οπτική όχληση.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές των υλικών και του εξοπλισμού, όπως παρουσιάζονται στου εκάστοτε πίνακες (παρακάτω), πρέπει να θεωρούνται ως οι ελάχιστες που πρέπει να πληρούνται. Κάθε υλικό – εξοπλισμός που θα προσκομιστεί στο έργο σε οποιοδήποτε στάδιο θα πρέπει να συμμορφώνεται προς τις τεχνικές προδιαγραφές, να ακολουθεί τον αριθμό των τεμαχίων του προϋπολογισμού της μελέτης και να είναι συμβατό με τον λοιπό εξοπλισμό της μελέτης. Η απόδειξη των παραπάνω βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Α.2. ΒΑΣΙΚΌΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΌΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΎ ΣΤΑΘΜΟΎ

Ο βασικός εξοπλισμός κάθε Φωτοβολταϊκού Σταθμού έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού πυριτίου.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Αντιστροφείς φωτοβολταϊκών πλαισίων (Αντιστροφείς ισχύος)
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Σταθμού
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

Α.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΈΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΎ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού της εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.1. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΆ ΠΛΑΊΣΙΑ

Τα προσφερόμενα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα είναι σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730, UL1703πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και το εργοστάσιο κατασκευής των πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008, ΙΣΟ14001¨2004 & OHSAS18001. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με υαλοπίνακα ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αντιστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές.

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι τουλάχιστον 300Wp/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

Το κιβώτιο σύνδεσης (junction box) των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40^{0}C έως +85^{0}C).

Η απόδοση του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον 20%.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν θετική ανοχή ισχύος (π.χ. 0+3% ανά πλαίσιο).

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι από την ίδια παρτίδα παραγωγής ώστε οι έλεγχοι και τα πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου να αντιστοιχούν σε αυτήν. Σε κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα αναγράφονται με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τύπος Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και κατασκευαστικός οίκος.
- Μέγιστη Ισχύς.
- Αριθμός σειράς Παραγωγής - Αριθμός Παρτίδας.
- Έτος κατασκευής.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)
- Εργοστασιακά στοιχεία Τάσης Ανοιχτοκύκλωσης και Ρεύματος Βραχυκύκλωσης ανά πλαίσιο (Flash Reports)

Ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και η παράδοση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο ώστε τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια μην υποστούν φθορά.

Επισημαίνεται ότι η συνολική ισχύς των Φ/Β πλαισίων θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με την προβλεπόμενη από τη Μελέτη. Η επισήμανση γίνεται διότι οι ισχείς των διατιθέμενων στην αγορά Φ/Β πλαισίων διαφοροποιείται προϊόντος του χρόνου.

Α.3.1.1. Προστασια φωτοβολταϊκών πλαισιων απο μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασιας/υδρατμών

Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία μέσα στα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενσωμάτωσή τους σε ένα κατάλληλο υλικό υψηλής διαύγειας που θα είναι αρκετά ελαστικό ώστε να επιτρέπει συστολές - διαστολές. Το υλικό αυτό πρέπει να μην φθείρεται και να μην προκαλούνται ρωγμές κλπ. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί από την κατασκευή του πλαισίου (χωρίς να χρειάζεται επέμβαση εκ των υστέρων), τρόπος ώστε αν εισέλθουν υδρατμοί στο πλαίσιο να μην παγιδεύονται.

Α.3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα

Η εμπρόσθια επιφάνεια των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα προστατεύεται από ενισχυμένο υαλοπίνακα (tempered glass), χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο και υψηλής διαπερατότητας. Το υάλινο αυτό κάλυμμα θα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή περιεκτικότητα άμμου)..

Α.3.1.3. Μεταλλικό περίβλημα φωτοβολταϊκού πλαισίου

Η διάταξη των Φ/Β κυψελών θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο

κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και για να διευκολύνει τη στήριξή του.

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του υάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.
Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

Α.3.1.4. Κιβώτιο ακροδεκτών

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP67), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δίοδο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων. Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη.

Α.3.1.5. Πινακίδες τεχνικών χαρακτηριστικών

Σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα αναγράφονται επίσης με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση στη μέγιστη ισχύ (Vmpp)
- Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ (Impp)
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος (Voc).
- Ρεύμα βραχυκύκλωσης (Isc).
- Ανοχή ισχύος (power tolerance)

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα υπάρχουν σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ανεξαρτήτως του αν περιλαμβάνονται επιπλέον και σε Πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστή.

Α.3.1.6. Απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών

Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 20% (Standard Test Conditions - STC).
Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου πρέπει να περιλαμβάνονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων (Nominal Operating Cell Temperature-NOCT) και για την επί τοις εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου, η οποία θα πρέπει να είναι χαμηλή (μικρότερη από -0,38%/^{o}C) για Pmax, π.χ.-0,36%/^{o}C).

Α.3.1.7. Ηλεκτρική μόνωση φωτοβολταϊκού πλαισΙου

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

Α.3.1.8. Μηχανική αντοχή φωτοβολταϊκού πλαισΙου

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa σεστατικό φορτίο (π.χ. χίονι) και 2400 Pa σε δυναμικό φορτίο (π.χ. αέρα).

Α.3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές

Η εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12 έτη Και η εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του πλαισίου θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 25 έτη γραμμικής απόδοσης, όπου για το 25° έτος να είναι τουλάχιστον 83%.

Τα Φ/Β πλαίσια πληρούν τις κάτωθι προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.
Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".

Α.3.2. Σύστημα στήριξης φωτοβολταικών πλαισίων

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε ένα κατάλληλο σύστημα στήριξης, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι συντελεστές

ασφάλειας, προδιαγράφονται στους Ευροκώδικες, παράλληλα με επιπρόσθετους ελέγχους, όπως για το σύνολο των δομικών κατασκευών.

Η διαστασιολόγηση των βάσεων στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις και τους ισχύοντες Κανονισμούς:

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (EN1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (EN 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (EN 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του συστήματος στήριξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 kN/m^2

Δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις βρίσκονται σε περιβάλλον με αυξημένη υγρασία, οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή στοιχεία αλουμινίου με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής (π.χ. alloy 6005A). Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη με ρητή αναφορά καταλληλότητας του συστήματος για εγκατάσταση σε περιοχή η οποία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 1Km από θάλασσα.

- Όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Το σύστημα στήριξης θα πρέπει να μπορεί να καλύψει ένα εύρος κλίσεων (προ εγκατάστασης). Η τελική κλίση και ο προσανατολισμός του συστήματος στήριξης και των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση τους κατά τη διάρκεια του έτους (βλ. Μελέτη).
- Στις βάσεις στήριξης θα τοποθετηθούν δύο (2) σειρές Φ/Β πλαισίων (2 x portrait).
- Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι συμβατές με το επιλεγμένο (ανα έργο) Φ/Β πλαίσιο.

Ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να εκπονήσει στατική μελέτη των βάσεων στήριξης καθώς και μελέτη υπεδάφους για τη θέση εγκατάστασης του Φ/Β σταθμού.

Α.3.3. Αντιστροφείς ισχύος των φωτοβολταϊκών σταθμών

Στην μελέτη φαίνεται να εγκαθίστανται αντιστροφείς των 50kW. Οι παρακάτω Προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις των Αντιστροφέων Ισχύος των Φωτοβολταϊκών Σταθμών.

Α.3.3.1. Αντιστροφείς ισχύος

Στους παρακάτω Πίνακες αναγράφονται τα κύρια τεχνικά στοιχεία των αντιστροφέων του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Ονομαστική ισχύς: 50,00kW

Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**U_{PV}**	**150 V – 800 V**
Αριθμός ιχνηλατών (mppt)	**Mppt**	**6**
Αριθμός εισόδων Αντιστροφέα/ ιχνηλάτη	**Input**	**2**
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**IpVmax**	**30A**
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**$P_{DC,max}$**	**75.000 W**
Μέγιστη ισχύς εξόδου	**$P_{AC,max}$**	**50.000W**
Ονομαστική ισχύς εξόδου	**$P_{AC,\beta}$**	**50.000W**
Περιοχή τάσης λειτουργίας	**U_{AC}**	**220 – 240 V**
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	**f_{AC}**	**50 Hz / 60 Hz**
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	**η_{max}**	**98,10%**
Συντελεστής απόδοσης (¨ευρωπαϊκός¨)	**η_{euro}**	**97,80%**
Κατηγορία προστασίας		**IP65**
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		**-25°C - +60 ^{o}C**
Δυνατότητα λειτουργίας σε αυτόνομο σύστημα		**ΝΑΙ**
Εγγύηση	έτη	**5**

Α.3.3.2. Προδιαγραφές αντιστροφέων φωτοβολταϊκών σταθμών

- Οι Αντιστροφείς διαθέτουν την δυνατότητα λειτουργίας σε τοπολογία αυτόνομου δικτύου με έλεγχο μέσω της συχνότητας του δικτύου και είναι συμβατοί με τους αμφίδρομους Αντιστροφείς διαμόρφωσης δικτύου.
- Η ονομαστική τους τάση είναι 230/ 400 VAC και η ονομαστική συχνότητα 50 HZ.

- Διαθέτουν Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Συνοδεύονται από εργοστασιακά εγγύηση **5 ετών** με δυνατότητα επέκτασης
- Όλοι οι αντιστροφείς είναι εφοδιασμένοι με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχών σφαλμάτων κατά την λειτουργία τους (Interface για εφαρμογή off-grid:RS 485).

Α.3.3.3. Πρότυπα

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60529 : (Degree of protection)
- IEC 60721: -3-4 (Climatic category)
- IEC 61727
- IEC 62116
- VDE 0126-1-1

ΑΑ3.3.4. Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι οι Αντιστροφείς Τάσης Δικτύου DC/AC, οι οποίοι πρέπει να μετατρέπουν την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη, για την αποθήκευσή της στους Συσσωρευτές. Ταυτόχρονα, οι Αντιστροφείς πρέπει να ελέγχουν τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία MPP).
Θα χρησιμοποιηθούν Αντιστροφείς στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορούν να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.
Ο κάθε ένας Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδο του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο κάθε Αντιστροφέαςς πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο:

- Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.
- Κάθε Αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης των αντιστροφέων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Θα πρέπει να επισυναφθούν επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου των Αντιστροφέων ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.
- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/εγγυήσεις είναι:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations

Α.3.3.5. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ αντιστροφέα και φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά (στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αντιστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Κάθε Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485, RS232, Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.3.6. Επιλογή του χώρου εγκατάστασης των Αντιστροφέων

Για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, ελήφθησαν υπ΄ όψη οι συνθήκες περιβάλλοντος που επηρεάζουν τους Αντιστροφείς.

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεχθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία του.
Οι αντιστροφείς θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο εντός του Φ/Β γηπέδου, στο πίσω μέρος του συστήματος στήρηξης. Οι αντιστρωφείς θα τοποθετηθούν επι μεταλλικής κατασκευής (γαλβανισμένης εν θερμό) η οποία θα στηρίζεται είτε στο σύστημα στήριξης είτε επί εδάφους.

Α.3.6. Καλώδια Φ/Β Σταθμών

Α.3.6.1 Καλώδια DC και AC

α) Καλώδια DC

Θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.
Ενδεικτικός Τύπος : 1 x 6mm^2.

β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R (διαφόρων διατομών)

Τύπος : XLPE/PVC/SWA/PVC (διαφόρων διατομών)

Α.3.6.2. Προδιαγραφές καλωδίων

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solar cables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (καλώδια χαλκού PV1-F).
  Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.

- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Σταθμού.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
  Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των συσσωρευτών θα είναι από χαλκό κατάλληλης διατομής.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αντιστροφέων DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β Σταθμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.

- Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους αντιστροφείς να είναι μικρότερη του 1%.
- Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων σπιράλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
- Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

- Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπιράλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού, το οποίο συνδέει το AC Γενικό Πεδίο Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Φ/Β Σταθμού με το νέο Ενεργειακό Κέντρο ή το container converter θα χρησιμοποιηθούν οπλισμένα καλώδια, κατάλληλα για απευθείας ενταφιασμό, τύπου XLPE/PVC/SWA/PVC κατασκευασμένα σύμφωνα με το BS 5467 και EEMUA 133.

- Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων τα οποία θα συνδέουν τους μετατροπείς με τον πίνακα τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα είναι τύπου Ethernet SFTP Cat6 και είναι τοποθετημένα σε πλαστικούς σωλήνες. Ο πίνακας τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα συνδέεται με το κέντρο ελέγχου μέσω Μονότροπης Οπτικής Ίνας.

Α.3.6.3. Πρότυπα

Καλώδια DC :

- IEC 60364-5-52
- EN 50396 (Ozone-resistant)
- HD 601/A1 (Weather / UV-resistant)
- VDE 0295
- IEC 60228, class 5
- EN 60216-1 (Temperature range)

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1
- BS 5467
- EEMUA 133

Α.3.7. Αντικεραυνική προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

Α.3.7.1 Πρότυπα - Κανονισμοί

Η προστασία του Φωτοβολταϊκού Σταθμού από υπερτάσεις και κεραυνούς θα υλοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα ισχύοντα εθνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (EN) και διεθνή (IEC) Πρότυπα αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία ή ισοδύναμα αυτών:

- ΕΛΟΤ EN 62305-3: " Physical damage to structures and life hazard
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"

- ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις .προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".
- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".
- IEC 61643 - 22, "Low voltage surge protective devices - Part 22: SPDs connected to telecommunication and Signalling networks - Selection and application principles".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- ΕΛΟΤ EN 50164\- 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 3, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
- ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007, "Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς ρεύματος-Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT".
- ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί".
- IEC 60099-4: 2001, "Metalroxide surge arresters without gaps for a.c. systems"
- IEC 60947-4-1: 2002, "Electromechanical contactors".
- IEC 60364-5-53:2001, "Electrical installations of building - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment-Isolation, switching and control.
- ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά Φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος".
- ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης".
- ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004, "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".
- DIN VDE 0100

Α.3.7.2 Σύστημα αντικεραυνικής προστασΙας

Α.3.7.2.1 Εφαρμογή συλλεκτηρίου συστήματος

Για την προστασία στάθμης ΙΙΙ κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός ακίδων αλουμινίου Φ10x1300mm ανά περίπου 7-10m. Οι ακίδες θα συνδέονται ηλεκτρικά και μηχανικά με το μεταλλικό σκελετό των Φ/Β μέσω κατάλληλων συνδέσεων. Οι ακίδες θα πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 0,8m από το ψηλότερο σημείο της κάθε σειράς Φ/Β πλαισίων. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 1 και οι ακίδες το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 2.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 3 (§ 5.3.5 & 5.5.2), οι μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου, εφ’ όσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις :

- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Περιμετρικά του Φ/Β σταθμού θα εγκατασταθεί περιμετρική γείωση κατασκευασμένη από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm κάθετα τοποθετημένη ενός ορύγματος βάθους όχι μικρότερο από 0,5m με τη χρήση κατάλληλων στηριγμάτων – ορθοστατών. Σε κάθε σειρά θα πρέπει να γίνει μέριμνα για αναμονές ώστε να συνδεθούν σε τουλάχιστον 2 σημεία. Οι αναμονές μπορούν να γίνουν με τη χρήση χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου κυλινδρικού αγωγού διαμέτρου 10mm. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 1 και οι αγωγοί το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 2.

Α.3.7.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Α.3.7.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις γενικού πίνακα

Στον ΓΠΧΤ του Φωτοβολταϊκού Σταθμού θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πίνακα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων Τ2+Τ3 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N),παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μseckαι στάθμης προστασίας Up<1,25kV ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας ΙΙΙ) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων

τύπου Τ2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11 σε:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
  (TOV: Maximum phase-to phase transient overvoltage)

Α.3.7.3.2. Προστασία απο κρουστικές υπερτάσεις των φωτοβολταϊκών πλαισίων και των αντιστροφέων

- Οι αντιστροφείς θα προστατεύονται από κρουστικές υπερτάσεις με την χρήση ειδικών kit παρεχόμενων από τον κατασκευαστή τοποθετημένων εντός των αντιστροφέων κατάλληλους για το DC και το AC δίκτυο, πιο συγκεκριμένα AC SPD T1T2 και DC SPD T1T2.

Α.3.7.4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις του κυκλώματος τηλεπικοινωνίας των αντιστροφέων

Για την προστασία των διατάξεων επικοινωνίας του δικτύου Speedwire των αντιστροφέων (SPDDATA 24V) από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα στο συνεχές ρεύμα θα τοποθετηθεί απαγωγός υπερτάσεως πριν την κάθε συσκευή που θα απάγει έμμεσα κεραυνικά πλήγματα μέχρι 10kA κυματομορφής 8/20μsec αφήνοντας παραμένουσα τάση < 27V. Η διάταξη αυτή θα έχει συχνότητα αποκοπής 250 MHz (κατάλληλη και για υψηλή συχνότητα) και θα φέρει τα σήματα ποιότητος των ανεξάρτητων εργαστηρίων περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643-11 και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή του τεχνικά χαρακτηριστικά.

Α.3.8. Λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Τα κιβώτια πινάκων θα πρέπει να καλύπτουν την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC μελετάται με κύριο γνώμονα να ελαχιστοποιούνται οι ωμικές απώλειες.

Α.3.9. Παρελκόμενα

Σε εμφανές σημείο της εγκατάστασης θα υπάρχει πινακίδα που θα αναγράφεται ο τίτλος του έργου και τα ενδεδειγμένα μέτρα ασφαλείας.

Α.3.10 Εγγύηση καλής λειτουργίας και ενεργειακής απόδοσης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση καλής λειτουργίας του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο ετών.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών.

Α.3.11 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Σταθμού μετά την πώληση (After sale service).

Επίσης, θα προσφέρουν τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο ο Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει ένα σετ ανταλλακτικών για κάθε Φ/Β Σταθμό.

Α.3.12 Δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος (DC)

Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φωτοβολταικών πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια solar cable, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου θα είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στα ηλεκτρικά μηχανήματα του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Οι συνδέσεις μεταξύ καλωδίων είναι επιθυμητό να είναι τύπου "plug and play" με συνδέσμους MC4 που εξασφαλίζουν την απουσία επαφής με γυμνό αγωγό. Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με υλικά ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία, την υγρασία, την υψηλή θερμοκρασία και τη διάβρωση.

Α.3.13 Δίκτυο διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Α.3.14 Πίνακες χαμηλής τάσης 400/230v

Α.3.14.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τους εξωτερικούς κοχλίες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένοι.

Α.3.14.2 Γενικές προδιαγραφές πινάκων

- Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

- Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων, ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
- Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

- Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τις προαναφερθείσες εργασίες.

  Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

  Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

  Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

  Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται απο πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται απο θερμοπλαστική μόνωση.

- Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλα αριθμημένες κλέμμες (τρείς φάσεις, ουδέτερος και γείωση). Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις:

  Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

  Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια

ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
  - Για τις τρείς φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
  - Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).
  - Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού απο τη βίδα σύσφιγξης.
  - Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
  - Ελληνικούς Κανονισμούς
  - VDE 0100, 0110, 0660
  - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
  - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
  - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
  - Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
  - Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής

κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

- Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης.
  - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
  - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
  - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Α.3.15. Σύστημα τηλεμετρίας

3.15.1. Πίνακας τηλεμετρίας

- Το περίβλημα του πίνακα τηλεμτρίας είναι προστασίας IP 66, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Τα ερμάρια με μεταλλικό περίβλημα υπερτερούν του πλαστικού καθώς διαθέτουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.
- Ο πίνακας θα περιέχει το κατάλληλο διακοπτικό υλικό καθώς και σταθεροποιητή / μετατροπέα τάσης από 240V AC σε 48V DC (power supply).
- Την Μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, η οποία θα πρέπει να είναι συμβατή με τους μετατροπείς και για αυτόν τον λόγο προτείνεται να έχουν κοινό κατασκευαστή.
- Μετατροπέας σήματος Ethernet σε Μονότροπη οπτική ίνα

Α.3.15.2. Λειτουργία συστήματος τηλεμετρίας

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται από απόσταση, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεμετρίας. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιείται καταγραφή του συνόλου των παραμέτρων του συστήματος που καταδεικνύουν ή σχετίζονται με την απόδοση και λειτουργία του.

Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τους αντιστροφείς.
- Πρότυπο Φ/Β στοιχείο για την μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα ειδοποιήσεων.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πραγματοποιεί συνεχείς συγκρίσεις των θεωρητικών/πραγματικών τιμών και θα αξιολογεί τα δεδομένα που αφορούν την ισχύ της εγκατάστασης ώστε να εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος της γεννήτριας και να διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Το σύστημα αδιάλειπτης καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα είναι συμβατό με την τεχνολογία των αντιστροφέων. Το σύστημα επιτήρησης θα μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει τα δεδομένα έτσι ώστε να επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση της απόδοσης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.16 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία

Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο της Ιεράς Μονής θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι – δοκιμές, ώστε να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργεία του Φ/Β σταθμού τόσο σε λειτουργική διαθεσιμότητα όσο και σε ορθή απόδοση.

Β. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EMS)

Β1. Γενική περιγραφή

Το Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας (Energy Mangement System - EMS) είναι το σύστημα ελέγχου και διαχείρισης της ενέργειας της εγκατάστασης. Το EMS θα αποτελείται από τέσσερα κύρια τμήματα, δύο (2) PLC και δύο (2) Remote I/O (RIO). Αυτά θα τοποθετηθούν ως εξής:

Β2. Οικίσκος ανύψωσης της τάσης στο νέο Φ/Β πεδίο

Στον οικίσκο ανύψωσης της τάσης στο νέο Φ/Β πεδίο θα τοποθετηθεί επίτοιχος πίνακας κατάλληλων διαστάσεων, ο οποίος θα περιέχει μονάδα απομακρυσμένων εισόδων – εξόδων (R I/O).

Στον πίνακα θα υπάρχει επίσης Ethernet switch και όλος ο υπόλοιπος εξοπλισμός για τη σωστή λειτουργία του (τροφοδοτικό, μικρορελέ, μικροαυτόματοι κλπ.)

Β3. Στοιχείο ψηφιακών εισόδων (DI)

Ονομαστική τάση	24 V DC
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος	90mA
Απώλεια ισχύος	1.7W
Αριθμός ψηφιακών εισόδων	16
Τάση εισόδου	24 V DC
Ρεύμα εισόδου για «0»	2.5mA

Β4. Στοιχείο ψηφιακών εξόδων (DO)

Ονομαστική τάση	24 V DC
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος	60mA
Απώλεια ισχύος	1W
Αριθμός ψηφιακών εξόδων	16/32

Τάση εξόδου	24 V DC
Ρεύμα εισόδου για «0»	2.5mA

B5. Στοιχείο 4 αναλογικών εισόδων (AI)

Ονομαστική τάση	24VDC (19.2 - 28.8)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	37 mA
Τροφοδοσία κωδικοποιητή	
• 24V	Ναι
• Προστασία από βραχυκύκλωμα	Ναι
• Ρεύμα εξόδου	20 mA, 50 mA (max) ανά κανάλι για διάρκεια < 10 s
Απώλεια ισχύος	0.85W, χωρίς τροφοδοσία κωδικοποιητή
Αριθμός αναλογικών εισόδων	4
Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εισόδου	50 mA
Εύρη εισόδου (ονομαστικές τιμές), ρεύματα • 0mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA) • -20 mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA) • 4mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA)	Ναι, 16 bit incl. sign 100 Ω Ναι 100 Ω Ναι, 15 bit 100 Ω
Χρόνος ενσωμάτωσης και μετατροπής/ ανάλυση ανά κανάλι • Μέγιστη ανάλυση με υπέρταση • Χρόνος ολοκλήρωσης, παραμετροποιήσιμος • Καταστολή τάσης παρεμβολών για συχνότητα παρεμβολών f1 σε Hz • Χρόνος μετατροπής	16 bit Ναι 16.6/50/60 Hz 180/60/50 ms
Επιτρεπόμενη διαφορά δυναμικού	10 V DC
Δοκιμή απομόνωσης με	707 V DC

B6. Interface module

Ονομαστική τάση	24 V DC

Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	300mA
Απώλεια ισχύος	1.8W
Αριθμός συνδέσεων	2 ports
RJ45 (Ethernet)	Ναι
Διαδικασία μετάδοσης	έως 100 Mbit/s full duplex
Περιβαλλοντικές συνθήκες σε οριζόντια τοποθέτηση	0-60°C (min/max)
Περιβαλλοντικές συνθήκες σε κάθετη τοποθέτηση	0-50°C (min/max)

Β7. Τροφοδοτικό

Είσοδος	
Είσοδος	1-φάση AC
Τάση τροφοδοσίας • 1 σε AC (ονομαστική) • 2 σε AC (ονομαστική)	 120 V 230 V
Τάση εισόδου • 1 σε AC • 2 σε AC	 85 ... 132 V 170 ... 264 V
Αντοχή σε υπέρταση	2.3 × Vin, 1.3 ms
Rated line frequency 1	50 Hz
Ρεύμα εισόδου • σε ονομαστική τάση 120 V • σε ονομαστική τάση 230 V	 2.34 A 1.36 A
Switch-on current limiting (+25 °C), max.	40 A
Προστασία εισόδου (IEC 898)	MCB 6A / C
Έξοδος	
Έξοδος	Ελεγχόμενη, απομονωμένη τάση DC
Ονομαστική τάση Vout DC	24 V
Εύρος προσαρμογής	22.8 ... 28 V
Ονομαστικό ρεύμα Iout	5 A
Εύρος ρεύματος	0 ... 6 A
Τυπική παρεχόμενη ισχύς	144 W
Απόδοση	
Απόδοση για ονομαστική τάση	88 %
Απώλεια ισχύος για ονομαστική τάση	16 W

Ασφάλεια	
Κύρια/δευτερεύουσα μόνωση	Ναι
Γαλβανισμένη μόνωση	EN 60950-1 EN 50178
Κατηγορία προστασίας	Κατηγορία I
Ρεύμα διαρροής μέγιστο τυπικό	 3.5 mA 0.4 mA
CE σήμανση	Ναι
Βαθμός προστασίας (EN 60529)	IP20

B8. Module σειριακής επικοινωνίας

Δυνατότητα αναβάθμισης λογισμικού:	Ναι
Τάση τροφοδοσίας:	24 V
Προστασία αντίστροφης πολικότητας:	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος:	29mA
Απώλεια ισχύος:	0.7W
Τύποι διασύνδεσης:	RS485, RS422, RS232
Μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης:	115.2 kbit/s
Master:	Modbus RTU
Slave:	MODBUS RTU
Μέγιστος αριθμός slaves:	32
Αποκεντρωμένη λειτουργία	Ναι

B9. Ethernet switch 5 θυρών

Ταχύτητα μετάδοσης	10 Mbit/s, 100 Mbit/s
Αριθμός ηλεκτρικών συνδέσεων	5, RJ45
Θύρες SC 100 Mbit /s για λειτουργία LD	3
Σύνδεση για κονσόλα χειριστή	RJ11
Σύνδεση για έλεγχο	RJ45
Παροχή	Τερματικό μπλοκ 6 p
Τάση τροφοδοσίας	24 V DC (19.2V … 28.8V)
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	0.4A
Συνθήκες λειτουργίας	0 … +60°C
Σχετική υγρασία (στους 25°C)	95%
Βαθμός προστασίας	IP20
Πιστοποίηση	EN 61000-6-2,

	EN61000-6-4

Β10. Καλώδιο SFTP cat6 απευθείας ταφής

Θωρακισμένο καλώδιο χαλκού μεταφοράς φωνής και δεδομένων 4 συνεστραμμένων ζευγών SF/UTP κατηγορίας 6. Οι αγωγοί θα είναι από συμπαγή χαλκό διαμέτρου 23 AWG και θα είναι μονωμένοι. Μεταξύ τους θα υπάρχει ενσωματωμένο διαχωριστικό των ζευγών. Θα είναι 4 ζευγών και οι αγωγοί θα είναι σε διάταξη ανά ζεύγη. Θα είναι επενδυμένο από PVC με φλογοανασταλτικές ιδιότητες.

Όλα τα ζεύγη θα περιβάλλονται από ένα μεταλλικό φύλλο αλουμινίου και μπλεντάζ .Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, βαρέως τύπου για προστασία από κοψίματα, εκδορές και σχίσιμο.

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εξωτερικούς χώρους ή θαμμένο απευθείας στο έδαφος με ή χωρίς τη χρήση προστατευτικού αγωγού.

- Αριθμός Ζευγών: 4Ζ
- Θερμοκρασία σε εγκατάσταση: -40 έως +80^{0}C
- Θερμοκρασία σε κίνηση: -40 έως +80^{0}C
- Θωράκιση αγωγού: Φύλλο Αλουμινίου
- Θωράκιση καλωδίου: Ναι
- Κατηγορία: Cat6
- Κατηγορία αγωγού: 6
- Ονομαστική διατομή αγωγού: 23AWG
- Συστροφή στοιχείων: Ζεύγος
- Ταυτοποίηση πυρήνα: Χρώμα
- Τιμή NVP: 72,5%
- Τύπος καλωδίου: LSZH
- Τύπος καλωδίου: S/FTP
- Υλικό Αγωγού: Cu
- Υλικό εξωτερικού περιβλήματος: PE
- εκπομπή καπνού: EN61034-2 NAI
- Χρώμα μανδύα: Γκρι
- Πιστοποίηση: EIA/TIA 568, ISO/ IEC 11801

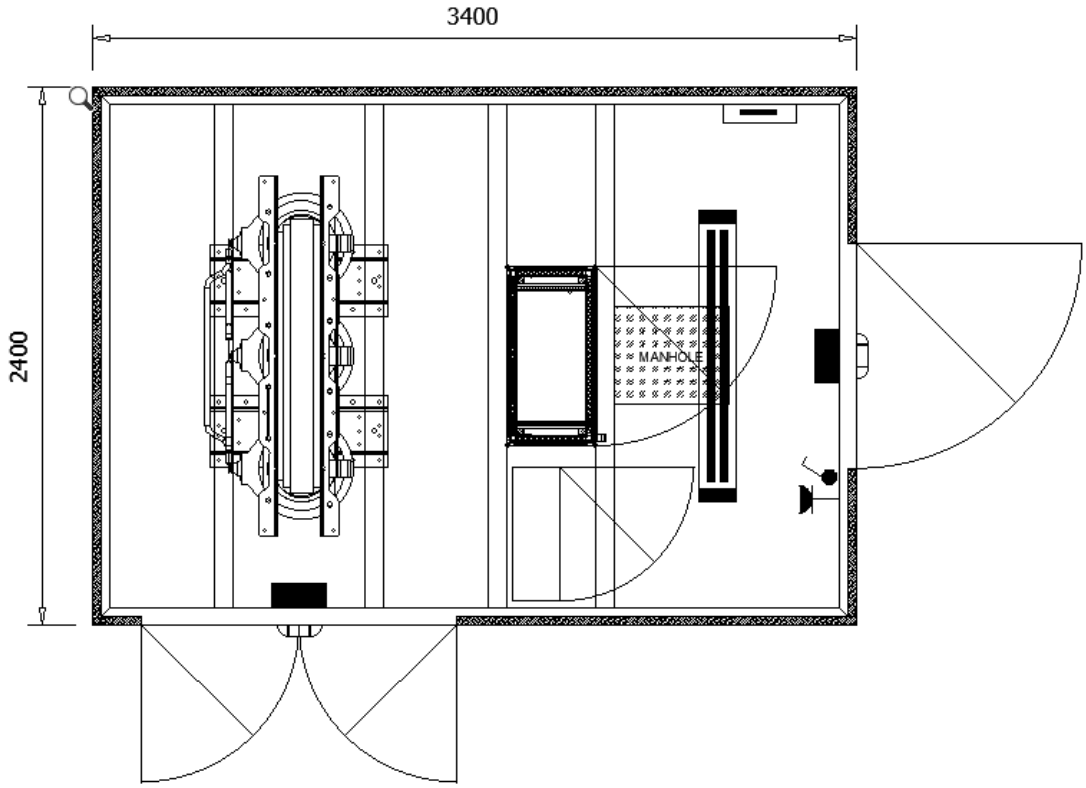
Γ. ΟΙΚΙΣΚΟΣ Χ.Τ. – Μ/Σ.

ΟΙΚΙΣΚΟΣ (Χαμηλής τάσης και Μετασχηματιστή)

Γ1. Υπαίθριος προκατασκευασμένος οικίσκος Υ/Σ τύπου ¨Κιόσκι¨ 1000kVA

Ο υπαίθριος υποσταθμός ενδεικτικών διαστάσεων (ΥxΠxΜ) 2600x2400x3400mm θα διαιρείται στους δύο επισκέψιμους παρακάτω χώρους:

1. Χώρο Χαμηλής Τάσης 0,4kV
2. Χώρο Μετασχηματιστή 1000kVA



ενδεικτική απεικόνιση

<u>Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά</u>

Κυρίως Σώμα

- Σκελετός και βάση κατασκευασμένα από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm και βαμμένα με εποξειδικό αστάρι υψηλής αντοχής και τελικής επίστρωσης χρώματος RAL 7037
- Βάση Μ/Σ
- Εξωτερικός γαλβανισμένος σκελετός υψηλής ακαμψίας πάχους 2mm, με επιπλέον ενίσχυση για αντοχή φορτίου 7 τόνων
- Γαλβανισμένη βάση πάχους 2mm

- Περιμετρικοί τοίχοι από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 50mm.
- Οροφή από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης 50mm.
- Εσωτερικά χωρίσματα από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 50mm.
- Τέσσερα (4) σημεία ανάρτησης στο επάνω μέρος. Ο οικίσκος θα μπορεί να ανυψώνεται και να μεταφέρεται αυτούσιος δίχως την απαίτηση για διάσπαση – διαχωρισμό του ή αφαίρεσης του Μ/Σ.
- Περιμετρική οριζόντια υδρορροή

Χρώμα οικίσκου

- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εξωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα κουφωμάτων: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εσωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα εξωτερικής γωνίας: Γκρι

Διαδικασία βαφής οικίσκου

- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, σκόνες, σαθρά και υγρασία με εφαρμογή υδατοδιαλυτού προϊόντος κατά για την αφαίρεση της σκουριάς και ειδικού γαλακτώδους υδατοδιαλυτού προϊόντος για μετατροπή της σκουριασμένης επιφάνειας σε υγιή.
- Αντισκωριακή προστασία με εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος σκόνης ψευδαργύρου σε φορέα epoxy ester (ψυχρό γαλβανισμό) προκειμένου να επιτευχθεί πρόσφυση Cross Cut σε μέταλλο 1 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95 και σκληρότητα König 65±10sec, μετά από 7 ημέρες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00.
- Για αποτελεσματική εφαρμογή του τελικού χρώματος προηγείται η εφαρμογή ασταριού προεργασίας για προστασία των μεταλλικών κατασκευών. Πρόκειται για ειδικό υπόστρωμα δύο συστατικών για μη σιδηρούχες επιφάνειες (αλουμίνιο, γαλβανιζέ λαμαρίνα, πλαστικοί σωλήνες) που εφαρμόζεται σε μία

λεπτή στρώση και δημιουργεί άριστες συνθήκες πρόσφυσης για το σύστημα βαφής που ακολουθεί. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Στέγνωμα - επαναβαφή: 30 λεπτά. Τελική βαφή δύο (2) στρώσεις.

- Αντισκωριακό χρώμα εξωτερικής χρήσης τροποποιημένης αλκυδικής ρητίνης που συνδυάζει ισχυρή αντισκωριακή προστασία και ταυτόχρονα παρέχει στην επιφάνεια γυαλιστερό φινίρισμα. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Πάχος ξηρού φιλμ ανά στρώση: 95±5 μm. Στιλπνότητα 20°/60°: >75/>85 (ΕΛΟΤ EN ISO 2813-99), σκληρότητα (König):: 23±7 sec, μετά από 7 ημέρες (ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00), πρόσφυση (Cross Cut σε μεταλλική επιφάνεια): 1-2 (ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95), αντοχή σε αλατονέφωση και αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες χωρίς να παρουσιάζει στίγματα, σκουριές ή ρωγμές.

Κουφώματα οικίσκου

- Πόρτα εισόδου αλουμινίου δίφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης και με κλειδαριά ασφαλείας.
- Πόρτα εισόδου αλουμινίου μονόφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης και με κλειδαριά ασφαλείας.
- Μηχανισμός ακινητοποίησης της πόρτας: 3 τεμ.

Δάπεδο Οικίσκου:

- Τραπεζοειδές γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα
- Plywood θαλάσσης πάχους 10mm
- Μουσαμάς πάχους 3mm

Προσβάσεις

- Η πρόσβαση στο χώρο της Χ.Τ θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά.
- Η πρόσβαση στο χώρο του Μετασχηματιστή 1000kVA θα γίνεται από ανεξάρτητη πόρτα. Το άνοιγμα θα είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την έξοδο του Μ/Σ.

Εξοπλισμός

- Εξαεριστήρας ελεγχόμενος από τον αντίστοιχο θερμοστάτη και περσίδες βαρύτητας
- Αναλογικός πίνακας πυρανίχνευσης
- Εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός κάθε χώρου με διακόπτη.
- Όλα τα μεταλλικά μέρη του Υ/Σ είναι γειωμένα στην περιμετρική λάμα γείωσης που αναπτύσσεται σε κάθε χώρο.
- Περσίδα εξαερισμού με σήτα : 2 τεμ.

Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Ο οικίσκος θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένος, με την ηλεκτρική εγκατάσταση (σχάρες, καλωδιώσεις, βοηθητικά κυκλώματα κλπ) και τον εξοπλισμό. Θα παραδοθούν έτοιμα προς τις τελικές συνδέσεις με τον εξωτερικό εξοπλισμό οι παρακάτω χώροι:

- διαμέρισμα Χ.Τ.
- διαμέρισμα Μ/Σ

Οι πίνακες θα παραδοθούν πλήρως ηλεκτρολογικά συνδεδεμένοι, έτοιμοι προς λειτουργία, σύμφωνα με τα Πρότυπα EN61439-1-2 / IEC 61439-1-2 για τη Χαμηλή Τάση.

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται από τα ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευασμένα σε περιβάλλον CAD και με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών σειράς.

Όλα τα προϊόντα χαμηλής τάσης θα είναι σύμφωνα με την οδηγία 93/68 (CE). Τα προϊόντα θα καλύπτουν τις οδηγίες 73/32 (χαμηλής τάσης) και 2004/108/ΕΚ (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας).

Με την κατασκευή του οικίσκου θα παραδοθεί σχέδιο της τσιμεντένιας βάσης έδρασης πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί ο οικίσκος.

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ

Γ2. 3ph Μ/Σ Ισχύος 1000 kVA εντός διαμερίσματος

Ο τριφασικός Μ/Σ ξηρού τύπου χυτορητίνης 20/0,4 kV ισχύος 1000kVA θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε ύπαιθρο μέσα σε κιόσκι και θα είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές:

- EN 60076-11
- Directive 2009/125/CE
- EU 548/2014 (Eco design)

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής του Μ/Σ θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001/2008 & ISO 14001:2004 από αναγνωρισμένο οργανισμό.

Κατασκευαστικά στοιχεία:

- Ο πυρήνας θα είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινα ελάσματα υψηλής ποιότητας, χαμηλών απωλειών, μονωμένα με ορυκτό οξείδιο και προστατευμένα από οξείδωση με ένα στρώμα βερνικιού.
- Τα τυλίγματα Χ.Τ. θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο, θα είναι εμποτισμένα σε συνθετική αλκυδική ρητίνη ώστε να προκύπτει κλάση μόνωσης F. Τα άκρα των πηνίων Χ.Τ. θα είναι καλυμμένα με εποξειδική ρητίνη και θα είναι προστατευμένα παντού με μονωτικό υλικό ακόμα και ενδιάμεσα των στρώσεων.
- Τα τυλίγματα Μ.Τ. θα είναι ανεξάρτητα από τα τυλίγματα Χ.Τ. και θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο κλάσης μόνωσης F. Θα είναι εμποτισμένα σε συνθήκες κενού, σε άφλεκτη εποξειδική ρητίνη , ένα μίγμα που αποτελείται από βάση από διφαινύλιο Α, εποξειδική ρητίνη, οργανικούς ανυδρίτες και επιβραδυντή φωτιάς. Ο επιβραδυντής φωτιάς θα είναι προσεκτικά ανακατεμένος με την ρητίνη και τον σκληρυντή. Θα αποτελείται από υδροξείδιο του αλουμινίου ή άλλο επιβραδυντικό υλικό, ανακατεμένο με σιλικόνη. Το προϊόν που θα προκύπτει από την παραπάνω διαδικασία θα είναι κλάσης μόνωσης F.
- Οι συνδέσεις Μ.Τ. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα για την σύνδεση των ακροδεκτών. Για τον σχηματισμό του τριγώνου στην Μ.Τ. θα χρησιμοποιούνται άκαμπτες

σωληνωτοί ράβδοι χαλκού ή καλώδια και θα προστατεύονται από θερμοσυστελλόμενα στοιχεία.

- Οι συνδέσεις Χ.Τ. θα γίνονται από τις μπάρες που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων Χ.Τ. απέναντι από τις συνδέσεις Μ.Τ. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' απευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό ή επικασσιτερωμένο αλουμίνιο και οι συνδέσεις θα γίνονται με βίδες και χωρίς κολλήσεις. Απαγορεύεται η επί τόπου κατασκευή επέκτασης (μπόλιασμα) όλων των υπαρχόντων καλωδίων Χ.Τ ή και Μ.Τ όταν δεν επαρκεί το μήκος για την σύνδεση στο Μ/Σ. Στη περίπτωση αυτή πρέπει να προστίθενται κατάλληλες γωνιακές επεκτάσεις μπαρών στο Μ/Σ ώστε να γίνονται με ασφάλεια όλες οι συνδέσεις των καλωδίων.

Ο Μ/Τ ξηρού τύπου θα είναι τριφασικός, δύο τυλιγμάτων, βαθμού προστασίας IP20 με το μεταλλικό κιβώτιο προστασίας, απωλειών σε κενή λειτουργίας βάσει του κανονισμού EU 548/2014, πλήρως εξοπλισμένος με αισθητήρια PT 100-1 ανά φάση, κανάλι καλωδίωσης και στεγανό κλεμμοκιβώτιο σύνδεσης των αισθητηρίων βαθμού προστασίας IP30 όπου τα καλώδια εισέρχονται μέσω στυπιοθλιπτών, 3 ακροδέκτες Μ.Τ., 4 ακροδέκτες Χ.Τ., πενταθέσιο σύστημα μεταγωγής τάσης, πινακίδα, 4 κρίκους ανύψωσης και 4 τροχούς κυλίσεως.

Η αντοχή των τυλιγμάτων Μ.Τ. σε βιομηχανική συχνότητα επί ένα λεπτό θα είναι 50kV και σε πλήρες κρουστικό κύμα 1,2/50 θα είναι 125kV.

Ο Μ/Σ θα είναι συνεχούς λειτουργίας και κατασκευασμένος έτσι ώστε να λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25°C έως 40°C όπου θα μπορεί να αποδίδει την ονομαστική του ισχύ και σε υψόμετρο κάτω των 1000m.

Οι απώλειες του Μ/Σ εν κενώ και βραχυκύκλωσης καθώς και η τάση βραχυκύκλωσης θα συμφωνούν με την EU548/2014 (απώλειες Ao/Ak).

Ο Μ/Σ θα έχει τιμή μερικών εκκενώσεων κάτω από 10Pc (Pico Coulomb) και βαθμό προστασίας IP20 με μεταλλικό εργοστασιακό κιβώτιο προστασίας για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο μέσα σε κιόσκι.

Μέγιστη αύξηση θερμοκρασίας βάση VDE 0532. Οι τέσσερις δοκοί σύσφιξης του Μ/Σ θα πρέπει να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

Στην πινακίδα θα είναι τυπωμένα ανεξίτηλα ή ανάγλυφα χτυπημένα:

- ο τύπος του Μ/Σ

- το όνομα του κατασκευαστή
- το έτος και ο αριθμός σειράς κατασκευής
- ο αριθμός φάσεων
- η ονομαστική ισχύς
- η ονομαστική συχνότητα
- οι ονομαστικές τάσεις πρωτεύοντος και δευτερεύοντος
- η ονομαστική ένταση ρεύματος
- η ομάδα ζεύξεως
- ο τρόπος αλλαγής λήψεων
- η τάση βραχυκυκλώσεως
- η κλάση μόνωσης
- ο τρόπος ψύξης
- το ολικό βάρος.

Για την προστασία από υπερβολική άνοδο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων θα έχει εγκατασταθεί σύστημα επιτήρησης της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων σε κάθε φάση.

Το σύστημα με την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι ενός ορίου (κάτω όριο) θα δίνει σήμα προειδοποίησης για την αύξηση της θερμοκρασίας (ηχητική σήμανση).

Εάν η θερμοκρασία συνεχίζει να αυξάνει μέχρι μια μεγαλύτερη τιμή (άνω όριο), τότε θα δίνεται εντολή για απόζευξη του μετασχηματιστή (θα τίθεται αυτόματα εκτός ο γενικός διακόπτης στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης).

Ο συναγερμός και η απόζευξη του Μ/Σ θα γίνεται μέσω ηλεκτρικών επαφών. Οι αντίστοιχες θερμοκρασίες συναγερμού μπορούν να ορισθούν από τον χειριστή ή τον κατασκευαστή αλλά οι συνήθεις είναι στους 100°C για τον συναγερμό και 140 °C για την απόζευξη.

<u>Παραδοτέα - πιστοποιήσεις</u>

Ο Μ/Σ θα πρέπει να έχει υποβληθεί σε όλες τις δοκιμές σειράς που ορίζουν οι προδιαγραφές IEC 76-726 και να συνοδεύεται με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά και με δηλώσεις συμμόρφωσης του κατασκευαστή.

Το εργοστάσιο κατασκευής των Μ/Σ θα πρέπει να έχει πιστοποιήσει την κατασκευή τους για ότι αφορά την αντοχή τους στο περιβάλλον, στις κλιματολογικές συνθήκες και στη φωτιά με πιστοποιητικό E3 / C2 / F1.

Το παραπάνω πιστοποιητικό θα πρέπει να παραδοθεί μαζί με:

- την εγγύηση
- το τεχνικό εγχειρίδιο με τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας
- το πρόγραμμα συντήρησης
- τα χαρακτηριστικά του επιτηρητή θερμοκρασίας
- το διάγραμμα συνδέσεων παροχής και αυτοματισμού προστασίας
- τα πρωτόκολλα ελέγχων και δοκιμών
- τις ρυθμίσεις του εξοπλισμού κατά τη θέση σε λειτουργία
- το πιστοποιητικό διασφάλισης της ποιότητας ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2008
- την δήλωση συμμόρφωσης του ως προς το κανονισμό EU 548/2014

Χαρακτηριστικά μετασχηματιστή

Ονομαστική Ισχύς ΑΝ:	1000 kVA
Συχνότητα:	50 Hz
Συνδεσμολογία:	Dyn11
Τυλίγματα Υ.Τ/Χ.Τ.:	AL/AL
Ονομαστική Τάση Πρωτεύοντος:	20000 V
Ονομαστική Τάση Μόνωσης Υ.Τ.:	24 kV
Αντοχή Τάσης σε Βιομηχανική Συχνότητα:	50 kV
B.I.L. (1,2/50μs):	125 kV
Μεταγωγέας Λήψεων:	±2.5%
Ονομαστική Τάση Δευτερεύοντος:	400 V
Ονομαστική Τάση Μόνωσης Χ.Τ.:	1.1 kV
Αντοχή Τάσης σε Βιομηχανική Συχνότητα:	10 kV
B.I.L. (1,2/50μs):	N/A

Μέγιστες Απώλειες εν κενώ:	1395 W
Μέγιστες Απώλειες Φορτίου (AN) στους 120°C:	9000 W
Τάση Βραχυκύκλωσης στους 120°C:	6%
Ανοχές απωλειών:	Χωρίς ανοχές
Κλάση Θερμομόνωσης:	Class F
Μέγιστη Ανύψωση Θερμοκρασίας Τυλιγμάτων:	100K
Μέγιστη Ακουστική Πίεση L_{WA}:	64 dB(A)
Μέγιστη Ακουστική Πίεση στο 1.00m:	50 dB(A)
Υψόμετρο:	≤1000 m
Μέγιστη Θερμοκρασία Περιβάλλοντος:	+40°C
Ελάχιστη Θερμοκρασία Περιβάλλοντος:	-25°C
Μήκος (+/- 200mm):	1610 mm
Πλάτος (+/- 200mm):	950 mm
Ύψος (+/- 200mm):	2000 mm
Βάρος (+/- 20%):	2760 kg

Γ3. Βιομηχανικός εξαεριστήρας αξονικού τύπου

Ο βιομηχανικός αξονικός εξαεριστήρας τοίχου, θα είναι στιβαρής μεταλλικής κατασκευής, με περσίδες βαρύτητας. Θα ελέγχεται από θερμοστάτη χώρου και θα ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία του ξεπεράσει τους 40^{0}C .

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση	230 V
Συχνότητα δικτύου ρεύματος	50 Hz
Τάση λειτουργίας (VAC)	230 V
Παροχή/ροή αέρα	760 m^3/h
Φτερωτή	Δυναμικά ζυγοσταθμισμένη κατά ISO1940
Πτερύγια	Σε σχήμα δρεπανιού
Προστασία κινητήρα	IP54
Βαφή	Μαύρη πολυεστερική για αντιδιαβρωτική προστασία
Μόνωση	Κλάση F

Θερμοκρασία λειτουργίας	-40 … +70^{0}C
Περσίδα βαρύτητας	Ναι
Προστατευτικό πλέγμα	Ναι
Επίπεδο θορύβου	45 dB
Ηλεκτρική κατανάλωση	40 W
Διαστάσεις Υ × Π	351 × 351 mm
Οπή εγκατάστασης	250 mm
Βάρος	6.5 kg

Γ4. Καλώδιο Μ.Τ. NA2XS(F)2Y 12/20kV

Καλώδιο ενός αγωγού XLPE μονωμένο με εξωτερικό περίβλημα πολυαιθυλενίου, υδατοστεγές σε όλο του το μήκος. Τοποθετείται απευθείας μέσα στο έδαφος, εξωτερικά, μέσα στο νερό, εσωτερικά και μέσα σε σωλήνες καλωδίων.

Κατασκευή

- Αγωγός: Αλουμίνιο
- Μόνωση αγωγού: XLPE
- Θωράκιση αγωγού: συρματίδια χαλκού με ένα ή δύο επίπεδα στρεπτά
- Στεγανοποίηση: διαμήκης ταινία υδατοστεγή
- Εξωτερικό περίβλημα: XLPE χρώματος μαύρου.

Πρότυπα: DIN VDE 0276-620
HD 620 S1:1995
DIN EN 60228 class 2 (κατασκευή)

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση δοκιμής	: 12/20 kV
Περιοχή θερμοκρασίας (fixed)	: -20°C ως +70°C
Χρόνος βραχυκυκλώματος	: 5 sec
Ακτίνα κάμψης (ελάχιστης διαμέτρου)	: 15 x διάμετρο
Αναφλεξιμότητα	:EN 60332-1-2

Διατομή 1x 50RM/16

Βάρος αλουμινίου	: 147 Kg/km

Βάρος χαλκού	: 190 Kg/km
Συνολική διάμετρος προσεγγιστικά	: 28mm
Συνολική διάμετρος (μέγιστη τιμή)	: 33mm
Βάρος καλωδίου	: 820kg/km
Επιτρεπόμενη ένταση σε έδαφος	: 172 A

Γ5. Πλαστικές πλάκες προστασίας καλωδίων

Οι πλάκες προστασίας καλωδίων θα είναι κατάλληλες ώστε να παρέχουν προστασία υψηλής αντοχής σε υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις. Κατασκευάζονται από ανακυκλωμένο πολυαιθυλένιο υψηλής αντοχής και αντιστέκονται στις όποιες βλάβες μπορεί να προκληθούν από εργαλεία ή μηχανολογικό εξοπλισμό. Θα είναι κατάλληλες για καλώδια μέσης και υψηλής τάσης και θα χαρακτηρίζονται από υψηλή διακριτότητα.

Χαρακτηριστικά:

- Υψηλή αντοχή στις κρούσεις
- Παροχή καθαρών οπτικών προειδοποιήσεων
- Χαμηλό βάρος
- Πλήρως ενωμένα για παροχή υψηλής προστασίας
- Ανεπηρέαστες στη διάβρωση και στο χρόνο
- Διαστάσεις 1000x450mm

Standards και εγκρίσεις

- Προστασία στις κρούσεις βάσει του BS2484
- ENA-TS 12-23
- National Grid TS 3.05.07

Γ6. Ταινίες σήμανσης καλωδίων

Οι ταινίες σήμανσης καλωδίων κατασκευάζονται από ανακυκλωμένο πολυαιθυλένιο υψηλής αντοχής και παραδίδονται σε μορφή ρολού. Είναι εύκαμπτης κατασκευής και έχουν υψηλή ανθεκτικότητα. Χρησιμοποιούνται για την σήμανση υπόγεια τοποθετημένων καλωδίων ισχύος και επικοινωνιών.

Χαρακτηριστικά:

- Παροχή καθαρών οπτικών προειδοποιήσεων όταν αποκαλύπτονται
- Εύκαμπτες και με χαμηλό βάρος
- Γρήγορη και εύκολη εγκατάσταση
- Ανεπηρέαστες στη διάβρωση και στο χρόνο

Standards και εγκρίσεις

- ENA-TS 12-23
- National Grid TS 3.05.07

ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Γ7. Πίνακας Χ.Τ. 1600Α εντός υπαίθριου Υ/Σ

Στο πίνακα θα εμπεριέχονται όλα όσα αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης. Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί τυποποιημένοι, τύπου πεδίου με μεταλλικές μετόπες προστασίας των κυκλωμάτων, κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο και εύκολα επεκτάσιμοι (modular). Οι χειρισμοί θα γίνονται από την μπροστά πλευρά του πεδίου.

Χαρακτηριστικά κατασκευής

- γαλβανισμένος σκελετός πάχους 2mm
- πλαϊνά, εμπρός – πίσω, πάνω – κάτω, καλύμματα από χαλυβδοέλασμα (pickled steel sheet) πάχους 1.5 & 2mm αντίστοιχα
- βαμμένα ηλεκτροστατικά
- βαθμός προστασίας IP40
- με εσωτερική διαμερισματοποίηση Form1

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση μόνωσης Ui	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Ονομαστική τάση λειτουργίας Ue	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Αντοχή σε κρουστική τάση Uimp	12 kV
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος	Μέχρι τα 120 kA
Ονομαστικό ρεύμα In	Μέχρι τα 6.300 A
Εγκατάσταση	Εσωτερική
Φόρμα διαμερισματοποίησης	1
Βαθμός προστασίας IP	IP 40
Μηχανική αντίσταση IK	IK 10 (αδιαφανείς πόρτες)

Πρότυπα

Ο πίνακας θα είναι δοκιμασμένος και πιστοποιημένος σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 61439-2-1 / IEC 60439-1. Ο βαθμός προστασίας του θα ορίζεται από το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

Μεταλλική κατασκευή

Η κατασκευή των δομικών στοιχείων των πεδίων θα είναι εξ' ολοκλήρου βιδωτή και δεν υπάρχουν συγκολλήσεις. Η συναρμολόγηση των ορθοστατών από διάτρητο προφίλ, θα γίνεται μέσω ειδικών τρικομβικών συνδετήρων αλουμινίου μη οξειδούμενων, ώστε να αυξάνει σημαντικά την ακαμψία του πίνακα. Δε θα χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση.

Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών εξαρτημάτων του πίνακα είναι:

- Ορθοστάτες από γαλβανισμένο ατσάλι κατά EN10326-S 280 GD Z από διάτρητα προφίλ "C" 12/10mm
- Ορθοστάτες από ανοξείδωτο ατσάλι AISI 304 για ζυγούς με ονομαστικό ρεύμα In > 4.000A από διάτρητα προφίλ "C" 12/10mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι κατά EN10326-S 280 GD Z όπως γωνιακά στηρίγματα και φλάντζες βάσης 25/10mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι κατά EN10326-S 280 GD Z όπως βάσεις στήριξης υλικών 15/10mm

Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών κινούμενων μερών θα είναι:

- Μετόπες : 15/10mm
- Πόρτες: 15/10mm

Η διαμερισματοποίηση θα γίνει από μεμβράνη EPDM και γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Βαφή

Όλα τα μεταλλικά μέρη του πίνακα θα είναι επεξεργασμένα και βαμμένα ώστε να παρέχουν άριστη αντοχή στη φθορά. Η βαφή θα έχει περάσει δοκιμές για αντοχή σε τεστ αλατονέφωσης 193h. Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί είναι η εξής:

- απολάδωση,
- φωσφάτωση,
- στέγνωμα σε τούνελ 100^0 C,
- βαφή με ρητίνη μείγματος "epoxy polyester" πάχους 60/70μm και
- πολυμερισμός σε φούρνο 180 ^{0}C.

Δοκιμές και πιστοποιήσεις

- Ο πίνακας θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 61439-2-1 και IEC 60439-1
- Τα πεδία του πίνακα θα έχουν περάσει τις δοκιμές δονήσεων σύμφωνα με το IEC 60068-2-57
- Τα πεδία του πίνακα θα έχουν περάσει επιτυχώς τις δοκιμές σε σφάλμα εσωτερικού τόξου σύμφωνα με το πρότυπο TR-IEC 61641
- Τα πεδία του πίνακα θα έχουν περάσει επιτυχώς τις αντισεισμικές δοκιμές κατά το IEE 693

Γ8. Μονάδα ελέγχου θερμοκρασίας τυλιγμάτων Μ/Σ (ηλεκτρονόμος)

Ηλεκτρονική μονάδα με μικροελεγκτή για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων μετασχηματιστών ξηρού τύπου χυτής ρητίνης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία	
	Ονομαστική τάση 24-240 VAC-DC
	VDC με αναστρέψιμες πολικότητες
Είσοδοι	
	4 είσοδοι RTD Pt100 με 3 καλώδια και μέγιστη διατομή 1,5 mm²
	Αφαιρούμενοι πίσω ακροδέκτες
	Τα κανάλια εισόδου θα προστατεύονται από ΗΜ παρεμβολές
	Αντιστάθμιση καλωδίου μήκους αισθητήρα έως 500 m (1 mm²)
Έξοδοι	
	2 ρελέ συναγερμού (Alarm Trip)
	1 ρελέ συναγερμού για έλεγχο ανεμιστήρα (Fan 1)
	1 ρελέ συναγερμού για σφάλμα αισθητήρα ή λειτουργίας (Σφάλμα)
	Επαφές εξόδου: 10A-250 VAC cosφ = 1
Δοκιμές και επιδόσεις	
	Προστασία από ΗΜ θορύβους (πρότυπο CEI-EN61000-4-4)
	Διηλεκτρική ισχύς: 1500 VAC για 1 min

	από ρελέ σε αισθητήρες, ρελέ στην τροφοδοσία ρεύματος, τροφοδοσία στους αισθητήρες
	Ακρίβεια: ± 1% τιμή πλήρους κλίμακας ± 1 ψηφίο
	Θερμοκρασία λειτουργίας: από -20 ° C έως + 60 ° C
	Υγρασία: 90% χωρίς συμπύκνωση
Υλικά κατασκευής	
	Αυτοσβέσιμο περίβλημα NORYL UL 94V0
	Πολυανθρακικό μετωπικό film IP65
Επιδόσεις - χαρακτηριστικά	
	Κατανάλωση : 7,5VA
	Αποθήκευση δεδομένων: τουλάχιστον 10 χρόνια
	Ψηφιακή γραμμικότητα του σήματος του αισθητήρα
	Αυτοδιαγνωστικό κύκλωμα
	Προβολή και διαχείριση δεδομένων
	2 οθόνες των 13mm με 3 ψηφία για εμφάνιση θερμοκρασιών και μηνυμάτων
	3 led για την εμφάνιση της κατάστασης των συναγερμών του επιλεγμένου καναλιού
	1 ενδεικτική λυχνία led για την εμφάνιση της κατάστασης του ανεμιστήρα
	Παρακολούθηση θερμοκρασίας από 0 °C έως 240 °C
	2 alarm threshold για τα κανάλια 1-2-3
	2 alarm threshold για το κανάλι 4
	1 ON-OFF threshold για τον ανεμιστήρα1
	Διαγνωστικούς αισθητήρες (Fcc-Foc-Fcd)
	Διάγνωση αποθήκευσης δεδομένων (Ech)
	Πρόσβαση στον προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου
	Αυτόματη έξοδος από προγραμματισμό, ένδειξη και δοκιμή μετά από αδράνεια 1 λεπτού
	Προειδοποίηση λανθασμένου προγραμματισμού

	Δυνατότητα ρύθμισης αυτόματης σάρωσης καναλιών, θερμότερου καναλιού, χειροκίνητης σάρωσης
	Μέγιστες θερμοκρασίες και αποθήκευση συναγερμού
	Κουμπί επαναφοράς συναγερμού

Γ9. ΑΔΙ Χ.Τ. κλειστού τύπου με ρυθμιζόμενες προστασίες

Πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνή πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1 και IEC 61000. Επίσης να είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς τυποποίησης και παράλληλα να συμμορφώνονται με τις «Οδηγίες Χαμηλής Τάσης» (LVD) n° 73/23 EEC και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) n° 89/336 EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν:

- ονομαστική τάση λειτουργίας 690VAC (50/60 Hz).
- ονομαστική τάση λειτουργίας 500VDC για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα ή ίσα των 250A και 750VDC για ονομαστικά ρεύματα μέχρι τα 1.000A.
- αντοχή σε κρουστική τάση, τουλάχιστον 8kV για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα ή ίσα από 160 A.
- ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 V AC για ονομαστικά ρεύματα ίσα ή μεγαλύτερα από 160 A.
- ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης παροχής μεταξύ 160 A και 3.200 A, με ρυθμίσεις προστασιών ξεκινώντας από 1 A.
- σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2 (παρ. 4.4), ξεκινώντας από ονομαστικό ρεύμα 400 A οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να ανήκουν στη κατηγορία χρήσης B.

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν τροφοδοσία είτε από τους επάνω είτε από τους κάτω ακροδέκτες, χωρίς να μειώνονται οι επιδόσεις τους και να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία τους.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να διαθέτουν μπουτόν δοκιμής στο εμπρόσθιο μέρος, ώστε να πιστοποιείται η σωστή λειτουργία του μηχανισμού απόζευξης και το άνοιγμα των πόλων.
- Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών μέχρι τα 250 Α πρέπει να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών 8.000. Αντίστοιχα για τους διακόπτες μέχρι τα 3.200 Α το πλήθος των μηχανικών χειρισμών πρέπει να κυμαίνεται από 10.000 έως 20.000 και των ηλεκτρικών από 7.000 έως 2.000, ανάλογα με το μέγεθος και την ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος του διακόπτη.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Οι συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C έως +70°C.
- Θερμοκρασία αναφοράς για τη ρύθμιση του θερμικού στοιχείου της θερμομαγνητικής λειτουργίας: +40°C.
- Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.
- Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών, 5.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας με επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών.
- Καταλληλότητα για χρήση σε θερμό και υγρό περιβάλλον, σύμφωνα με τις οδηγίες των νηογνωμόνων και το διεθνές πρότυπο IEC 60068-2-30.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εγγυώνται την πλήρη απομόνωση μεταξύ των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων, σύμφωνα με την τεχνική της διπλής απομόνωσης.
- Στους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να δηλώνεται με ακρίβεια η θέση των επαφών (I= κλειστός, O= ανοιχτός, κίτρινη-πράσινη περιοχή= ανοιχτός λόγω σφάλματος).

- Η λειτουργία και ο μηχανισμός του διακόπτη να είναι ανεξάρτητα από την πίεση που ασκείται στο γλωσσίδιό του και την ταχύτητα χειρισμού.
- Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εξασφαλίζουν απομόνωση του κυκλώματος σύμφωνα με την παρ. 7.2.7 του προτύπου IEC 60947-2.
- Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπτών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 όταν τοποθετούνται σε πίνακες και έως IP 54 για αυτόματους διακόπτες που εγκαθίστανται σε πίνακες με περιστροφικό χειριστήριο.

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές και ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας. Οι μονάδες αυτές ανάλογα με τον τύπο του διακόπτη μπορούν να είναι εναλλάξιμες.

- Θερμομαγνητικές διατάξεις προστασίας: Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 800Α πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές μονάδες για δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. Πρέπει επίσης να εξασφαλίζουν την προστασία από υπερφόρτιση μέσω διμεταλλικού στοιχείου απαραίτητα με ρυθμιζόμενο κατώφλι προστασίας, καθώς και την προστασία από βραχυκύκλωμα.

- Μαγνητική διάταξη προστασίας. Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 250 Α πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με μαγνητικές μόνο μονάδες προστασίας με σταθερό ή ρυθμιζόμενο κατώφλι, ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας και να εξασφαλίζουν έτσι προστασία από βραχυκύκλωμα σε δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος.

- Ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας: Οι ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν δική τους τροφοδοσία καθώς επίσης και να εξασφαλίζουν σωστή λειτουργία των προστασιών ακόμη και με την παρουσία μίας φάσης η οποία θα πρέπει να έχει ένταση κατ’ ελάχιστο 20% της ονομαστικής τιμής. Η

βασική έκδοση πρέπει να διαθέτει λειτουργίες προστασίας από υπερένταση (λειτουργία L) και βραχυκύκλωμα. Αυτή η λειτουργία πρέπει να:

- είναι στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I) και
- να διαθέτει ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S) εναλλακτικά της λειτουργίας I, κατόπιν επιλογής του χρήστη

- Όλες οι λειτουργίες προστασίας εκτός από την προστασία από υπερένταση θα πρέπει να μπορούν να εξαιρεθούν.

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Για τους διακόπτες θα πρέπει να είναι διαθέσιμο πλήθος μηχανικών και ηλεκτρικών εξαρτημάτων (ακροδέκτες, εξαρτήματα για τοποθέτηση σε ράγα, περιστροφικά χειριστήρια, βοηθητικές επαφές, πηνία εργασίας κ.α.).

Ειδικότερα οι μηχανικές μανδαλώσεις πρέπει να είναι διαθέσιμες για όλη τη σειρά των αυτόματων διακοπτών ακόμα και ανάμεσα σε διακόπτες με διαφορετικά μεγέθη. Όλοι οι διακόπτες πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με εξαρτήματα κλειδώματος με λουκέτα στην ανοικτή και στην κλειστή θέση.

Θα πρέπει επίσης να διατίθεται σειρά μονάδων προστασίας από διαρροή, ικανή να καλύψει όλα τα μεγέθη και τους τύπους των διακοπτών. Αυτή δε θα πρέπει να χρειάζεται βοηθητική τάση τροφοδοσίας και θα πρέπει να λειτουργεί ακόμη και αν τροφοδοτείται μόνο μία φάση και ο ουδέτερος ή μόνο 2 φάσεις.

Γ10. ΑΔΙ Χ.Τ. με σταθερά μαγνητικά και ρυθμιζόμενα θερμικά στοιχεία

Διακόπτης κυκλώματος σταθερός τετραπολικός με μπροστινούς ακροδέκτες και θερμομαγνητική απελευθέρωση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τεχνικά	
Τύπος ρεύματος	AC/DC
Ηλεκτρική αντοχή	120 κύκλοι ανά ώρα 8000 κύκλοι
Μηχανική αντοχή	240 κύκλοι ανά ώρα 25000 κύκλοι
Αριθμός πόλων	4
Χρόνος ανοίγματος	CB with SOR 15 ms

	CB with UVR 15 ms
Απώλειες ισχύος	Σε ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας 4.8 W ανά πόλο
Όνομα προϊόντος	Moulded Case Circuit Breaker
Ονομαστικό ρεύμα I_n	80 A
Ονομαστική συχνότητα f	50/60 Hz
Ονομαστική τάση U_r	690 V
Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής Uimp	8 kV
Ονομαστικό στιγμιαίο ρεύμα βραχυκυκλώματος (ρύθμιση) I_i	800 A
Ονομαστική τάση απομόνωσης U_i	800 V
Ονομαστική τάση λειτπυργίας	690 V AC 500 V DC
Ονομαστικό ρεύμα χωρίς διακοπή I_u	160 A
Τύπος απελευθέρωσης	T/M
Εύρος ρύθμισης	56 … 80 A
Πρότυπο	IEC
Τύπος σύνδεσης ακροδεκτών	Fixed Circuit-Breakers

Γ11. Διακόπτης Διαφορικής Έντασης (ΔΔΕ) τύπου AC

Ο Διακόπτης Διαφορικής Έντασης (ΔΔΕ) τύπου AC εξασφαλίζει προστασία έναντι των επιδράσεων των ημιτονοειδών εναλλασσόμενων ρευμάτων έναντι σφάλματος γης, έναντι έμμεσων επαφών και έναντι άμεσων επαφών.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>

Πρότυπα	IEC/EN 61008
Χαρακτηριστικά απόκριση	Στιγμιαία
Τύπος εγκατάστασης	AC
Ονομαστικό ρεύμα διαρροής	30 mA
Ονομαστικό ρεύμα επαφών In	25, 40, 63, 80 A
Αριθμός πόλων	2/4
Απώλειες ισχύος	3.2 W ανά πόλο
Ονομαστική τάση U_r	400 V
Ονομαστική συχνότητα f	50…60 Hz
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25 ... +55 °C

Γ12. Μικροαυτόματος Χ.Τ. (MCB)

Ο μικροαυτόματος κυκλώματος περιορίζει το ρεύμα με δύο διαφορετικούς μηχανισμούς ενεργοποίησης, τον μηχανισμό θερμικής ενεργοποίησης για προστασία από υπερφόρτιση και τον ηλεκτρομηχανικό μηχανισμό ενεργοποίησης για προστασία βραχυκυκλώματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τεχνικά	
Πρότυπα	IEC/EN 60898-1 IEC/EN 60947-2
Αριθμός πόλων	1/2/3/4
Αριθμός προστατευμένων πόλων	1/2/3/4
Χαρακτηριστική καμπύλη tripping	B,C,K,Z,D
Ονομαστικό ρεύμα I_n	10-100 A
Ονομαστική τάση λειτουργίας	σύμφωνα με IEC 60898-1 400 V AC σύμφωνα με IEC 60947-2 440 V AC
Απώλειες ισχύος	4.2 W, 2.1 W ανά πόλο
Ονομαστική τάση απομόνωσης U_i	σύμφωνα με IEC/EN 60664-1 440 V
Τάση λειτουργίας	Μέγιστη (με ανοχή) 125 V DC Μέγιστη (με ανοχή) 440 V AC Μέγιστη 440 V AC Μέγιστη 125 V DC Ελάχιστη 12 V AC Ελάχιστη 12 V DC
Ονομαστική συχνότητα f	50/60 Hz
Ονομαστική ικανότητα βραχυκυκλώματος I_{cn}	(400 V AC) 10 kA
Ονομαστική απόλυτη ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος I_{cu}	(230 V AC) 25 kA (440 V AC) 15 kA
Ονομαστική ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος Icu	(230 V AC) 7.5 kA
Κλάση περιορισμού ενέργειας	3
Κατηγορία υπέρτασης	III
Βαθμός μόλυνσης	3
Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής Ui_{mp}	4 kV (6.2 kV σε επίπεδο θάλασσας) (5.0 kV σε 2000 m υψόμετρο)
Διηλεκτρική τάση δοκιμής	50/60 Hz, 1 min: 2 kV
Ένδειξη θέσης επαφής	Κόκκινο ON/ Πράσινο OFF
Βαθμός προστασίας	IP20 , IP40 μ περίβλημα
Ηλεκτρική αντοχή	20000 AC κύκλοι

	20000 κύκλοι
Τύπος ακροδεκτών	Ακροδέκτης τύπου screw
Ακροδέκτες σύνδεσης	Μπάρα 10 / 10 mm² Εύκαμπτο 0.75 ... 25 mm² Συμπαγής 0.75 ... 35 mm²
Ροπή σύσφιξης	2,8 N x m
Τοποθέτηση σε ράγα DIN	TH35-7.5 (35x7.5 mm ράγα τοποθέτησης) σύμφωνα με IEC 60715 TH35-15 (35x7.5mm ράγα τοποθέτησης) σύμφωνα με IEC 60715
Μέγεθος εγκατάστασης	σύμφωνα με DIN 43880-1
Σύνδεση με τροφοδοσία	Αυθαίρετη
Περιβαλλοντικά	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	Λειτουργία -25 ... +55 °C
Αντίσταση στο Shock σύμφωνα με IEC 60068-2-27	25g / 2 shocks / 13 ms
Αντίσταση στις δονήσεις σύμφωνα με IEC 60068-2-6	5g, 20 κύκλοι στα 5 ... 150 ... 5 Hz με φορτίο 0.8 In

Γ13. Πίνακας πυρανίχνευσης

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα έχει ομοιόμορφο χειρισμό και ενδείξεις σύμφωνες με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 54-2 και EN 54-4. Θα διαθέτει 2 εξόδους για σειρήνες, ρελέ συναγερμού, ρελέ σφάλματος και προγραμματισμένο βοηθητικό ρελέ.

Τεχνικά χαρακτηριστικά πίνακα πυρανίχνευσης

Τάση τροφοδοσίας	220-240VAC 50/60Hz
Κατανάλωση	50VA
Τύπος μπαταρίας	2 μπαταρίες μόλυβδου κλειστού τύπου 12V / 2.6Ah
Κύκλωμα φόρτισης	Σταθεροποιημένο τροφοδοτικό 27.6V / max. 400mA
Κυκλώματα ζωνών	2 κυκλώματα με έλεγχο βραχυκυκλώματος και κομμένης γραμμής (μέγιστο ρεύμα 35mA)
Κυκλώματα συναγερμού	2 κυκλώματα 24V ελεγχόμενα για βραχυκύκλωμα και κομμένης γραμμή (μέγιστο ρεύμα 300mA σε κάθε ένα κύκλωμα). Κάθε έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.

Έξοδος 24P	24VDC (±3VDC) μόνιμη έξοδος με μέγιστο ρεύμα εξόδου 0.3 A. Η έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.
Έξοδος 24M	24VDC (±3VDC) έξοδος που θα διακόπτεται σε κατάσταση reset με μέγιστο ρεύμα εξόδου 0.3 A. Η έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.
Έξοδοι ρελέ	Τρία ρελέ κάθε ένα με τιμή 30V DC και 5A μέγιστο. Δεν θα πρέπει να συνδεθούν τάσεις ή ρεύματα με τιμές εκτός των ορίων.
Συνολικό φορτίο	Το συνολικό ρεύμα εξόδου (κυκλώματα ζώνες, κύκλωμα σειρήνας, έξοδοι 24P,24M) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 600mA.
Αυτονομία	72 ώρες (Μέγιστος αριθμός συνδεδεμένων ανιχνευτών 72 και χωρίς φορτία στις εξόδους 24V M και 24VP)
Προστασία περιβλήματος	IP 30
Καλώδια	Καλώδια για συστήματα καλωδίων πυρανίχνευσης
Fuse ratings	Ο πίνακας θα έχει ασφάλεια για την προστασία της εισερχόμενης τροφοδοσίας δικτύου τιμής T630mA L250V
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 έως 50 oC
Υγρασία	έως 95% σχετική υγρασία
Βάρος	2040gr (4030gr με την μπαταρία)
Πρότυπα	EN 54-2, EN 54-4
Εγγύηση	2 χρόνια

Γ14. UPS 1ph/1ph 5kVA

Μονοφασικό UPS με υψηλή απόδοση, κατάλληλο για εξελιγμένη προστασία, με τοπολογία διπλής μετατροπής για την υποστήριξη του συστήματος (λειτουργία Reclose) σε περίπτωση απώλειας και των δύο πηγών.. Το UPS θα παρακολουθεί συνεχώς τις συνθήκες ισχύος και θα ρυθμίζει την τάση και τη συχνότητα.

Θα παρέχει υψηλό επίπεδο απόδοσης για μείωση του κόστους ενέργειας και ψύξης, έχοντας απόδοση μέχρι και 95% σε λειτουργία διπλής μετατροπής. Θα μπορεί να τροφοδοτεί την μέγιστη ισχύ με συντελεστή ισχύος 0,9.

Το εσωτερικό bypass θα επιτρέπει τη συνέχιση της λειτουργίας σε περίπτωση εσωτερικού σφάλματος. Οι συσσωρευτές θα είναι επισκέψιμοι εν λειτουργία από την μπροστά πλευρά του πίνακα χωρίς να απενεργοποιούνται τα κρίσιμα συστήματα. Θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής τύπου πύργου ή rack / πύργου.

Θα χρησιμοποιεί τεχνολογία που θα εξασφαλίζει μεγάλη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών. Θα υπάρχει η δυνατότητα να προστεθούν εξωτερικές μονάδες συσσωρευτών για αύξηση της χωρητικότητας με δυνατότητα εναλλαγής. Οι πρόσθετες μονάδες συσσωρευτών θα αναγνωρίζονται αυτόματα από το UPS.

Διαχείριση

Η γραφική οθόνη LCD θα παρέχει σαφείς πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση και τις μετρήσεις του. Η θέση της οθόνης LCD θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να προσφέρει την καλύτερη γωνία προβολής για χρήση σε πύργο ή ράφι.

Το UPS θα μπορεί να μετρήσει την κατανάλωση ενέργειας. Οι τιμές σε kWh θα μπορούν να παρακολουθούνται μέσω της οθόνης LCD. Θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επανεκκίνηση εξοπλισμού ή για διαχείριση προγραμματισμένων τερματισμών λειτουργίας και διαδοχικών εκκινήσεων.

Το UPS θα πρέπει να μπορεί να προσφέρει συνδεσιμότητα σειριακή, USB και ρελέ (ξηρές επαφές), καθώς και μια επιπλέον υποδοχή για μια προαιρετική κάρτα (Modbus, Network ή Relay). Θα παρέχει επίσης λειτουργία απομακρυσμένης απενεργοποίησης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστικό ισχύς	5 kVA/ 4.5 kW
Format	Πύργος ή (RT) Rack πύργος
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά	
Τεχνολογία	Διαδικτυακή διπλή-μετατροπή με σύστημα διόρθωση συντελεστή ισχύος (PFC)
Ονομαστική τάση	200/208/220/230/240 V
Εύρος τάσης εισόδου	176-276 V χωρίς μείωση απόδοσης (RT μοντέλα 100-276 V με μείωση απόδοσης, μοντέλα πύργου 120-276 V με μείωση απόδοσης)
Εύρος συχνότητας εισόδου	40-70 Hz, 50/60 Hz αυτόματη επιλογή, μετατροπέας συχνότητας όπως το πρότυπο
Αποδοτικότητα	Ως 94% σε Online λειτουργία,

	98% σε mode υψηλής αποδοτικότητας
Παράγοντας κορυφής / ρεύμα βραχυκυκλώματος	3:1/90 A
Ικανότητα υπερφόρτωσης	Πύργος: 102-110%:120s, 110-125%:60s, 125-150%:10s, >150%:500ms RT: 102-120%:120s, 130-150%:30s, 125-150%:10s, >150%:100ms
Συνδέσεις	
Είσοδοι	1ph+N
Έξοδοι	1ph+N
Επικοινωνία	
Θύρες επικοινωνίας	USB and Serial θύρες (δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα), Dry contact, 1 Remote Power Off,
Υποδοχή επικοινωνίας (slot)	1 υποδοχή για Network-M2, Network-MS, ModeBus-MS or Relay-MS κάρτες
Συνθήκες λειτουργίας, πρότυπα και εγκρίσεις	
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 ως 40°C συνεχής
Επίπεδο τυπικού θορύβου	<46dB
Ασφάλεια	IEC/EN 62040-1
EMC, εκτέλεση	IEC/EN 62040 -2 , IEC/EN 62040-3
Εγκρίσεις	CE, CB report (TUV)

Γ15. Καλώδιο N2XY

Καλώδιο ισχύος 0,6/1 kV με μόνωση XLPE και PVC περίβλημα για στατικές εφαρμογές στο έδαφος, στο νερό, εντός εγκαταστάσεων, σε κανάλια καλωδίων, σε σκυρόδεμα, όπου δεν αναμένονται μεγάλες μηχανικές καταπονήσεις και όπου το καλώδιο πρέπει να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες ή σε συνθήκες όπου τα καλώδια δεν είναι εκτεθειμένα σε βαρύτερα εφελκυστικά στελέχη.

Κατασκευή καλωδίου

Αγωγός χαλκού (Cu), class 1 ή class 2 σύμφωνα με HRN HD 383/ IEC 60228/ DIN VDE 0295.

- class 1: συμπαγές, στρογγυλό (RE).
- class 2 : πολύκλωνο, στρογγυλό (RM) ή sector (SM), (καλώδια που η διατομή τους υπερβαίνει τα 50 mm^2 είναι συμπιεσμένα).

- Μόνωση από XLPE DIX 3 σύμφωνα με το HRN HD 603 S1 από ομόκεντρους πυρήνες με σήμα χρώματος σύμφωνα με HRN HD 603 S2/ VDE 0293-308.
- Γέμισμα στα πολύκλωνα καλώδια από ελαστομερές ή πλαστομερή ένωση ή θερμοπλαστικές ταινίες τύλιξης.
- Περίβλημα από ένωση PVC DMV-6 χρώματος μαύρου σύμφωνα με το HRN HD 603 S1.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση Uo/U	0,6/1 kV
Τάση δοκιμής	4 kV
Μέγιστη τάση λειτουργίας σε τριφασικό σύστημα	1,2 kV
Μέγιστη αντοχή εφελκυσμού αγωγού χαλκού	50 N/mm^2
Ελάχιστη εσωτερική ακτίνα κάμψης (D= εξωτερική διάμετρος καλωδίου)	15D μονόκλωνα 12D πολύκλωνα
Θερμοκρασιακά εύρη	
Σταθερή εγκατάσταση	-20 °C ως +90 °C
Κατά τη διάρκεια εγκατάστασης και εφαρμογής εφελκυσμού	-5 °C ως +50 °C
Σε βραχυκύκλωμα (max 5s)	ως 250 °C
Συμπεριφορά έναντι φωτιάς	Επιβραδυντικό φλόγας σύμφωνα με το IEC 60332-1/EN 60332-1 / VDE 0482-332-1

Διατομή 1x120mm^2

Κατασκευή	RM
Κατασκευή κάθε αγωγού ξεχωριστά (αριθμός συρμάτων x διάμετρο) (ονομαστικά)	37x2,03 nxmm
Εξωτερική διάμετρος (προσεγγιστικά)	21 mm
Πάχος μόνωσης (ονομαστικό)	1,2 mm
Πάχος περιβλήματος (ονομαστικό)	1,8 mm
Αντοχή αγωγού στους 20 °C (μέγιστη)	0,153 Ω/km
Φορτίο ρεύματος στον αέρα (ονομαστικό)	380 A
Φορτίο ρεύματος στο έδαφος (ονομαστικό)	349 A
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο 1s (ονομαστικό)	13,8 Ka
Επιτρεπόμενη καταπόνηση (μέγιστη)	6000 N
Βάρος χαλκού	1152 kg/km

Βάρος καλωδίου	1196 kg/km

Διατομή 1x300mm2

Κατασκευή	RM
Κατασκευή κάθε αγωγού ξεχωριστά (αριθμός συρμάτων x διάμετρο) (ονομαστικά)	61x2,50 nxmm
Εξωτερική διάμετρος (προσεγγιστικά)	30,3 mm
Πάχος μόνωσης (ονομαστικό)	1,8 mm
Πάχος περιβλήματος (ονομαστικό)	1,9 mm
Αντοχή αγωγού στους 20 °C (μέγιστη)	0,0601 Ω/km
Φορτίο ρεύματος στον αέρα (ονομαστικό)	697 A
Φορτίο ρεύματος στο έδαφος (ονομαστικό)	583 A
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο 1s (ονομαστικό)	34,5 Ka
Επιτρεπόμενη καταπόνηση (μέγιστη)	15000 N
Βάρος χαλκού	2880 kg/km
Βάρος καλωδίου	2964 kg/km

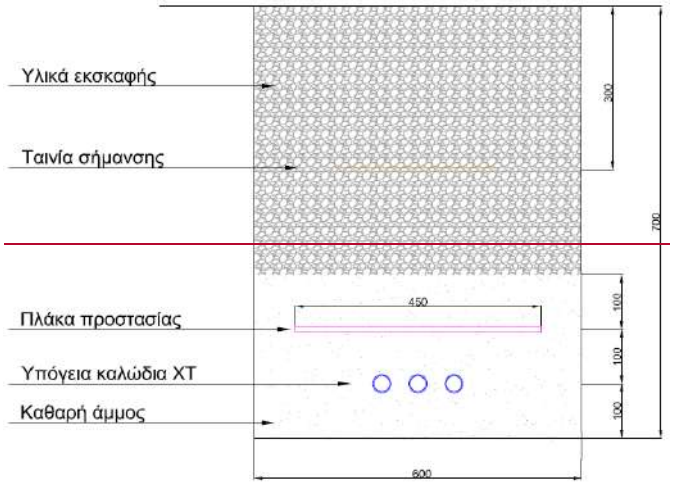
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

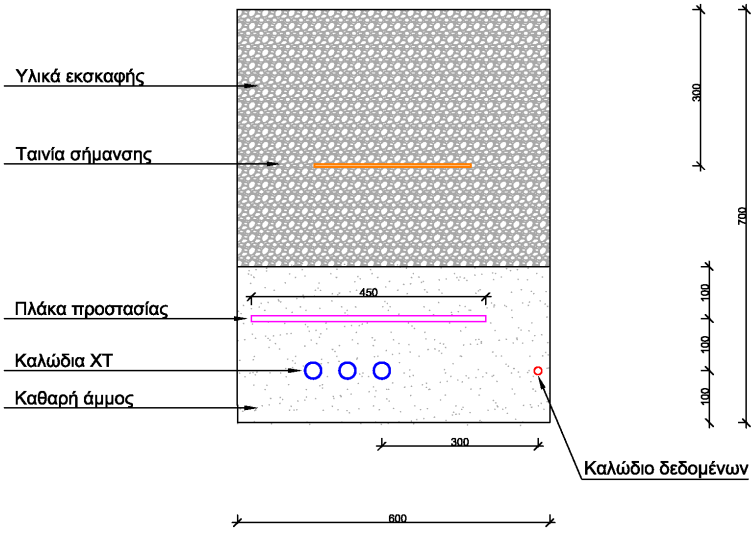
Γ16. Υπόγεια καλώδια – Εγκατάσταση καλωδίων ΜΤ και ΧΤ

Το τμήμα αυτό αφορά στην εγκατάσταση υπόγειων καλωδίων ΜΤ και ΧΤ. Ο πυθμένας του χαντακιού θα είναι ομαλός και χωρίς αιχμηρές προεξοχές.

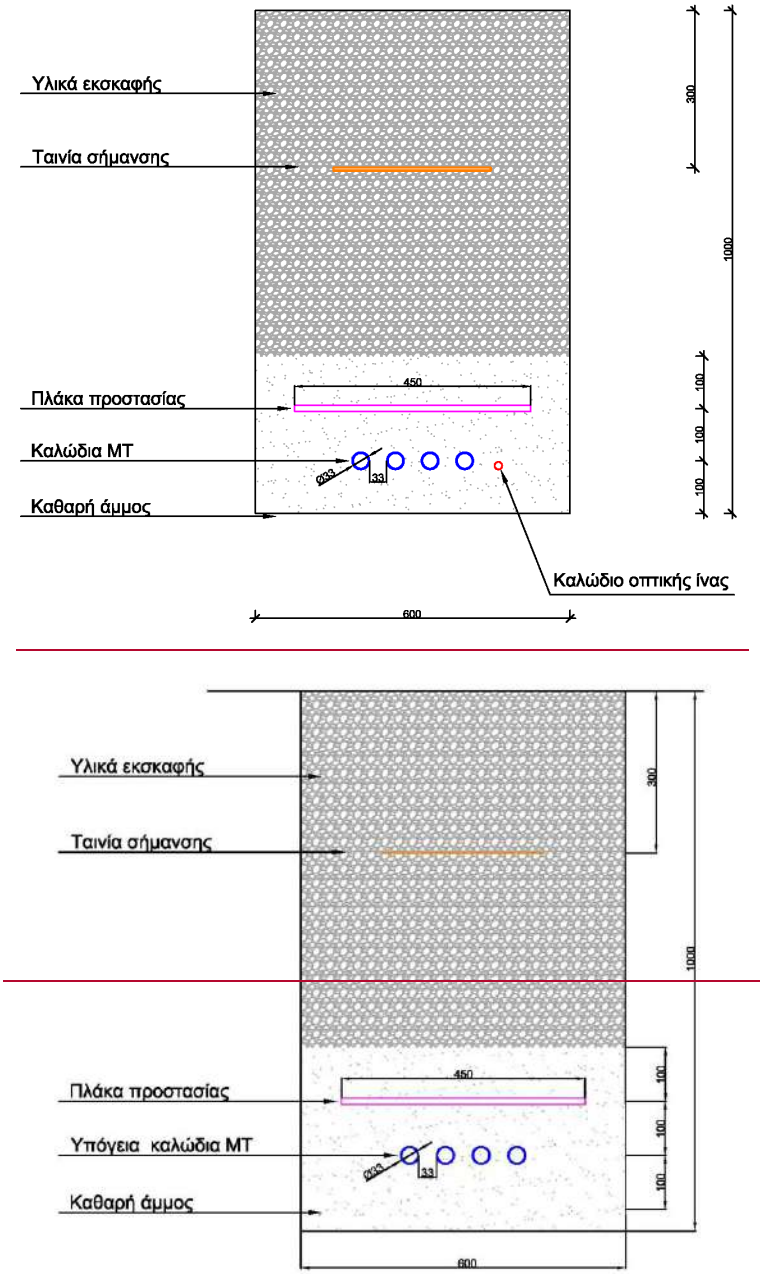
Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης των καλωδίων θα είναι:

- για την Χαμηλή Τάση (Χ.Τ.) θα πρέπει να είναι 60cm (βλ. Λ1)
- για την Μέση Τάση (Μ.Τ.) έως 20kV 90cm (βλ. Λ2).





Λ1. Όδευση καλωδίου Χ.Τ.

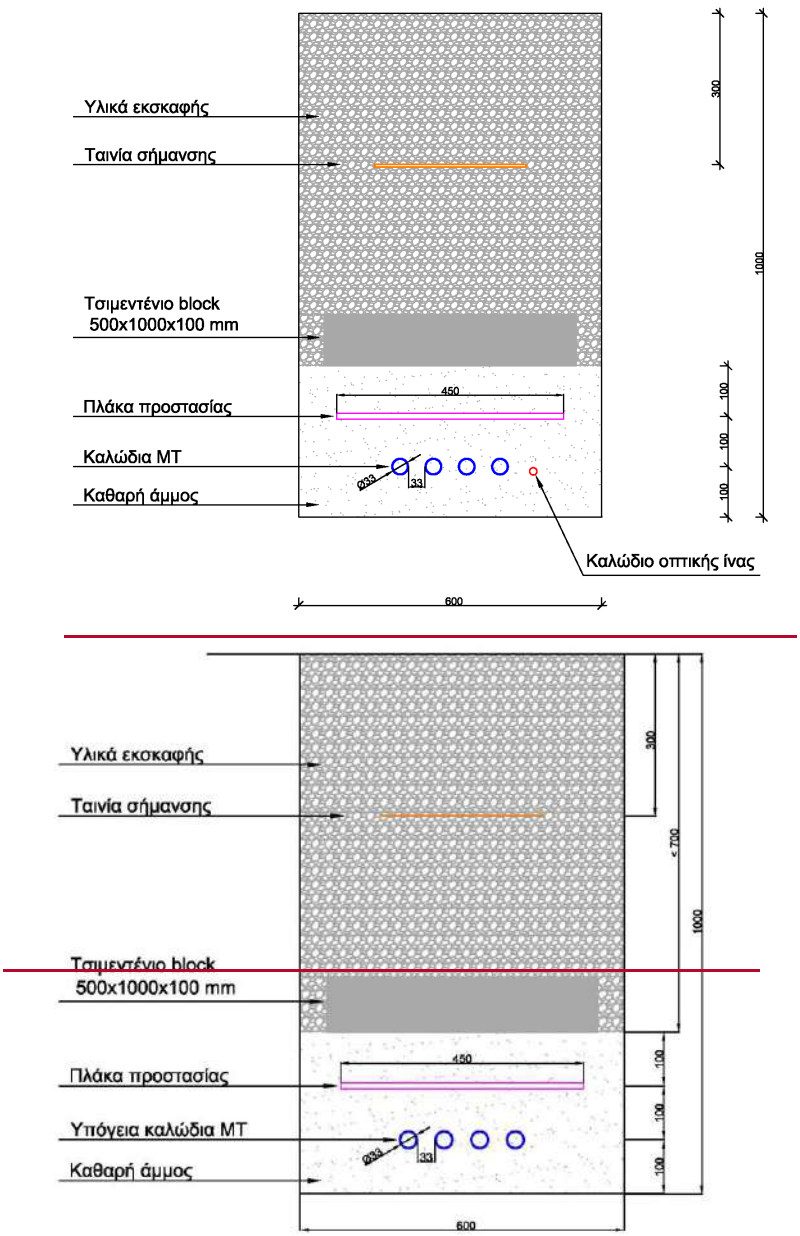


Λ2. Όδευση καλωδίου Μ.Τ.

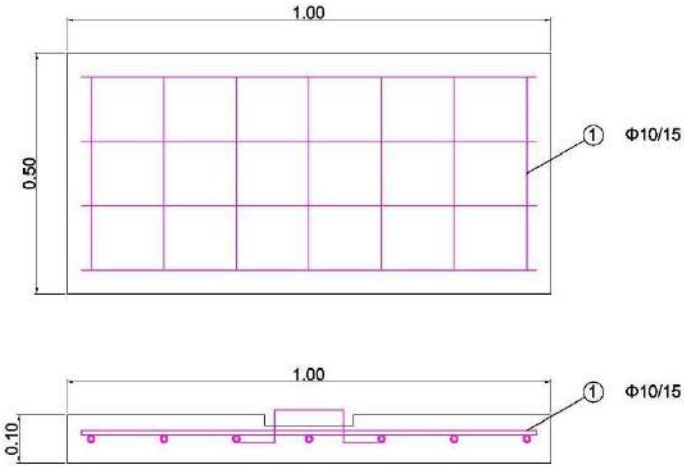
Μεγαλύτερα βάθη θα εφαρμόζονται σε περίπτωση τοποθέτησης πολλών καλωδίων στο ίδιο χαντάκι, σε διάφορες στάθμες και στις διαβάσεις κάτω από οδούς. Οι διαβάσεις των οδών θα γίνονται κάθετα στον άξονα του δρόμου και τα μεγαλύτερα βάθη εκσκαφής θα προεκτείνονται κατά ένα (1) τουλάχιστον μέτρο εκατέρωθεν των ερεισμάτων του δρόμου.

Στην περίπτωση τοποθέτησης των καλωδίων σε βάθη μικρότερα από τα ελάχιστα που προαναφέρθηκαν, θα λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα μηχανικής

προστασίας (εγκιβωτισμοί σε οπλισμένο σκυρόδεμα μέσα σε σωληνώσεις ή επικάλυψη με οπλισμένες πλάκες σκυροδέματος (βλ. Λ3 και Λ4).



Λ3. Διάταξη προστασία καλωδίων Μ.Τ. σε βάθη < 900mm



Λ4. Πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα

Οι πλάκες προστασίας (επικάλυψης) θα τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη χωρίς διάκενα, με την επιφάνεια επισήμανσης προς τα πάνω. Ομοίως, το πλέγμα σήμανσης θα τοποθετείται με την επισήμανση προς τα πάνω.

Στις διασταυρώσεις, τα καλώδια ΜΤ και ΧΤ θα πρέπει να τοποθετούνται κάτω από το καλώδιο τηλεπικοινωνιών καθώς και από τυχόν σωλήνες νερού. Επίσης, τα καλώδια ΜΤ τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ΧΤ. Οι ελάχιστες αποστάσεις που τηρούνται είναι ίδιες με αυτές που καθορίζονται στη συνέχεια για την παράλληλη όδευση.

Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ΜΤ και ΧΤ με καλώδια τηλεπικοινωνίων και σωλήνες νερού θα τηρείται ελάχιστη οριζόντια απόσταση 30 cm. Εάν οι αποστάσεις που προαναφέρθηκαν δεν είναι δυνατό να επιτευχθούν κατά την οριζόντια διεύθυνση, θα καταβάλλεται προσπάθεια να τηρούνται καθ' οποιαδήποτε διεύθυνση, με τα καλώδια ισχύος να τοποθετούνται στη χαμηλότερη στάθμη. Ομοίως, προστατευτικά μέτρα θα λαμβάνονται σε περίπτωση που δεν τηρούνται οι ελάχιστες αποστάσεις στις διασταυρώσεις.

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΔΕΛΟΥΣΗ 7 & Λ. ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ 333 • ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ • 163 46
ΤΗΛ. 210-8668493 / 211-7115000 • FAX: 210-9730515
Α.Φ.Μ. 999832058 • Δ.Ο.Υ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ
Α.Μ. ΤΕΕ 5679 • Αρ. Γ.Ε.ΜΗ. 004895801000
url: www.embiria.gr • email: embiria@embiria.gr

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΑΘΩ

ΕΡΓΟ: ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ «ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΔΙΟΝΥΣΙΟΥ ΜΕΤΟΧΙΟΝ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Περιεχόμενα

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ..... 3
Β. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ..... 24

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

Α.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Αυτόνομων Φωτοβολταϊκών Σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις Ιερές Μονές του Αγίου Όρους. Κάθε Φ/Β Σταθμός περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τους αμφίδρομους Αντιστροφείς, τους Συσσωρευτές αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, τους Ηλεκτρικούς Πίνακες, κ.λ.π.

Οι Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί θα κατασκευαστούν με κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πρόκειται να εγκατασταθούν σε αυστηρά επιλεγμένους χώρους, πλησίον των Ιερών Μονών (κατά το δυνατόν), χωρίς να υπάρχει οπτική όχληση.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές των υλικών και του εξοπλισμού, όπως παρουσιάζονται στου εκάστοτε πίνακες (παρακάτω), πρέπει να θεωρούνται ως οι ελάχιστες που πρέπει να πληρούνται. Κάθε υλικό – εξοπλισμός που θα προσκομιστεί στο έργο σε οποιοδήποτε στάδιο θα πρέπει να συμμορφώνεται προς τις τεχνικές προδιαγραφές, να ακολουθεί τον αριθμό των τεμαχίων του προϋπολογισμού της μελέτης και να είναι συμβατό με τον λοιπό εξοπλισμό της μελέτης. Η απόδειξη των παραπάνω βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Α.2. ΒΑΣΙΚΌΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΌΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΎ ΣΤΑΘΜΟΎ

Ο βασικός εξοπλισμός κάθε Φωτοβολταϊκού Σταθμού έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού πυριτίου.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Αντιστροφείς φωτοβολταϊκών πλαισίων (Αντιστροφείς ισχύος)
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Σταθμού
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

Α.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΈΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΎ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού της εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.1. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΆ ΠΛΑΊΣΙΑ

Τα προσφερόμενα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα είναι σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730, UL1703πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και το εργοστάσιο κατασκευής των πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008, ΙΣΟ14001¨2004 & OHSAS18001. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με υαλοπίνακα ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.
Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αντιστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές.
Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι τουλάχιστον 300Wp/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.
Το κιβώτιο σύνδεσης (junction box) των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).
Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40^{0}C έως +85^{0}C).

Η απόδοση του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον 20%.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν θετική ανοχή ισχύος (π.χ. 0+3% ανά πλαίσιο).

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι από την ίδια παρτίδα παραγωγής ώστε οι έλεγχοι και τα πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου να αντιστοιχούν σε αυτήν. Σε κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα αναγράφονται με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τύπος Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και κατασκευαστικός οίκος.
- Μέγιστη Ισχύς.
- Αριθμός σειράς Παραγωγής - Αριθμός Παρτίδας.
- Έτος κατασκευής.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)
- Εργοστασιακά στοιχεία Τάσης Ανοιχτοκύκλωσης και Ρεύματος Βραχυκύκλωσης ανά πλαίσιο (Flash Reports)

Ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και η παράδοση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο ώστε τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια μην υποστούν φθορά.

Επισημαίνεται ότι η συνολική ισχύς των Φ/Β πλαισίων θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με την προβλεπόμενη από τη Μελέτη. Η επισήμανση γίνεται διότι οι ισχείς των διατιθέμενων στην αγορά Φ/Β πλαισίων διαφοροποιείται προϊόντος του χρόνου.

Α.3.1.1. Προστασια φωτοβολταϊκών πλαισιων απο μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασιας/υδρατμών

Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία μέσα στα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενσωμάτωσή τους σε ένα κατάλληλο υλικό υψηλής διαύγειας που θα είναι αρκετά ελαστικό ώστε να επιτρέπει συστολές - διαστολές. Το υλικό αυτό πρέπει να μην φθείρεται και να μην προκαλούνται ρωγμές κλπ. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί από την κατασκευή του πλαισίου (χωρίς να χρειάζεται επέμβαση εκ των υστέρων), τρόπος ώστε αν εισέλθουν υδρατμοί στο πλαίσιο να μην παγιδεύονται.

Α.3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα

Η εμπρόσθια επιφάνεια των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα προστατεύεται από ενισχυμένο υαλοπίνακα (tempered glass), χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο και υψηλής διαπερατότητας. Το υάλινο αυτό κάλυμμα θα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή

περιεκτικότητα άμμου)..

Α.3.1.3. Μεταλλικό περίβλημα φωτοβολταϊκού πλαισίου

Η διάταξη των Φ/Β κυψελών θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και για να διευκολύνει τη στήριξή του.

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του υάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.
Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

Α.3.1.4. Κιβώτιο ακροδεκτών

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP67), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δίοδο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων. Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη.

Α.3.1.5. Πινακίδες τεχνικών χαρακτηριστικών

Σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα αναγράφονται επίσης με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση στη μέγιστη ισχύ (Vmpp)
- Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ (Impp)
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος (Voc).
- Ρεύμα βραχυκύκλωσης (Isc).
- Ανοχή ισχύος (power tolerance)

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα υπάρχουν σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ανεξαρτήτως του αν περιλαμβάνονται επιπλέον και σε Πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστή.

Α.3.1.6. Απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 20% (Standard Test Conditions - STC).

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου πρέπει να περιλαμβάνονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων (Nominal Operating Cell Temperature-NOCT) και για την επί τοις εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου, η οποία θα πρέπει να είναι χαμηλή (μικρότερη από -0,38%/^{o}C) για Pmax, π.χ.-0,36%/^{o}C).

Α.3.1.7. Ηλεκτρική μόνωση φωτοβολταϊκού πλαισίου

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

Α.3.1.8. Μηχανική αντοχή φωτοβολταϊκού πλαισίου

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa σεστατικό φορτίο (π.χ. χίονι) και 2400 Pa σε δυναμικό φορτίο (π.χ. αέρα).

Α.3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές

Η εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12 έτη Και η εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του πλαισίου θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 25 έτη γραμμικής απόδοσης, όπου για το 25° έτος να είναι τουλάχιστον 83%.

Τα Φ/Β πλαίσια πληρούν τις κάτωθι προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.

Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".

Α.3.2. Σύστημα στήριξης φωτοβολταικών πλαισίων

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε ένα κατάλληλο σύστημα στήριξης, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι συντελεστές ασφάλειας, προδιαγράφονται στους Ευροκώδικες, παράλληλα με επιπρόσθετους ελέγχους, όπως για το σύνολο των δομικών κατασκευών.

Η διαστασιολόγηση των βάσεων στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις και τους ισχύοντες Κανονισμούς:

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (EN1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (EN 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (EN 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του συστήματος στήριξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 kN/m^2

Δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις βρίσκονται σε περιβάλλον με αυξημένη υγρασία, οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή στοιχεία αλουμινίου με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής (π.χ. alloy 6005A). Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη με ρητή αναφορά καταλληλότητας του συστήματος για εγκατάσταση σε περιοχή η οποία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 1Km από θάλασσα.

- Όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Το σύστημα στήριξης θα πρέπει να μπορεί να καλύψει ένα εύρος κλίσεων (προ εγκατάστασης). Η τελική κλίση και ο προσανατολισμός του συστήματος στήριξης και των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση τους κατά τη διάρκεια του έτους (βλ. Μελέτη).

- Στις βάσεις στήριξης θα τοποθετηθούν δύο (2) σειρές Φ/Β πλαισίων (2 x portrait).
- Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι συμβατές με το επιλεγμένο (ανα έργο) Φ/Β πλαίσιο.

Ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να εκπονήσει στατική μελέτη των βάσεων στήριξης καθώς και μελέτη υπεδάφους για τη θέση εγκατάστασης του Φ/Β σταθμού.

Α.3.3. Αντιστροφείς ισχύος των φωτοβολταϊκών σταθμών

Στην μελέτη φαίνεται να εγκαθίστανται αντιστροφείς των 50kW. Οι παρακάτω Προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις των Αντιστροφέων Ισχύος των Φωτοβολταϊκών Σταθμών.

Α.3.3.1. Αντιστροφείς ισχύος

Στους παρακάτω Πίνακες αναγράφονται τα κύρια τεχνικά στοιχεία των αντιστροφέων του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Ονομαστική ισχύς: 50,00kW

Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**U_{PV}**	**150 V – 800 V**
Αριθμός ιχνηλατών (mppt)	**Mppt**	**6**
Αριθμός εισόδων Αντιστροφέα/ ιχνηλάτη	**Input**	**2**
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**IpVmax**	**30A**
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**$P_{DC,max}$**	**75.000 W**
Μέγιστη ισχύς εξόδου	**$P_{AC,max}$**	**50.000W**
Ονομαστική ισχύς εξόδου	**$P_{AC,\beta}$**	**50.000W**
Περιοχή τάσης λειτουργίας	**U_{AC}**	**220 – 240 V**
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	**f_{AC}**	**50 Hz / 60 Hz**
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	**η_{max}**	**98,10%**
Συντελεστής απόδοσης (¨ευρωπαϊκός¨)	**η_{euro}**	**97,80%**
Κατηγορία προστασίας		**IP65**
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		**-25ºC - +60 ºC**
Δυνατότητα λειτουργίας σε αυτόνομο σύστημα		**ΝΑΙ**
Εγγύηση	έτη	**5**

Α.3.3.2. Προδιαγραφές αντιστροφέων φωτοβολταϊκών σταθμών

- Οι Αντιστροφείς διαθέτουν την δυνατότητα λειτουργίας σε τοπολογία αυτόνομου δικτύου με έλεγχο μέσω της συχνότητας του δικτύου και είναι συμβατοί με τους αμφίδρομους Αντιστροφείς διαμόρφωσης δικτύου.
- Η ονομαστική τους τάση είναι 230/ 400 VAC και η ονομαστική συχνότητα 50 HZ.
- Διαθέτουν Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Συνοδεύονται από εργοστασιακά εγγύηση **5 ετών** με δυνατότητα επέκτασης
- Όλοι οι αντιστροφείς είναι εφοδιασμένοι με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχών σφαλμάτων κατά την λειτουργία τους (Interface για εφαρμογή off-grid:RS 485).

Α.3.3.3. Πρότυπα

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60529 : (Degree of protection)
- IEC 60721: -3-4 (Climatic category)
- IEC 61727
- IEC 62116
- VDE 0126-1-1

ΑΑ3.3.4. Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι οι Αντιστροφείς Τάσης Δικτύου DC/AC, οι οποίοι πρέπει να μετατρέπουν την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη, για την αποθήκευσή της στους Συσσωρευτές. Ταυτόχρονα, οι Αντιστροφείς πρέπει να ελέγχουν τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία MPP).
Θα χρησιμοποιηθούν Αντιστροφείς στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορούν να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.

Ο κάθε ένας Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδο του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο κάθε Αντιστροφέαςς πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο:

- Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.
- Κάθε Αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης των αντιστροφέων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Θα πρέπει να επισυναφθούν επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου των Αντιστροφέων ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.
- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/εγγυήσεις είναι:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία

- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations

Α.3.3.5. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ αντιστροφέα και φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά (στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αντιστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Κάθε Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485, RS232, Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.3.6. Επιλογή του χώρου εγκατάστασης των Αντιστροφέων

Για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, ελήφθησαν υπ΄ όψη οι συνθήκες περιβάλλοντος που επηρεάζουν τους Αντιστροφείς.

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεχθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία του.
Οι αντιστροφείς θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο εντός του Φ/Β γηπέδου, στο πίσω μέρος του συστήματος στήριξης. Οι αντιστρωφείς θα τοποθετηθούν επι μεταλλικής κατασκευής (γαλβανισμένης εν θερμό) η οποία θα στηρίζεται είτε στο σύστημα στήριξης είτε επί εδάφους.

Α.3.6. Καλώδια Φ/Β Σταθμών

Α.3.6.1 Καλώδια DC και AC

α) Καλώδια DC

Θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.
Ενδεικτικός Τύπος : 1 x 6mm^2.

β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R (διαφόρων διατομών)
Τύπος : XLPE/PVC/SWA/PVC (διαφόρων διατομών)

Α.3.6.2. Προδιαγραφές καλωδίων

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solar cables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (καλώδια χαλκού PV1-F).
  Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.

- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Σταθμού.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
  Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των συσσωρευτών θα είναι από χαλκό κατάλληλης διατομής.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αντιστροφέων DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β Σταθμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.

- Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους αντιστροφείς να είναι μικρότερη του 1%.
- Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων σπιράλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
- Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

- Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπιράλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού, το οποίο συνδέει το AC Γενικό Πεδίο Χαμιλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Φ/Β Σταθμού με το νέο Ενεργειακό Κέντρο ή το container converter θα χρησιμοποιηθούν οπλισμένα καλώδια, κατάλληλα για απευθείας ενταφιασμό, τύπου XLPE/PVC/SWA/PVC κατασκευασμένα σύμφωνα με το BS 5467 και EEMUA 133.

- Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων τα οποία θα συνδέουν τους μετατροπείς με τον πίνακα τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα είναι τύπου Ethernet SFTP Cat6 και είναι τοποθετημένα σε πλαστικούς σωλήνες. Ο πίνακας τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα συνδέεται με το κέντρο ελέγχου μέσω Μονότροπης Οπτικής Ίνας.

Α.3.6.3. Πρότυπα

Καλώδια DC :

- IEC 60364-5-52
- EN 50396 (Ozone-resistant)
- HD 601/A1 (Weather / UV-resistant)
- VDE 0295
- IEC 60228, class 5
- EN 60216-1 (Temperature range)

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1
- BS 5467
- EEMUA 133

Α.3.7. Αντικεραυνική προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

Α.3.7.1 Πρότυπα - Κανονισμοί

Η προστασία του Φωτοβολταϊκού Σταθμού από υπερτάσεις και κεραυνούς θα υλοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα ισχύοντα εθνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (EN) και διεθνή (IEC) Πρότυπα αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία ή ισοδύναμα αυτών:

- ΕΛΟΤ EN 62305-3: " Physical damage to structures and life hazard
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"
- ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις .προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".
- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".
- IEC 61643 - 22, "Low voltage surge protective devices - Part 22: SPDs connected to telecommunication and Signalling networks - Selection and application principles".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- ΕΛΟΤ EN 50164\- 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 3, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
- ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007, "Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς

ρεύματος-Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT".

- ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί".
- IEC 60099-4: 2001, "Metalroxide surge arresters without gaps for a.c. systems"
- IEC 60947-4-1: 2002, "Electromechanical contactors".
- IEC 60364-5-53:2001, "Electrical installations of building - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment-Isolation, switching and control.
- ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά Φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος".
- ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης".
- ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004, "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".
- DIN VDE 0100

Α.3.7.2 Σύστημα αντικεραυνικής προστασΙας

Α.3.7.2.1 Εφαρμογή συλλεκτηρίου συστήματος

Για την προστασία στάθμης ΙΙΙ κατά ΕΛΟΤ EN 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός ακίδων αλουμινίου Φ10x1300mm ανά περίπου 7-10m. Οι ακίδες θα συνδέονται ηλεκτρικά και μηχανικά με το μεταλλικό σκελετό των Φ/Β μέσω κατάλληλων συνδέσεων. Οι ακίδες θα πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 0,8m από το ψηλότερο σημείο της κάθε σειράς Φ/Β πλαισίων. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 62561 – 1 και οι ακίδες το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 2.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 (§ 5.3.5 & 5.5.2), οι μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου, εφ’ όσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις :

- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Περιμετρικά του Φ/Β σταθμού θα εγκατασταθεί περιμετρική γείωση κατασκευασμένη από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm κάθετα τοποθετημένη ενός ορύγματος βάθους όχι μικρότερο από 0,5m με τη χρήση κατάλληλων

στηριγμάτων – ορθοστατών. Σε κάθε σειρά θα πρέπει να γίνει μέριμνα για αναμονές ώστε να συνδεθούν σε τουλάχιστον 2 σημεία. Οι αναμονές μπορούν να γίνουν με τη χρήση χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου κυλινδρικού αγωγού διαμέτρου 10mm. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 62561 – 1 και οι αγωγοί το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62561 – 2.

Α.3.7.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Α.3.7.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις γενικού πίνακα

Στον ΓΠΧΤ του Φωτοβολταϊκού Σταθμού θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πίνακα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων Τ2+Τ3 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N),παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μseckαι στάθμης προστασίας Up<1,25kV ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας ΙΙΙ) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου Τ2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11 σε:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
  (TOV: Maximum phase-to phase transient overvoltage)

Α.3.7.3.2. Προστασία απο κρουστικές υπερτάσεις των φωτοβολταϊκών πλαισίων και των αντιστροφέων

- Οι αντιστροφείς θα προστατεύονται από κρουστικές υπερτάσεις με την χρήση ειδικών kit παρεχόμενων από τον κατασκευαστή τοποθετημένων εντός των αντιστροφέων κατάλληλους για το DC και το AC δίκτυο, πιο συγκεκριμένα AC SPD T1T2 και DC SPD T1T2.

Α.3.7.4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις του κυκλώματος τηλεπικοινωνίας των αντιστροφέων

Για την προστασία των διατάξεων επικοινωνίας του δικτύου Speedwire των αντιστροφέων (SPDDATA 24V) από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα στο συνεχές ρεύμα θα τοποθετηθεί απαγωγός υπερτάσεως πριν την κάθε συσκευή που θα απάγει έμμεσα κεραυνικά πλήγματα μέχρι 10kA κυματομορφής 8/20μsec αφήνοντας παραμένουσα τάση < 27V. Η διάταξη αυτή θα έχει συχνότητα αποκοπής 250 MHz (κατάλληλη και για υψηλή συχνότητα) και θα φέρει τα σήματα ποιότητος των ανεξάρτητων εργαστηρίων περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643-11 και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή του τεχνικά χαρακτηριστικά.

Α.3.8. Λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Τα κιβώτια πινάκων θα πρέπει να καλύπτουν την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC μελετάται με κύριο γνώμονα να ελαχιστοποιούνται οι ωμικές απώλειες.

Α.3.9. Παρελκόμενα

Σε εμφανές σημείο της εγκατάστασης θα υπάρχει πινακίδα που θα αναγράφεται ο τίτλος του έργου και τα ενδεδειγμένα μέτρα ασφαλείας.

Α.3.10 Εγγύηση καλής λειτουργίας και ενεργειακής απόδοσης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση καλής λειτουργίας του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο ετών.
Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών.

Α.3.11 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Σταθμού μετά την πώληση (After sale service).
Επίσης, θα προσφέρουν τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο ο Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.
Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει ένα σετ ανταλλακτικών για κάθε Φ/Β Σταθμό.

Α.3.12 Δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος (DC)

Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φωτοβολταικών πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια solar cable, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου θα είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στα ηλεκτρικά μηχανήματα του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.
Οι συνδέσεις μεταξύ καλωδίων είναι επιθυμητό να είναι τύπου "plug and play" με συνδέσμους MC4 που εξασφαλίζουν την απουσία επαφής με γυμνό αγωγό. Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με υλικά ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία, την υγρασία, την υψηλή θερμοκρασία και τη διάβρωση.

Α.3.13 Δίκτυο διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής,

οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου ΝΥΥ θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Α.3.14 Πίνακες χαμηλής τάσης 400/230v

Α.3.14.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τους εξωτερικούς κοχλίες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένοι.

Α.3.14.2 Γενικές προδιαγραφές πινάκων

- Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.
  - Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων, ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
  - Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.
- Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τις προαναφερθείσες εργασίες.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται απο πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται απο θερμοπλαστική μόνωση.

- Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλα αριθμημένες κλέμμες (τρείς φάσεις, ουδέτερος και γείωση). Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις:

  Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

  Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
  - Για τις τρείς φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
  - Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).
  - Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού απο τη βίδα σύσφιγξης.
  - Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
  - Ελληνικούς Κανονισμούς
  - VDE 0100, 0110, 0660
  - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
  - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

- Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
  - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
  - Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
  - Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :
  - Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
  - Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
  - Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
  - Ακροδέκτη γείωσης.
- Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης.
  - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
  - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
  - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Α.3.15. Σύστημα τηλεμετρίας

Α.3.15.1. Πίνακας τηλεμετρίας

- Το περίβλημα του πίνακα τηλεμτρίας είναι προστασίας IP 66, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Τα ερμάρια με μεταλλικό περίβλημα υπερτερούν του πλαστικού καθώς

διαθέτουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.

- Ο πίνακας θα περιέχει το κατάλληλο διακοπτικό υλικό καθώς και σταθεροποιητή / μετατροπέα τάσης από 240V AC σε 48V DC (power supply).
- Την Μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, η οποία θα πρέπει να είναι συμβατή με τους μετατροπείς και για αυτόν τον λόγο προτείνεται να έχουν κοινό κατασκευαστή.
- Μετατροπέας σήματος Ethernet σε Μονότροπη οπτική ίνα

Α.3.15.2. Λειτουργία συστήματος τηλεμετρίας

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται από απόσταση, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεμετρίας. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιείται καταγραφή του συνόλου των παραμέτρων του συστήματος που καταδεικνύουν ή σχετίζονται με την απόδοση και λειτουργία του.

Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τους αντιστροφείς.
- Πρότυπο Φ/Β στοιχείο για την μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα ειδοποιήσεων.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πραγματοποιεί συνεχείς συγκρίσεις των θεωρητικών/πραγματικών τιμών και θα αξιολογεί τα δεδομένα που αφορούν την ισχύ της εγκατάστασης ώστε να εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος της γεννήτριας και να διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Το σύστημα αδιάλειπτης καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα είναι συμβατό με την τεχνολογία των αντιστροφέων. Το σύστημα επιτήρησης θα μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει τα δεδομένα έτσι ώστε να επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση της απόδοσης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.16 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία

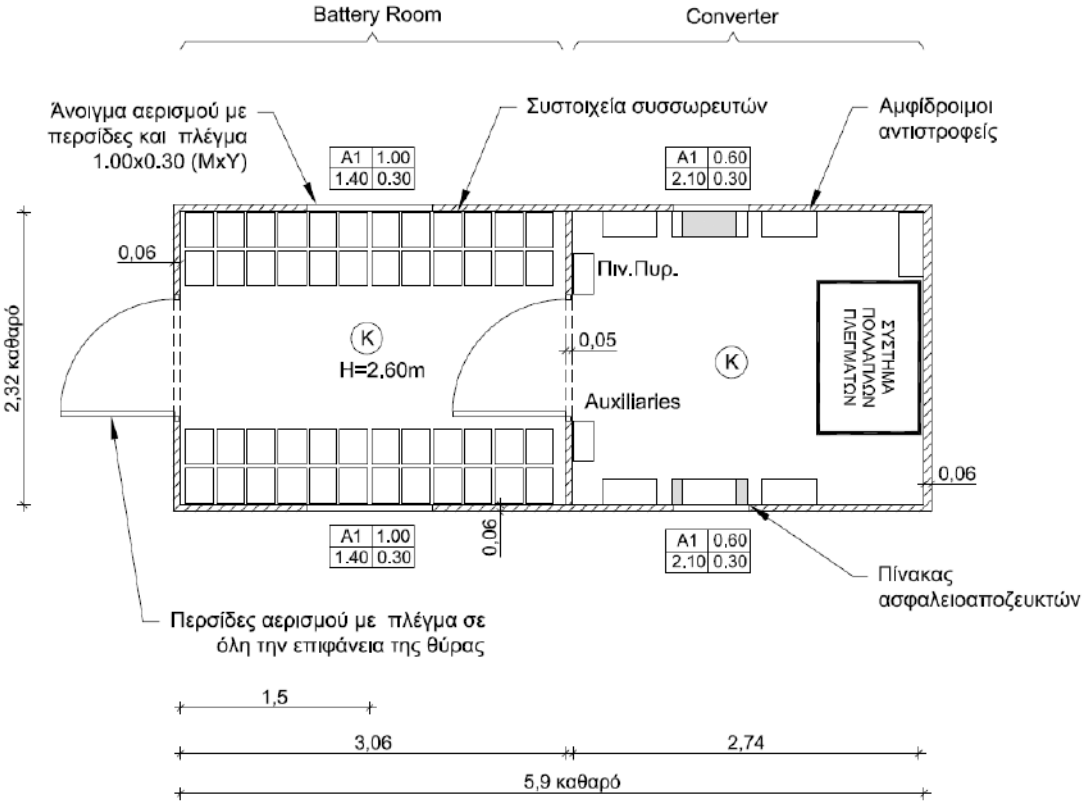
Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο της Ιεράς Μονής θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι – δοκιμές, ώστε να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργεία του Φ/Β σταθμού τόσο σε λειτουργική διαθεσιμότητα όσο και σε ορθή απόδοση.

Β. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

Β.1 Προκατασκευασμένος οικίσκος συσσωρευτών - converter

Υπαίθριος προκατασκευασμένος οικίσκος διαστάσεων 2600x2500x6000mm (ΥxΠxΜ), ο οποίος διαιρείται σε τρεις επισκέψιμους χώρους:

1. Χώρος Συσσωρευτών
2. Χώρος Converter



Κάτοψη οικίσκου συσσωρευτών - Converter

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Κυρίως Σώμα

- Σκελετός και βάση κατασκευασμένα από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm και βαμμένα με εποξειδικό αστάρι υψηλής αντοχής και τελικής επίστρωσης χρώματος RAL 7037
- Εξωτερικός γαλβανισμένος σκελετός υψηλής ακαμψίας πάχους 2mm, με επιπλέον ενίσχυση για αντοχή φορτίου 7 τόνων
- Γαλβανισμένη βάση πάχους 2mm

- Περιμετρικοί τοίχοι από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 60mm.
- Οροφή από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης 60mm.
- Εσωτερικά χωρίσματα από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 50mm.
- Τέσσερα (4) σημεία ανάρτησης στο επάνω μέρος. Ο οικίσκος θα μπορεί να ανυψώνεται και να μεταφέρεται αυτούσιος δίχως την απαίτηση για διάσπαση – διαχωρισμό του.
- Περιμετρική οριζόντια υδρορροή

Χρώμα οικίσκου

- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εξωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα κουφωμάτων: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εσωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα εξωτερικής γωνίας: Γκρι

Διαδικασία βαφής οικίσκου

- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, σκόνες, σαθρά και υγρασία με εφαρμογή υδατοδιαλυτού προϊόντος κατά για την αφαίρεση της σκουριάς και ειδικού γαλακτώδους υδατοδιαλυτού προϊόντος για μετατροπή της σκουριασμένης επιφάνειας σε υγιή.
- Αντισκωριακή προστασία με εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος σκόνης ψευδαργύρου σε φορέα epoxy ester (ψυχρό γαλβανισμό) προκειμένου να επιτευχθεί πρόσφυση Cross Cut σε μέταλλο 1 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95 και σκληρότητα König 65±10sec, μετά από 7 ημέρες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00.
- Για αποτελεσματική εφαρμογή του τελικού χρώματος προηγείται η εφαρμογή ασταριού προεργασίας για προστασία των μεταλλικών κατασκευών. Πρόκειται για ειδικό υπόστρωμα δύο συστατικών για μη σιδηρούχες επιφάνειες (αλουμίνιο, γαλβανιζέ λαμαρίνα, πλαστικοί σωλήνες) που εφαρμόζεται σε μία λεπτή στρώση και δημιουργεί άριστες συνθήκες πρόσφυσης για το σύστημα βαφής που ακολουθεί. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Στέγνωμα - επαναβαφή: 30 λεπτά. Τελική βαφή δύο (2) στρώσεις.

- Αντισκωριακό χρώμα εξωτερικής χρήσης τροποποιημένης αλκυδικής ρητίνης που συνδυάζει ισχυρή αντισκωριακή προστασία και ταυτόχρονα παρέχει στην επιφάνεια γυαλιστερό φινίρισμα. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Πάχος ξηρού φιλμ ανά στρώση: 95±5 μm. Στιλπνότητα 20°/60°: >75/>85 (ΕΛΟΤ EN ISO 2813-99), σκληρότητα (König):: 23±7 sec, μετά από 7 ημέρες (ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00), πρόσφυση (Cross Cut σε μεταλλική επιφάνεια): 1-2 (ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95), αντοχή σε αλατονέφωση και αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες χωρίς να παρουσιάζει στίγματα, σκουριές ή ρωγμές.

Κουφώματα οικίσκου

- Πόρτα εισόδου αλουμινίου μονόφυλλη με περσίδες βροχής σε όλη την επιφάνειά της και κλειδαριά ασφαλείας: 1 τεμ.
- Εσωτερική πόρτα αλουμινίου μονόφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης: 1 τεμ.
- Όλα τα ανοίγματα και οι περσίδες προς τους εξωτερικούς χώρους θα καλύπτονται από σίτες.

Δάπεδο Οικίσκου:

- Τραπεζοειδές γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα
- Plywood θαλάσσης πάχους 10mm
- Μουσαμάς πάχους 3mm

Προσβάσεις

- Η πρόσβαση στο χώρο των συσσωρευτών θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά.

Εξοπλισμός

- Πίνακας πυρανίχνευσης αναλογικός
- Πίνακας των βοηθητικών κυκλωμάτων του οικίσκου
- Εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός σε κάθε χώρο με τον αντίστοιχο διακόπτη.

- Όλα τα μεταλλικά μέρη του οικίσκου είναι γειωμένα στην περιμετρική λάμα γείωσης που αναπτύσσεται σε κάθε χώρο.

Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Ο οικίσκος θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένος, με την ηλεκτρική εγκατάσταση (σχάρες, καλωδιώσεις, βοηθητικά κυκλώματα κλπ) και τον εξοπλισμό, ο οποίος θα παραδοθεί στον κατασκευαστή του προς εγκατάσταση. Θα παραδοθούν έτοιμα προς τις τελικές συνδέσεις με τον εξωτερικό εξοπλισμό οι παρακάτω χώροι:

- διαμέρισμα συσσωρευτών
- διαμέρισμα Converter

Οι πίνακες θα παραδοθούν πλήρως ηλεκτρολογικά συνδεσμολογημένοι, έτοιμοι προς λειτουργία, σύμφωνα με τα Πρότυπα EN61439-1-2 / IEC 61439-1-2 για τη Χαμηλή Τάση. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται από τα ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευασμένα σε περιβάλλον CAD και με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών σειράς. Όλα τα προϊόντα χαμηλής τάσης θα είναι σύμφωνα με την οδηγία 93/68 (CE). Τα προϊόντα θα καλύπτουν τις οδηγίες 73/32 (χαμηλής τάσης) και 2004/108/ΕΚ (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας).

Με την κατασκευή του οικίσκου θα παραδοθεί σχέδιο της τσιμεντένιας βάσης έδρασης πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί ο οικίσκος.

ΤΜΗΜΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

Β.2. Συσσωρευτές OPzS με σωληνωτές θετικές πλάκες

Συσσωρευτές OPzS με σωληνωτές θετικές πλάκες, σε διαφανή δοχείο, χαμηλού αντιμονίου και χαμηλής συντήρησης. Οι συσσωρευτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές κατά DIN (DIN 40736, μέρος 1 και DIN 40737 μέρος 1 και 2). Θα αποτελούνται από μία σειρά σωλήνων με πορώδη τοιχώματα από πλαστική ύλη, περικλείουν την ενεργό μάζα. Έτσι η ενεργός μάζα, προστατευμένη, θα συμμετέχει στην εκτέλεση των ηλεκτροχημικών δράσεων χωρίς κίνδυνο να αποσπαστεί από την πλάκα και να προκαλέσει βραχυκυκλώματα. Επιπλέον, η θετική πλάκα θα είναι χαμηλού αντιμονίου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά DIN (Sb < 3%). Η χρησιμοποίηση κραμάτων με ειδική σύνθεση των θετικών πλακών θα ελαχιστοποιεί την αυτό-εκφόρτιση των στοιχείων καθώς επίσης και την κατανάλωση νερού, οπότε θα επιτυγχάνονται μεγαλύτερα διαστήματα χωρίς ανάγκη συντήρησης και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των μπαταριών.

Οι αρνητικές πλάκες θα αποτελούνται από μία σχάρα από κράμα μόλυβδου, στην οποία συγκρατείται η ενεργός μάζα, με ποιότητα και ανθεκτικότητα παρόμοιας αυτής των θετικών πλακών.
Οι μονώσεις θα αποτελούνται από μικροπορώδη συνθετική ύλη δοκιμασμένης αντοχής, το δε δοχείο θα αποτελείται από υλικό μεγάλης χημικής και μηχανικής αντοχής, ενώ το πώμα θα είναι κατασκευασμένο από πλαστική ύλη ανθεκτική στο θεϊκό οξύ και θα επιτρέπει την έξοδο των αερίων που δημιουργούνται μέσα στο στοιχείο ενώ ταυτόχρονα θα εμποδίζει την έξοδο της ομίχλης του θεϊκού οξέος. Ο ηλεκτρολύτης θα είναι διάλυμα θεϊκού οξέος καθαρότητας σύμφωνα με τα πρότυπα κατά DIN 43530/ ρ.2.
Οι συσσωρευτές θα πρέπει να είναι συμβατοί με τους εξής Ελληνικούς & Διεθνείς Κανονισμούς:

- Πρότυπα Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης -ΕΛΟΤ 695.1 και 695.2
- Γερμανικά πρότυπα DIN: 43595, 43531, 43535, 43536, 43530, 43539, VDE: 0510
- Οδηγίες της ΕΕ Νο. 663/86.

ΤΜΗΜΑ ΑΜΦΙΔΡΟΜΩΝ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΩΝ

Β.3. Αμφίδρομοι αντιστροφείς

Ονομαστική τάση (AC)	230V
Ονομαστική συχνότητα	50Hz (45-65Hz)
Ονομαστική Ισχύς	6.000W
Συνεχής Ισχύς (AC) για 30min	8.000W
Μέγιστη ισχύς εισόδου (από Ηλεκτρογεννήτρια ή Δίκτυο)	11.500W
Τάση Συσσωρευτών (DC)	3
Χωρητικότητα – Τάση Συσσωρευτών	1040 Ah/2V
Βαθμός απόδοσης	96%
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25OC……+60OC
Βαθμός προστασίας	IP 54

Β.4. Ασφαλειοαποζεύκτες DC

Ονομαστική τάση λειτουργίας	220 VDC
Ονομαστική ένταση λειτουργίας	250A
Ονομαστική τάση μόνωσης	800 VAC
Συνολική απώλεια ισχύος	8,6 W
Κατηγορία χρήσης	DC22B
Μέγεθος ασφάλειας - DIN43620	1
Μέγιστη ένταση ασφάλειας	250A
Τάση ασφάλειας	80 VDC
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25°C - +55°C

Β.5. Σύστημα πολλαπλών πλεγμάτων

Σύνδεση καταναλωτών

Αριθμός	1 x τριφασικό
Ονομαστική τάση	230/400V
Ονομαστική συχνότητα	50Hz (40-70Hz)
Επιτρεπτή μορφή δικτύου	TN

Σύνδεση αντιστροφέων

Αριθμός	12
Ονομαστική ισχύς	138kW
Μέγιστη διατομή αγωγού με δυνατότητα σύνδεσης	16mm²
Ασφάλεις	C40A

Σύνδεση φωτοβολταϊκής εγκατάστασης

Αριθμός	1 x τριφασικό
Ονομαστική ισχύς	110kW
Μέγιστη επιτρεπόμενη διατομή αγωγού	120mm²

Σύνδεση καταναλωτών

Αριθμός	1 x τριφασικό
Ονομαστική ισχύς	110kW

Σύνδεση γεννήτριας

Αριθμός	1 x τριφασικό
Ονομαστική ισχύς	110kW
Μέγιστη επιτρεπόμενη διατομή αγωγού	120mm²

Οριακές συνθήκες περιβάλλοντος

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25°C….+50°C
Κλάση προστασίας κατά DIN EN 60529	IP65

ΚΑΛΩΔΙΑ

Β.6. Καλώδια συστήματος αποθήκευσης και παραλληλισμού

<u>Καλώδιο συσσωρευτών H01N2-E</u>

Εύκαμπτο καλώδιο, ονομαστικής τάσης 100V, από λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, με επένδυση πλαστικής ταινίας, και μόνωση PVC, κατασκευασμένο κατά ΕΛΟΤ 623 και HD 22.6.

Τεχνικά χαρακτηριστικά καλωδίου 1x95 mm2

- Διάμετρος καλωδίου (προσεγγιστικά) : 18,4 mm
- Βάρος καλωδίου (προσεγγιστικά) : 988 kg/km
- Μέγιστη ωμική αντίσταση σε DC στους 20°C : 0,206 Ω/km,
- Επιτρεπόμενη συνεχής φόρτιση στο έδαφος : 430 A
- Πτώση τάσης : 0,264 mV/A/m

Εύκαμπτο καλώδιο ισχύος ÖLFLEX

Καλώδιο ισχύος από PVC, ανθεκτικό στο λάδι, με χαμηλή αντίσταση στρέψης και καλή χημική αντοχή. Κατάλληλο για χρήση σε στεγνούς ή υγρούς χώρους που υπόκεινται σε μεσαία μηχανικά φορτία.

Κατασκευασμένο από λεπτόκλωνους αγωγούς χαλκού, με μόνωση PVC ο καθένας και περιστραμμένοι, με εξωτερικό περίβλημα από PVC χρώματος γκρι.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση Uo/U	: 300/500V
Τάση δοκιμής	: 4000 V
Θερμοκρασία σε περιστασιακή κάμψη	: -15 °C έως + 70 °C
Θερμοκρασία σε αλυσίδες ισχύος	: -5 °C έως + 70 °C
Θερμοκρασία σε σταθερή εγκατάσταση	: -40 °C έως + 80 °C
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε περιστασιακή κάμψη	: 10 x διάμετρο
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε αλυσίδες ισχύος	: 15 x διάμετρο
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε σταθερή εγκατάσταση	: 4 x διάμετρο
Πολύκλωνοι αγωγού σύμφωνα με	: VDE 0295 / IEC 60228 κλάση 5
Κωδικός αναγνώρισης πυρήνα	: σύμφωνα με VDE 0293-334
Πιστοποιητικό συμμόρφωσης	: VDE.
Επιβραδυντικό φλόγας	: IEC 603332-1-2
Αντοχή σε λάδι	: DIN EN 50290-2-22 (TM54)

Β.7. Καλώδιο N2XY

Καλώδιο ισχύος 0,6/1 kV με μόνωση XLPE και PVC περίβλημα για στατικές εφαρμογές στο έδαφος, στο νερό, εντός εγκαταστάσεων, σε κανάλια καλωδίων, σε σκυρόδεμα, όπου δεν αναμένονται μεγάλες μηχανικές καταπονήσεις και όπου το καλώδιο πρέπει να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες ή σε συνθήκες όπου τα καλώδια δεν είναι εκτεθειμένα σε βαρύτερα εφελκυστικά στελέχη.

Κατασκευή καλωδίου

Αγωγός χαλκού (Cu), class 1 ή class 2 σύμφωνα με HRN HD 383/ IEC 60228/ DIN VDE 0295.

- class 1: συμπαγές, στρογγυλό (RE).
- class 2 : πολύκλωνο, στρογγυλό (RM) ή sector (SM), (καλώδια που η διατομή τους υπερβαίνει τα 50 mm^2 είναι συμπιεσμένα).
- Μόνωση από XLPE DIX 3 σύμφωνα με το HRN HD 603 S1 από ομόκεντρους πυρήνες με σήμα χρώματος σύμφωνα με HRN HD 603 S2/ VDE 0293-308.
- Γέμισμα στα πολύκλωνα καλώδια από ελαστομερές ή πλαστομερή ένωση ή θερμοπλαστικές ταινίες τύλιξης.

- Περίβλημα από ένωση PVC DMV-6 χρώματος μαύρου σύμφωνα με το HRN HD 603 S1.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση Uo/U	0,6/1 kV
Τάση δοκιμής	4 kV
Μέγιστη τάση λειτουργίας σε τριφασικό σύστημα	1,2 kV
Μέγιστη αντοχή εφελκυσμού αγωγού χαλκού	50 N/mm^2
Ελάχιστη εσωτερική ακτίνα κάμψης (D= εξωτερική διάμετρος καλωδίου)	15D μονόκλωνα 12D πολύκλωνα
Θερμοκρασιακά εύρη	
Σταθερή εγκατάσταση	-20 °C ως +90 °C
Κατά τη διάρκεια εγκατάστασης και εφαρμογής εφελκυσμού	-5 °C ως +50 °C
Σε βραχυκύκλωμα (max 5s)	ως 250 °C
Συμπεριφορά έναντι φωτιάς	Επιβραδυντικό φλόγας σύμφωνα με το IEC 60332-1/EN 60332-1 / VDE 0482-332-1

Β.8. Καλώδιο SFTP cat6 απευθείας ταφής

Θωρακισμένο καλώδιο χαλκού μεταφοράς φωνής και δεδομένων 4 συνεστραμμένων ζευγών SF/UTP κατηγορίας 6. Οι αγωγοί θα είναι από συμπαγή χαλκό διαμέτρου 23 AWG και θα είναι μονωμένοι. Μεταξύ τους θα υπάρχει ενσωματωμένο διαχωριστικό των ζευγών. Θα είναι 4 ζευγών και οι αγωγοί θα είναι σε διάταξη ανά ζεύγη. Θα είναι επενδυμένο από PVC με φλογοανασταλτικές ιδιότητες.

Όλα τα ζεύγη θα περιβάλλονται από ένα μεταλλικό φύλλο αλουμινίου και μπλεντάζ .Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, βαρέως τύπου για προστασία από κοψίματα, εκδορές και σχίσιμο.

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εξωτερικούς χώρους ή θαμμένο απευθείας στο έδαφος με ή χωρίς τη χρήση προστατευτικού αγωγού.

- Αριθμός Ζευγών: 4Ζ
- Θερμοκρασία σε εγκατάσταση: -40 έως +80^{0}C
- Θερμοκρασία σε κίνηση: -40 έως +80^{0}C
- Θωράκιση αγωγού: Φύλλο Αλουμινίου

- Θωράκιση καλωδίου: Ναι
- Κατηγορία: Cat6
- Κατηγορία αγωγού: 6
- Ονομαστική διατομή αγωγού: 23AWG
- Συστροφή στοιχείων: Ζεύγος
- Ταυτοποίηση πυρήνα: Χρώμα
- Τιμή NVP: 72,5%
- Τύπος καλωδίου: LSZH
- Τύπος καλωδίου: S/FTP
- Υλικό Αγωγού: Cu
- Υλικό εξωτερικού περιβλήματος: PE
- εκπομπή καπνού: EN61034-2 NAI
- Χρώμα μανδύα: Γκρι
- Πιστοποίηση: EIA/TIA 568
  ISO/ IEC 11801

Β.9. Γυμνός αγωγός χαλκού

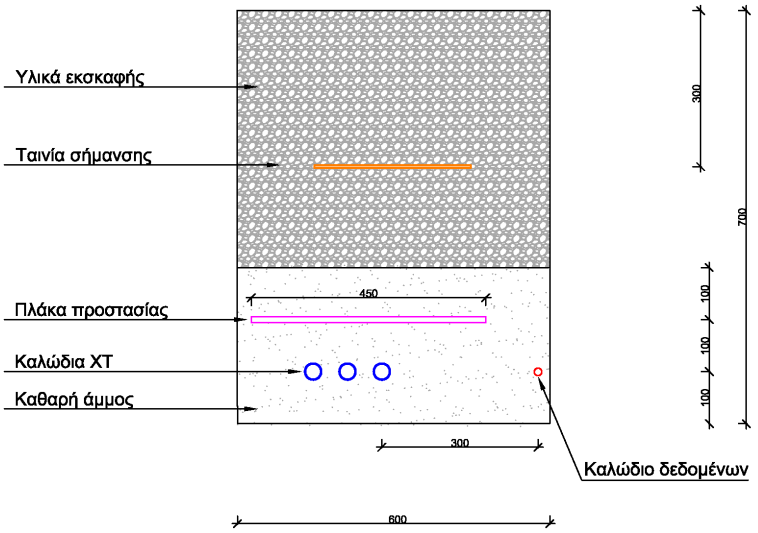
Γυμνός αγωγός από μαλακό ανοπτημένο χαλκό, κατάλληλος για αγωγός γείωσης. Ο αγωγός αποτελείται από ανοπτημένα σύρματα χαλκού, συνεστραμμένα μεταξύ τους. Ο αγωγός θα πληροί όλες τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60228, για την κλάση 2.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Β.10. Υπόγεια καλώδια – Εγκατάσταση καλωδίων ΧΤ

Το τμήμα αυτό αφορά στην εγκατάσταση υπόγειων ΧΤ. Ο πυθμένας του χαντακιού θα είναι ομαλός και χωρίς αιχμηρές προεξοχές.

Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης των καλωδίων θα είναι 60cm (βλ. Λ1)



Λ1. Όδευση καλωδίου Χ.Τ.

Οι διαβάσεις των οδών θα γίνονται κάθετα στον άξονα του δρόμου και τα μεγαλύτερα βάθη εκσκαφής θα προεκτείνονται κατά ένα (1) τουλάχιστον μέτρο εκατέρωθεν των ερεισμάτων του δρόμου.

Οι πλάκες προστασίας (επικάλυψης) θα τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη χωρίς διάκενα, με την επιφάνεια επισήμανσης προς τα πάνω. Ομοίως, το πλέγμα σήμανσης θα τοποθετείται με την επισήμανση προς τα πάνω.

Στις διασταυρώσεις, τα ΧΤ θα πρέπει να τοποθετούνται κάτω από το καλώδιο τηλεπικοινωνιών καθώς και από τυχόν σωλήνες νερού. Οι ελάχιστες αποστάσεις που τηρούνται είναι ίδιες με αυτές που καθορίζονται στη συνέχεια για την παράλληλη όδευση.

Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ΧΤ με καλώδια τηλεπικοινωνίων και σωλήνες νερού θα τηρείται ελάχιστη οριζόντια απόσταση 30 cm. Εάν οι αποστάσεις που προαναφέρθηκαν δεν είναι δυνατό να επιτευχθούν κατά την οριζόντια διεύθυνση, θα καταβάλλεται προσπάθεια να τηρούνται καθ’ οποιαδήποτε διεύθυνση, με τα καλώδια ισχύος να τοποθετούνται στη χαμηλότερη στάθμη. Ομοίως,

προστατευτικά μέτρα θα λαμβάνονται σε περίπτωση που δεν τηρούνται οι ελάχιστες αποστάσεις στις διασταυρώσεις.

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΔΕΔΟΥΣΗ 2 & Λ. ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ 333 • ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ • 163 46
ΤΗΛ. 210-8668493 / 211-3115000 • FAX: 210-9730515
Α.Φ.Μ. 999632058 • Δ.Ο.Υ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ
Α.Μ. ΤΕΕ 5679 • Αρ. Γ.Ε.ΜΗ. 004895801000
url: www.embiria.gr • email: embiria@embiria.gr

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ

ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΑΘΩ

ΕΡΓΟ: ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ «ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΠΑΝΤΟΚΡΑΤΟΡΟΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Περιεχόμενα

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ..... 3
Β. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ..... 25

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

Α.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Αυτόνομων Φωτοβολταϊκών Σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις Ιερές Μονές του Αγίου Όρους. Κάθε Φ/Β Σταθμός περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τους αμφίδρομους Αντιστροφείς, τους Συσσωρευτές αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, τους Ηλεκτρικούς Πίνακες, κ.λ.π.

Οι Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί θα κατασκευαστούν με κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πρόκειται να εγκατασταθούν σε αυστηρά επιλεγμένους χώρους, πλησίον των Ιερών Μονών (κατά το δυνατόν), χωρίς να υπάρχει οπτική όχληση.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές των υλικών και του εξοπλισμού, όπως παρουσιάζονται στου εκάστοτε πίνακες (παρακάτω), πρέπει να θεωρούνται ως οι ελάχιστες που πρέπει να πληρούνται. Κάθε υλικό – εξοπλισμός που θα προσκομιστεί στο έργο σε οποιοδήποτε στάδιο θα πρέπει να συμμορφώνεται προς τις τεχνικές προδιαγραφές, να ακολουθεί τον αριθμό των τεμαχίων του προϋπολογισμού της μελέτης και να είναι συμβατό με τον λοιπό εξοπλισμό της μελέτης. Η απόδειξη των παραπάνω βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Α.2. ΒΑΣΙΚΌΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΌΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΎ ΣΤΑΘΜΟΎ

Ο βασικός εξοπλισμός κάθε Φωτοβολταϊκού Σταθμού έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού πυριτίου.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Αντιστροφείς φωτοβολταϊκών πλαισίων (Αντιστροφείς ισχύος)
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Σταθμού
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

Α.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΈΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΎ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού της εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.1. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΆ ΠΛΑΊΣΙΑ

Τα προσφερόμενα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα είναι σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730, UL1703πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και το εργοστάσιο κατασκευής των πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008, ΙΣΟ14001¨2004 & OHSAS18001. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με υαλοπίνακα ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αντιστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές.

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι τουλάχιστον 300Wp/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

Το κιβώτιο σύνδεσης (junction box) των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40^{0}C έως +85^{0}C).

Η απόδοση του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον 20%.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν θετική ανοχή ισχύος (π.χ. 0+3% ανά πλαίσιο).

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι από την ίδια παρτίδα παραγωγής ώστε οι έλεγχοι και τα πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου να αντιστοιχούν σε αυτήν. Σε κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα αναγράφονται με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα

στοιχεία:

- Τύπος Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και κατασκευαστικός οίκος.
- Μέγιστη Ισχύς.
- Αριθμός σειράς Παραγωγής - Αριθμός Παρτίδας.
- Έτος κατασκευής.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)
- Εργοστασιακά στοιχεία Τάσης Ανοιχτοκύκλωσης και Ρεύματος Βραχυκύκλωσης ανά πλαίσιο (Flash Reports)

Ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και η παράδοση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο ώστε τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια μην υποστούν φθορά.

Επισημαίνεται ότι η συνολική ισχύς των Φ/Β πλαισίων θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με την προβλεπόμενη από τη Μελέτη. Η επισήμανση γίνεται διότι οι ισχείς των διατιθέμενων στην αγορά Φ/Β πλαισίων διαφοροποιείται προϊόντος του χρόνου.

Α.3.1.1. Προστασια φωτοβολταϊκών πλαισιων απο μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασιας/υδρατμών

Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία μέσα στα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενσωμάτωσή τους σε ένα κατάλληλο υλικό υψηλής διαύγειας που θα είναι αρκετά ελαστικό ώστε να επιτρέπει συστολές - διαστολές. Το υλικό αυτό πρέπει να μην φθείρεται και να μην προκαλούνται ρωγμές κλπ. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί από την κατασκευή του πλαισίου (χωρίς να χρειάζεται επέμβαση εκ των υστέρων), τρόπος ώστε αν εισέλθουν υδρατμοί στο πλαίσιο να μην παγιδεύονται.

Α.3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα

Η εμπρόσθια επιφάνεια των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα προστατεύεται από ενισχυμένο υαλοπίνακα (tempered glass), χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο και υψηλής διαπερατότητας. Το υάλινο αυτό κάλυμμα θα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή περιεκτικότητα άμμου)..

Α.3.1.3. Μεταλλικό περίβλημα φωτοβολταϊκού πλαισίου

Η διάταξη των Φ/Β κυψελών θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και για να διευκολύνει τη στήριξή του.

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του υάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.
Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

Α.3.1.4. Κιβώτιο ακροδεκτών

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP67), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δίοδο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων. Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη.

Α.3.1.5. Πινακίδες τεχνικών χαρακτηριστικών

Σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα αναγράφονται επίσης με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση στη μέγιστη ισχύ (Vmpp)
- Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ (Impp)
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος (Voc).
- Ρεύμα βραχυκύκλωσης (Isc).
- Ανοχή ισχύος (power tolerance)

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα υπάρχουν σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ανεξαρτήτως του αν περιλαμβάνονται επιπλέον και σε Πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστή.

Α.3.1.6. Απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 20% (Standard Test Conditions - STC).

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου πρέπει να περιλαμβάνονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων (Nominal Operating Cell Temperature-NOCT) και για την επί τοις εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου, η οποία θα πρέπει να είναι χαμηλή (μικρότερη από -0,38%/^{o}C) για Pmax, π.χ.-0,36%/^{o}C).

Α.3.1.7. Ηλεκτρική μόνωση φωτοβολταϊκού πλαισίου

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

Α.3.1.8. Μηχανική αντοχή φωτοβολταϊκού πλαισίου

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa σεστατικό φορτίο (π.χ. χίονι) και 2400 Pa σε δυναμικό φορτίο (π.χ. αέρα).

Α.3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές

Η εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12 έτη Και η εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του πλαισίου θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 25 έτη γραμμικής απόδοσης, όπου για το 25° έτος να είναι τουλάχιστον 83%.

Τα Φ/Β πλαίσια πληρούν τις κάτωθι προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.

Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".

Α.3.2. Σύστημα στήριξης φωτοβολταικών πλαισίων

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε ένα κατάλληλο σύστημα στήριξης, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι συντελεστές ασφάλειας, προδιαγράφονται στους Ευροκώδικες, παράλληλα με επιπρόσθετους ελέγχους, όπως για το σύνολο των δομικών κατασκευών.

Η διαστασιολόγηση των βάσεων στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις και τους ισχύοντες Κανονισμούς:

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (EN1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (EN 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (EN 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του συστήματος στήριξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 kN/m^2

Δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις βρίσκονται σε περιβάλλον με αυξημένη υγρασία, οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή στοιχεία αλουμινίου με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής (π.χ. alloy 6005A). Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη με ρητή αναφορά καταλληλότητας του συστήματος για εγκατάσταση σε περιοχή η οποία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 1Km από θάλασσα.

- Όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Το σύστημα στήριξης θα πρέπει να μπορεί να καλύψει ένα εύρος κλίσεων (προ εγκατάστασης). Η τελική κλίση και ο προσανατολισμός του συστήματος στήριξης και των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση τους κατά τη διάρκεια του έτους (βλ. Μελέτη).
- Στις βάσεις στήριξης θα τοποθετηθούν δύο (2) σειρές Φ/Β πλαισίων (2 x portrait).
- Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι συμβατές με το επιλεγμένο (ανα έργο) Φ/Β

πλαίσιο.

Ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να εκπονήσει στατική μελέτη των βάσεων στήριξης καθώς και μελέτη υπεδάφους για τη θέση εγκατάστασης του Φ/Β σταθμού.

Α.3.3. Αντιστροφείς ισχύος των φωτοβολταϊκών σταθμών

Στην μελέτη φαίνεται να εγκαθίστανται αντιστροφείς των 50kW. Οι παρακάτω Προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις των Αντιστροφέων Ισχύος των Φωτοβολταϊκών Σταθμών.

Α.3.3.1. Αντιστροφείς ισχύος

Στους παρακάτω Πίνακες αναγράφονται τα κύρια τεχνικά στοιχεία των αντιστροφέων του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Ονομαστική ισχύς: 50,00kW

Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**U_{PV}**	**150 V – 800 V**
Αριθμός ιχνηλατών (mppt)	**Mppt**	**6**
Αριθμός εισόδων Αντιστροφέα/ ιχνηλάτη	**Input**	**2**
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**IpVmax**	**30A**
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**$P_{DC,max}$**	**75.000 W**
Μέγιστη ισχύς εξόδου	**$P_{AC,max}$**	**50.000W**
Ονομαστική ισχύς εξόδου	**$P_{AC,\beta}$**	**50.000W**
Περιοχή τάσης λειτουργίας	**U_{AC}**	**220 – 240 V**
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	**f_{AC}**	**50 Hz / 60 Hz**
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	**η_{max}**	**98,10%**
Συντελεστής απόδοσης (¨ευρωπαϊκός¨)	**η_{euro}**	**97,80%**
Κατηγορία προστασίας		**IP65**
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		**-25ºC - +60 ºC**
Δυνατότητα λειτουργίας σε αυτόνομο σύστημα		**ΝΑΙ**
Εγγύηση	έτη	**5**

Α.3.3.2. Προδιαγραφές αντιστροφέων φωτοβολταϊκών σταθμών

- Οι Αντιστροφείς διαθέτουν την δυνατότητα λειτουργίας σε τοπολογία αυτόνομου δικτύου με έλεγχο μέσω της συχνότητας του δικτύου και είναι συμβατοί με τους αμφίδρομους Αντιστροφείς διαμόρφωσης δικτύου.
- Η ονομαστική τους τάση είναι 230/ 400 VAC και η ονομαστική συχνότητα 50 HZ.
- Διαθέτουν Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Συνοδεύονται από εργοστασιακά εγγύηση **5 ετών** με δυνατότητα επέκτασης
- Όλοι οι αντιστροφείς είναι εφοδιασμένοι με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχών σφαλμάτων κατά την λειτουργία τους (Interface για εφαρμογή off-grid:RS 485).

Α.3.3.3. Πρότυπα

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60529 : (Degree of protection)
- IEC 60721: -3-4 (Climatic category)
- IEC 61727
- IEC 62116
- VDE 0126-1-1

ΑΑ3.3.4. Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι οι Αντιστροφείς Τάσης Δικτύου DC/AC, οι οποίοι πρέπει να μετατρέπουν την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη, για την αποθήκευσή της στους Συσσωρευτές. Ταυτόχρονα, οι Αντιστροφείς πρέπει να ελέγχουν τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία MPP).
Θα χρησιμοποιηθούν Αντιστροφείς στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορούν να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.

Ο κάθε ένας Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδο του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο κάθε Αντιστροφέαςς πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο:

- Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.
- Κάθε Αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης των αντιστροφέων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Θα πρέπει να επισυναφθούν επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου των Αντιστροφέων ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.
- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/εγγυήσεις είναι:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία

- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations

Α.3.3.5. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ αντιστροφέα και φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά (στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αντιστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Κάθε Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485, RS232, Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.3.6. Επιλογή του χώρου εγκατάστασης των Αντιστροφέων

Για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, ελήφθησαν υπ΄ όψη οι συνθήκες περιβάλλοντος που επηρεάζουν τους Αντιστροφείς.

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεχθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία του.
Οι αντιστροφείς θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο εντός του Φ/Β γηπέδου, στο πίσω μέρος του συστήματος στήριξης. Οι αντιστρωφείς θα τοποθετηθούν επι μεταλλικής κατασκευής (γαλβανισμένης εν θερμό) η οποία θα στηρίζεται είτε στο σύστημα στήριξης είτε επί εδάφους.

Α.3.6. Καλώδια Φ/Β Σταθμών

Α.3.6.1 Καλώδια DC και AC

α) Καλώδια DC

Θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.
Ενδεικτικός Τύπος : 1 x 6mm^2.

β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R (διαφόρων διατομών)
Τύπος : XLPE/PVC/SWA/PVC (διαφόρων διατομών)

Α.3.6.2. Προδιαγραφές καλωδίων

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solar cables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (καλώδια χαλκού PV1-F).
  Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.

- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Σταθμού.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
  Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των συσσωρευτών θα είναι από χαλκό κατάλληλης διατομής.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αντιστροφέων DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β Σταθμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.

- Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους αντιστροφείς να είναι μικρότερη του 1%.

- Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων σπιράλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
- Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

- Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπιράλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού, το οποίο συνδέει το AC Γενικό Πεδίο Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Φ/Β Σταθμού με το νέο Ενεργειακό Κέντρο ή το container converter θα χρησιμοποιηθούν οπλισμένα καλώδια, κατάλληλα για απευθείας ενταφιασμό, τύπου XLPE/PVC/SWA/PVC κατασκευασμένα σύμφωνα με το BS 5467 και EEMUA 133.

- Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων τα οποία θα συνδέουν τους μετατροπείς με τον πίνακα τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα είναι τύπου Ethernet SFTP Cat6 και είναι τοποθετημένα σε πλαστικούς σωλήνες. Ο πίνακας τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα συνδέεται με το κέντρο ελέγχου μέσω Μονότροπης Οπτικής Ίνας.

Α.3.6.3. Πρότυπα

Καλώδια DC :

- IEC 60364-5-52
- EN 50396 (Ozone-resistant)
- HD 601/A1 (Weather / UV-resistant)
- VDE 0295
- IEC 60228, class 5
- EN 60216-1 (Temperature range)

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1
- BS 5467
- EEMUA 133

Α.3.7. Αντικεραυνική προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

Α.3.7.1 Πρότυπα - Κανονισμοί

Η προστασία του Φωτοβολταϊκού Σταθμού από υπερτάσεις και κεραυνούς θα υλοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα ισχύοντα εθνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (EN) και

διεθνή (IEC) Πρότυπα αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία ή ισοδύναμα αυτών:

- ΕΛΟΤ EN 62305-3: " Physical damage to structures and life hazard
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"
- ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις .προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".
- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".
- IEC 61643 - 22, "Low voltage surge protective devices - Part 22: SPDs connected to telecommunication and Signalling networks - Selection and application principles".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- ΕΛΟΤ EN 50164\- 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 3, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
- ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007, "Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς ρεύματος-Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT".
- ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί".
- IEC 60099-4: 2001, "Metalroxide surge arresters without gaps for a.c. systems"
- IEC 60947-4-1: 2002, "Electromechanical contactors".

- IEC 60364-5-53:2001, "Electrical installations of building - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment-Isolation, switching and control.
- ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά Φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος".
- ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης".
- ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004, "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".
- DIN VDE 0100

Α.3.7.2 Σύστημα αντικεραυνικής προστασΙας

Α.3.7.2.1 Εφαρμογή συλλεκτηρίου συστήματος

Για την προστασία στάθμης ΙΙΙ κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός ακίδων αλουμινίου Φ10x1300mm ανά περίπου 7-10m. Οι ακίδες θα συνδέονται ηλεκτρικά και μηχανικά με το μεταλλικό σκελετό των Φ/Β μέσω κατάλληλων συνδέσεων. Οι ακίδες θα πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 0,8m από το ψηλότερο σημείο της κάθε σειράς Φ/Β πλαισίων. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 1 και οι ακίδες το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 2.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 3 (§ 5.3.5 & 5.5.2), οι μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου, εφ’ όσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις :

- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Περιμετρικά του Φ/Β σταθμού θα εγκατασταθεί περιμετρική γείωση κατασκευασμένη από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm κάθετα τοποθετημένη ενός ορύγματος βάθους όχι μικρότερο από 0,5m με τη χρήση κατάλληλων στηριγμάτων – ορθοστατών. Σε κάθε σειρά θα πρέπει να γίνει μέριμνα για αναμονές ώστε να συνδεθούν σε τουλάχιστον 2 σημεία. Οι αναμονές μπορούν να γίνουν με τη χρήση χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου κυλινδρικού αγωγού διαμέτρου 10mm. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 1 και οι αγωγοί το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 2.

Α.3.7.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Α.3.7.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις γενικού πίνακα

Στον ΓΠΧΤ του Φωτοβολταϊκού Σταθμού θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πίνακα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων Τ2+Τ3 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N),παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μseckαι στάθμης προστασίας Up<1,25kV ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας ΙΙΙ) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου Τ2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11 σε:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
  (TOV: Maximum phase-to phase transient overvoltage)

Α.3.7.3.2. Προστασια απο κρουστικές υπερτάσεις των φωτοβολταϊκών πλαισιων και των αντιστροφέων

- Οι αντιστροφείς θα προστατεύονται από κρουστικές υπερτάσεις με την χρήση ειδικών kit παρεχόμενων από τον κατασκευαστή τοποθετημένων εντός των αντιστροφέων κατάλληλους για το DC και το AC δίκτυο, πιο συγκεκριμένα AC SPD T1T2 και DC SPD T1T2.

Α.3.7.4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις του κυκλώματος τηλεπικοινωνίας των αντιστροφέων

Για την προστασία των διατάξεων επικοινωνίας του δικτύου Speedwire των αντιστροφέων (SPDDATA 24V) από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα στο συνεχές ρεύμα θα τοποθετηθεί απαγωγός υπερτάσεως πριν την κάθε συσκευή που θα απάγει έμμεσα κεραυνικά πλήγματα μέχρι 10kA κυματομορφής 8/20μsec αφήνοντας παραμένουσα τάση < 27V. Η διάταξη αυτή θα έχει συχνότητα αποκοπής 250 MHz

(κατάλληλη και για υψηλή συχνότητα) και θα φέρει τα σήματα ποιότητος των ανεξάρτητων εργαστηρίων περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643-11 και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή του τεχνικά χαρακτηριστικά.

Α.3.8. Λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Τα κιβώτια πινάκων θα πρέπει να καλύπτουν την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC μελετάται με κύριο γνώμονα να ελαχιστοποιούνται οι ωμικές απώλειες.

Α.3.9. Παρελκόμενα

Σε εμφανές σημείο της εγκατάστασης θα υπάρχει πινακίδα που θα αναγράφεται ο τίτλος του έργου και τα ενδεδειγμένα μέτρα ασφαλείας.

Α.3.10 Εγγύηση καλής λειτουργίας και ενεργειακής απόδοσης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση καλής λειτουργίας του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών.

Α.3.11 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Σταθμού μετά την πώληση (After sale service).

Επίσης, θα προσφέρουν τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο ο Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει ένα σετ ανταλλακτικών για κάθε Φ/Β Σταθμό.

Α.3.12 Δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος (DC)

Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φωτοβολταικών πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια solar cable, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου θα είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στα ηλεκτρικά μηχανήματα του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Οι συνδέσεις μεταξύ καλωδίων είναι επιθυμητό να είναι τύπου "plug and play" με συνδέσμους MC4 που εξασφαλίζουν την απουσία επαφής με γυμνό αγωγό. Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με υλικά ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία, την υγρασία, την υψηλή θερμοκρασία και τη διάβρωση.

Α.3.13 Δίκτυο διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Α.3.14 Πίνακες χαμηλής τάσης 400/230v

Α.3.14.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τους εξωτερικούς κοχλίες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένοι.

Α.3.14.2 Γενικές προδιαγραφές πινάκων

- Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

- Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων, ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
- Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

- Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τις προαναφερθείσες εργασίες.

  Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

  Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

  Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

  Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται απο πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται απο θερμοπλαστική μόνωση.

- Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλα αριθμημένες κλέμμες (τρείς φάσεις, ουδέτερος και γείωση). Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις:

  Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

  Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια

ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
  - Για τις τρείς φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
  - Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).
  - Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού απο τη βίδα σύσφιγξης.
  - Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
  - Ελληνικούς Κανονισμούς
  - VDE 0100, 0110, 0660
  - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
  - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
  - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
  - Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
  - Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής

κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

- Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης.
  - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
  - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
  - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Α.3.15. Σύστημα τηλεμετρίας

3.15.1. Πίνακας τηλεμετρίας

- Το περίβλημα του πίνακα τηλεμτρίας είναι προστασίας IP 66, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Τα ερμάρια με μεταλλικό περίβλημα υπερτερούν του πλαστικού καθώς διαθέτουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.
- Ο πίνακας θα περιέχει το κατάλληλο διακοπτικό υλικό καθώς και σταθεροποιητή / μετατροπέα τάσης από 240V AC σε 48V DC (power supply).
- Την Μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, η οποία θα πρέπει να είναι συμβατή με τους μετατροπείς και για αυτόν τον λόγο προτείνεται να έχουν κοινό κατασκευαστή.
- Μετατροπέας σήματος Ethernet σε Μονότροπη οπτική ίνα

Α.3.15.2. Λειτουργία συστήματος τηλεμετρίας

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται από απόσταση, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεμετρίας. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιείται καταγραφή του συνόλου των παραμέτρων του συστήματος που καταδεικνύουν ή σχετίζονται με την απόδοση και λειτουργία του.

Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τους αντιστροφείς.
- Πρότυπο Φ/Β στοιχείο για την μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα ειδοποιήσεων.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πραγματοποιεί συνεχείς συγκρίσεις των θεωρητικών/πραγματικών τιμών και θα αξιολογεί τα δεδομένα που αφορούν την ισχύ της εγκατάστασης ώστε να εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος της γεννήτριας και να διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Το σύστημα αδιάλειπτης καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα είναι συμβατό με την τεχνολογία των αντιστροφέων. Το σύστημα επιτήρησης θα μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει τα δεδομένα έτσι ώστε να επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση της απόδοσης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.16 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία

Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο της Ιεράς Μονής θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι – δοκιμές, ώστε να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργεία του Φ/Β σταθμού τόσο σε λειτουργική διαθεσιμότητα όσο και σε ορθή απόδοση.

Β. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

Σημείωση:

Για λόγους σωστής συνεργασίας, συμβατότητας και εφεδρείας ο εξοπλισμός που θα τοποθετηθεί θα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατός με αυτόν που είναι ήδη εγκατεστημένος. Δεν θα γίνει αποδεκτός οποιοσδήποτε εξοπλισμός που θα έχει μικρότερη απόδοση ή ελλιπή ή προβληματική επικοινωνία με τον εξοπλισμό που είναι ήδη εγκατεστημένος.

Β.1. Αμφίδρομοι αντιστροφείς

Ονομαστική τάση (AC)	230V
Ονομαστική συχνότητα	50Hz (45-65Hz)
Ονομαστική ισχύς	6.000W
Συνεχής ισχύς (AC) σε 25°C για 30 λ / 5 λ / 3 δ	8000 W / 9100 W / 11000 W
Μέγιστη ισχύς εισόδου (δίκτυο)	11.500W
Ονομαστική τάση συσσωρευτών (DC)	48V
Συνολική χωρητικότητα συσσωρευτών (li-Ion)	50 Ah to 10000 Ah
Μέγιστο ρεύμα φόρτισης συσσωρευτών / ονομαστικό ρεύμα φόρτισης DC / Ρεύμα εκφόρτισης DC	140A / 115A / 130A
Βαθμός απόδοσης	95.8%
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C……+60°C
Βαθμός προστασίας	IP 54

Β.2. Στοιχεία συσσωρευτών

Χωρητικότητα	4,8kWh
C-rate	1C
Κελιά	Li-ion $NiMnCoO_2$ (NMC) prismatic
Προγραμματισμός (ισορροπία) κελιών	Active Battery Optimizer (ABO)
Μέγιστο ρεύμα φόρτισης - εκφόρτισης	94A
Απόδοση συσσωρευτή έως	98%
Υγρασία	0 έως 85% (χωρίς συμπύκνωση)
Τάση λειτουργίας	47.6 έως 58.1 VDC
Όρια θερμοκρασίας λειτουργίας	-10 έως 50 °C
Πιστοποιητικά / πρότυπα κελιών	IEC 62619, UL 1642, UN 38.3
Πιστοποιητικά / πρότυπα συσσωρευτή	CE, UN 38.3, IEC 61000-6-

	1/2/3/4, BattG 2006/66/EG
Απαιτείται συμβατότητα με τον αμφίδρομο αντιστροφέα	

Εγγύηση

Η εγγύηση των συσσωρευτών από την προμηθεύτρια εταιρεία θα καλύπτει περίοδο δύο ετών μετρούμενη από την ημερομηνία της αρχικής αγοράς. Η προμηθεύτρια εταιρεία θα εγγυάται ότι το προϊόν (Battery Cabinet και Battery Management System) δεν θα έχει ελαττώματα υλικού ή / και κατασκευής.

Εάν το προϊόν διαπιστωθεί ότι είναι ελαττωματικό κατά τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης λόγω ελαττωμάτων υλικού και / ή κατασκευής η προμηθεύτρια εταιρεία (ή πιστοποιημένος συνεργάτης) θα επισκευάσει ή θα αντικαταστήσει το προϊόν ή το ελαττωματικό του μέρος, αναλαμβάνοντας το κόστους εργασίας και του υλικού.

Πενταετής (5ετής) εγγύηση ανταλλακτικών

Η εταιρεία θα πρέπει να προσφέρει προαιρετική πενταετή εγγύηση ανταλλακτικών για τα ακόλουθα στοιχεία:

- Active Battery Optimiser (ABO)
- Μονάδα ενεργού ισχύος (APU)

Η εταιρεία θα εγγυάται τη λειτουργικότητα των παραπάνω ανταλλακτικών για μια περίοδο 5 ετών από τη στιγμή που το σύστημα αποθήκευσης ενέργειας παραδίδεται στον πελάτη, για ελαττωματικό υλικό ή / και ελαττώματα κατασκευής.

Δεκαετής (10ετής) εγγύηση απόδοσης

Η προμηθεύτρια εταιρεία θα πρέπει να προσφέρει προαιρετική 10ετή εγγύηση απόδοσης η οποία θα καλύπτει τη χωρητικότητα του συστήματος αποθήκευσης ενέργειας των συσσωρευτών λιθίου.

Καθώς το σύστημα αποθήκευσης ενέργειας γηράσκει, η χωρητικότητα αποθήκευσης μειώνεται, ανάλογα με τη συχνότητα φόρτισης και τη θερμοκρασία. Η διάρκεια ζωής λήγει μόλις συμπληρωθεί το όριο χωρητικότητας του 70% της ονομαστικής χωρητικότητας.

Η 10ετής εγγύηση απόδοσης θα λαμβάνει υπόψη τη συνεχή μείωση της χωρητικότητας αποθήκευσης και των κύκλων πλήρους φόρτισης με την πάροδο του χρόνου. Η εγγύηση ξεκινά με την παράδοση του συστήματος αποθήκευσης ενέργειας.

Η προμηθεύτρια εταιρεία θα πρέπει να εγγυάται τον ακόλουθο αριθμό κύκλων φόρτισης με τις αντίστοιχες θερμοκρασίες.

Guaranteed cycles	**DOD** (depth of discharge)	**Temperature range**	**C-rate** (discharge current)	**EOL** (end of life)	**performance warranty**
6,500	100%	10°C to 18°C	0.5	70%	Max. 10 years
6,000	100%	23°C ± 5°C	0.5	70%	
3,900	100%	28°C to 45°C	0.5	70%	
5,000	100%	10°C to 18°C	1.0	70%	
4,500	100%	23°C ± 5°C	1.0	70%	
3,000	100%	28°C to 45°C	1.0	70%	

Εντός της περιόδου εγγύησης και πριν επιτευχθούν οι εγγυημένοι κύκλοι φόρτισης που αναφέρονται παραπάνω, η απόδοση των συσσωρευτών θα είναι 85% DC στις δεδομένες θερμοκρασίες και θα εξακολουθεί να είναι εγγυημένη για την περίοδο των 10 ετών.

Σημειώνεται ότι ο χώρος εγκατάστασης των συσσωρευτών πρέπει να είναι κλιματιζόμενος σε θερμοκρασιακό εύρος σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους, ώστε να ισχύει η εγγύησή τους. Η εγκατάσταση του συστήματος κλιματισμού είναι στην ευθύνη της Ι. Μονής.

Β.3. Ερμάρια συσσωρευτών

Σύνολο θέσεων ερμαρίου	10 θέσεις
Αριθμός στοιχείων συσσωρευτών (module)	6
Χωρητικότητα	28,8 kWh
Χωρητικότητα	564 Ah
Μέγιστη ισχύ εξόδου	1C
Αυτοκατανάλωση (σε κατάσταση αναμονής)	3 W
Κατηγορία προστασίας	IP 20
Σύστημα	1-ph, 3-ph

Β.4. Ασφαλειοαποζεύκτες DC

Ονομαστική τάση λειτουργίας : 220 VDC
Ονομαστική ένταση λειτουργίας : 250A
Ονομαστική τάση μόνωσης : 800 VAC
Συνολική απώλεια ισχύος : 8,6 W
Κατηγορία χρήσης : DC22B
Μέγεθος ασφάλειας - DIN43620 : 1
Μέγιστη ένταση ασφάλειας : 250A
Τάση ασφάλειας : 80 VDC
Θερμοκρασία περιβάλλοντος : -25°C - +55°C

ΚΑΛΩΔΙΑ

Β.5. Καλώδια συστήματος αποθήκευσης και παραλληλισμού

Καλώδιο συσσωρευτών H01N2-E

Εύκαμπτο καλώδιο, ονομαστικής τάσης 100V, από λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, με επένδυση πλαστικής ταινίας, και μόνωση PVC, κατασκευασμένο κατά ΕΛΟΤ 623 και HD 22.6.

Τεχνικά χαρακτηριστικά καλωδίου 1x95 mm2

- Διάμετρος καλωδίου (προσεγγιστικά) • : 18,4 mm
- Βάρος καλωδίου (προσεγγιστικά) • : 988 kg/km
- Μέγιστη ωμική αντίσταση σε DC στους 20°C • : 0,206 Ω/km,
- Επιτρεπόμενη συνεχής φόρτιση στο έδαφος • : 430 A
- Πτώση τάσης • : 0,264 mV/A/m

Τεχνικά χαρακτηριστικά καλωδίου 1x120 mm2

- Διάμετρος καλωδίου (προσεγγιστικά) • : 20,3 mm
- Βάρος καλωδίου (προσεγγιστικά) • : 1236 kg/km
- Μέγιστη ωμική αντίσταση σε DC στους 20°C • : 0,161 Ω/km,
- Επιτρεπόμενη συνεχής φόρτιση στο έδαφος • : 500 A
- Πτώση τάσης • : 0,206 mV/A/m

Εύκαμπτο καλώδιο ισχύος ÖLFLEX

Καλώδιο ισχύος από PVC, ανθεκτικό στο λάδι, με χαμηλή αντίσταση στρέψης και καλή χημική αντοχή. Κατάλληλο για χρήση σε στεγνούς ή υγρούς χώρους που υπόκεινται σε μεσαία μηχανικά φορτία.

Κατασκευασμένο από λεπτόκλωνους αγωγούς χαλκού, με μόνωση PVC ο καθένας και περιστραμμένοι, με εξωτερικό περίβλημα από PVC χρώματος γκρι.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση Uo/U	: 300/500V
Τάση δοκιμής	: 4000 V
Θερμοκρασία σε περιστασιακή κάμψη	: -15 °C έως + 70 °C
Θερμοκρασία σε αλυσίδες ισχύος	: -5 °C έως + 70 °C
Θερμοκρασία σε σταθερή εγκατάσταση	: -40 °C έως + 80 °C
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε περιστασιακή κάμψη	: 10 x διάμετρο
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε αλυσίδες ισχύος	: 15 x διάμετρο
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε σταθερή εγκατάσταση	: 4 x διάμετρο
Πολύκλωνοι αγωγού σύμφωνα με	: VDE 0295 / IEC 60228 κλάση 5
Κωδικός αναγνώρισης πυρήνα	: σύμφωνα με VDE 0293-334
Πιστοποιητικό συμμόρφωσης	: VDE.
Επιβραδυντικό φλόγας	: IEC 603332-1-2
Αντοχή σε λάδι	: DIN EN 50290-2-22 (TM54)

Β.6. Εσχάρες καλωδίωσης

Οι εσχάρες θα χρησιμοποιούνται για οριζόντια ή κατακόρυφη διέλευση καλωδίων, αναρτώνται από την οροφή ή τοποθετούνται επάνω ή εν προβόλω σε τοίχο από μπετόν ή στερεά τοιχοποιία.

Ιδιότητες-Αντοχές

- Θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ, κατάλληλες για εσωτερικές και εξωτερικές εγκαταστάσεις.
- Θα έχουν τυποποιημένο μήκος (3 m).
- Οι εσχάρες θα φέρουν συνεχή διάτρηση στην βάση και στα πλευρικά τοιχώματα για εύκολη πρόσδεση και αερισμό των καλωδίων.
- Για την εγκατάσταση καλωδίων ισχύος μεγάλων διαμέτρων, όπου απαιτείται αερισμός για την απαγωγή της θερμότητας που αναπτύσσεται, συνιστάται η χρήση σκαλών καλωδίων με "σκαλοπάτια" από προγαλβανισμένη λαμαρίνα.
- Οι εσχάρες θα έχουν διαμορφωμένα τα άνω άκρα του πλευρικού τοιχώματος (καμπύλη 180°), για αύξηση της ακαμψίας τους και για αποφυγή τραυματισμού της μόνωσης των καλωδίων.
- Η επιλογή του πάχους του ελάσματος θα γίνεται με βάση το βάρος (kg/m) των καλωδίων που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα - σκάλα, σε σχέση με τις καμπύλες φόρτισής της που δίνει ο κατασκευαστής.

Η επιλογή της απόστασης των στηριγμάτων θα γίνεται ανάλογα με το βάρος (kg/m) των καλωδίων που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα - σκάλα σε σχέση με τις καμπύλες φόρτισης που δίνει ο κατασκευαστής και κατ' ελάχιστο σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Τα στηρίγματα θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της εσχάρας που στηρίζουν και η αντοχή τους θα είναι για μέγιστο φορτίο 500kg.
- Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων θα είναι τέτοιες, ώστε οι μεν εσχάρες πλάτους 100- 300 mm να δέχονται φορτίο 100 kg/m ενώ οι εσχάρες πλάτους 400-600 mm φορτίο 150 kg/m.
- Οι ορθοστάτες θα είναι τουλάχιστον 3 mm, μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχαρών, μορφής διπλού "Π". Οι αποστάσεις μεταξύ τους καθορίζονται από τις αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων των εσχαρών σύμφωνα με τα προηγούμενα.

Τρόπος κατασκευής

Οι εσχάρες θα τοποθετούνται για ορατή όδευση ηλεκτρικών καλωδίων και επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Γενικά

- Οι εσχάρες θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 10 cm.

- Η απόσταση στηριγμάτων εσχαρών θα καθορίζεται από τη μελέτη και σε καμιά περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2 m.
- Η επιλογή του κατάλληλου στηρίγματος θα γίνεται με βάση:
- την επιφάνεια στήριξης (τοίχος, οροφή κ.λπ.),
- το φορτίο (σε kg).

Ειδικά

- Για την ένωση δύο εσχαρών θα χρησιμοποιείται ταχυσύνδεσμος με ή χωρίς βίδες.
- Για την ένωση εσχάρας με εξάρτημα (ταυ, σταυρό, στροφή κ.λπ.) οι σχάρες θα εισχωρούν σε προεξέχοντα πλευρικά τοιχώματα του εξαρτήματος και θα συνδέονται με αυτά με βίδες γαλβανισμένες.
- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο εσχάρας μήκους μικρότερου του τυποποιημένου, η κοπή θα γίνεται με ηλεκτρικό τροχό κοπής μετάλλων και θα ακολουθεί γαλβάνισμα των άκρων των δύο τμημάτων.
- Όταν οι εσχάρες θα διέρχονται από πυροδιαμερίσματα, τότε το κενό μεταξύ της εσχάρας και της οπής του τοιχώματος θα πληρούται με κατάλληλο άκαυστο υλικό.
- Τα διαχωριστικά των σχαρών (π.χ. για καλώδια UPS) θα είναι του ιδίου υλικού και ύψους με την εσχάρα.
- Τα καλώδια θα στερεώνονται στις εσχάρες, ώστε να είναι εύκολα αναγνωρίσιμα και επισκέψιμα, με σφιγκτήρες ανά 3 m περίπου.

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΔΕΔΟΥΣΗ 2 & Α. ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ 333 • ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ • 163 46
ΤΗΛ. 210-8668493 / 211-3115000 • FAX: 210-9730515
Α.Φ.Μ. 999632058 • Δ.Ο.Υ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ
Α.Μ. ΤΕΕ 5679 • Αρ. Γ.Ε.ΜΗ. 004895801000
url: www.embiria.gr • email: embiria@embiria.gr

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ

ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΑΘΩ

ΕΡΓΟ: ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ «ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΥ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Περιεχόμενα

. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ 3
Α.1.Εισαγωγή 3
Β. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EMS) 25
Γ. ΟΙΚΙΣΚΟΣ Χ.Τ. – Μ/Σ – Μ.Τ. ..... Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Δ. ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ – CONVERTER & Μ/Σ..... 49

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

Α.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Αυτόνομων Φωτοβολταϊκών Σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις Ιερές Μονές του Αγίου Όρους. Κάθε Φ/Β Σταθμός περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τους αμφίδρομους Αντιστροφείς, τους Συσσωρευτές αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, τους Ηλεκτρικούς Πίνακες, κ.λ.π.

Οι Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί θα κατασκευαστούν με κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πρόκειται να εγκατασταθούν σε αυστηρά επιλεγμένους χώρους, πλησίον των Ιερών Μονών (κατά το δυνατόν), χωρίς να υπάρχει οπτική όχληση.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές των υλικών και του εξοπλισμού, όπως παρουσιάζονται στου εκάστοτε πίνακες (παρακάτω), πρέπει να θεωρούνται ως οι ελάχιστες που πρέπει να πληρούνται. Κάθε υλικό – εξοπλισμός που θα προσκομιστεί στο έργο σε οποιοδήποτε στάδιο θα πρέπει να συμμορφώνεται προς τις τεχνικές προδιαγραφές, να ακολουθεί τον αριθμό των τεμαχίων του προϋπολογισμού της μελέτης και να είναι συμβατό με τον λοιπό εξοπλισμό της μελέτης. Η απόδειξη των παραπάνω βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Α.2. ΒΑΣΙΚΌΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΌΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΎ ΣΤΑΘΜΟΎ

Ο βασικός εξοπλισμός κάθε Φωτοβολταϊκού Σταθμού έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Αντιστροφείς φωτοβολταϊκών πλαισίων (Αντιστροφείς ισχύος)
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Σταθμού
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

Α.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΈΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΎ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού της εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.1. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΆ ΠΛΑΊΣΙΑ

Τα προσφερόμενα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα είναι σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730, UL1703πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και το εργοστάσιο κατασκευής των πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008, ΙΣΟ14001¨2004 & OHSAS18001. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με υαλοπίνακα ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αντιστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές.

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι τουλάχιστον 300Wp/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

Το κιβώτιο σύνδεσης (junction box) των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40^{0}C έως +85^{0}C).

Η απόδοση του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον 20%.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν θετική ανοχή ισχύος (π.χ. 0+3% ανά πλαίσιο).

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι από την ίδια παρτίδα παραγωγής ώστε οι έλεγχοι και τα πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου να αντιστοιχούν σε αυτήν. Σε κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα αναγράφονται με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα

στοιχεία:

- Τύπος Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και κατασκευαστικός οίκος.
- Μέγιστη Ισχύς.
- Αριθμός σειράς Παραγωγής - Αριθμός Παρτίδας.
- Έτος κατασκευής.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)
- Εργοστασιακά στοιχεία Τάσης Ανοιχτοκύκλωσης και Ρεύματος Βραχυκύκλωσης ανά πλαίσιο (Flash Reports)

Ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και η παράδοση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο ώστε τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια μην υποστούν φθορά.

Επισημαίνεται ότι η συνολική ισχύς των Φ/Β πλαισίων θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με την προβλεπόμενη από τη Μελέτη. Η επισήμανση γίνεται διότι οι ισχείς των διατιθέμενων στην αγορά Φ/Β πλαισίων διαφοροποιείται προϊόντος του χρόνου.

Α.3.1.1. Προστασια φωτοβολταϊκών πλαισιων απο μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασιας/υδρατμών

Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία μέσα στα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενσωμάτωσή τους σε ένα κατάλληλο υλικό υψηλής διαύγειας που θα είναι αρκετά ελαστικό ώστε να επιτρέπει συστολές - διαστολές. Το υλικό αυτό πρέπει να μην φθείρεται και να μην προκαλούνται ρωγμές κλπ. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί από την κατασκευή του πλαισίου (χωρίς να χρειάζεται επέμβαση εκ των υστέρων), τρόπος ώστε αν εισέλθουν υδρατμοί στο πλαίσιο να μην παγιδεύονται.

Α.3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα

Η εμπρόσθια επιφάνεια των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα προστατεύεται από ενισχυμένο υαλοπίνακα (tempered glass), χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο και υψηλής διαπερατότητας. Το υάλινο αυτό κάλυμμα θα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή περιεκτικότητα άμμου)..

Α.3.1.3. Μεταλλικό περίβλημα φωτοβολταϊκού πλαισίου

Η διάταξη των Φ/Β κυψελών θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και για να διευκολύνει τη στήριξή του.

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του υάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.
Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

Α.3.1.4. Κιβώτιο ακροδεκτών

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP67), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δίοδο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων. Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη.

Α.3.1.5. Πινακίδες τεχνικών χαρακτηριστικών

Σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα αναγράφονται επίσης με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση στη μέγιστη ισχύ (Vmpp)
- Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ (Impp)
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος (Voc).
- Ρεύμα βραχυκύκλωσης (Isc).
- Ανοχή ισχύος (power tolerance)

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα υπάρχουν σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ανεξαρτήτως του αν περιλαμβάνονται επιπλέον και σε Πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστή.

Α.3.1.6. Απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 20% (Standard Test Conditions - STC).

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου πρέπει να περιλαμβάνονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων (Nominal Operating Cell Temperature-NOCT) και για την επί τοις εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου, η οποία θα πρέπει να είναι χαμηλή (μικρότερη από -0,38%/^{o}C) για Pmax, π.χ.-0,36%/^{o}C).

Α.3.1.7. Ηλεκτρική μόνωση φωτοβολταϊκού πλαισίου

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

Α.3.1.8. Μηχανική αντοχή φωτοβολταϊκού πλαισίου

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa σεστατικό φορτίο (π.χ. χίονι) και 2400 Pa σε δυναμικό φορτίο (π.χ. αέρα).

Α.3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές

Η εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12 έτη Και η εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του πλαισίου θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 25 έτη γραμμικής απόδοσης, όπου για το 25° έτος να είναι τουλάχιστον 83%.

Τα Φ/Β πλαίσια πληρούν τις κάτωθι προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.

Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".

Α.3.2. Σύστημα στήριξης φωτοβολταικών πλαισίων

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε ένα κατάλληλο σύστημα στήριξης, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι συντελεστές ασφάλειας, προδιαγράφονται στους Ευροκώδικες, παράλληλα με επιπρόσθετους ελέγχους, όπως για το σύνολο των δομικών κατασκευών.

Η διαστασιολόγηση των βάσεων στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις και τους ισχύοντες Κανονισμούς:

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (EN1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (EN 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (EN 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του συστήματος στήριξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 kN/m^2

Δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις βρίσκονται σε περιβάλλον με αυξημένη υγρασία, οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή στοιχεία αλουμινίου με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής (π.χ. alloy 6005A). Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη με ρητή αναφορά καταλληλότητας του συστήματος για εγκατάσταση σε περιοχή η οποία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 1Km από θάλασσα.

- Όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Το σύστημα στήριξης θα πρέπει να μπορεί να καλύψει ένα εύρος κλίσεων (προ εγκατάστασης). Η τελική κλίση και ο προσανατολισμός του συστήματος στήριξης και των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση τους κατά τη διάρκεια του έτους (βλ. Μελέτη).
- Στις βάσεις στήριξης θα τοποθετηθούν δύο (2) σειρές Φ/Β πλαισίων (2 x portrait).
- Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι συμβατές με το επιλεγμένο (ανα έργο) Φ/Β

πλαίσιο.

Ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να εκπονήσει στατική μελέτη των βάσεων στήριξης καθώς και μελέτη υπεδάφους για τη θέση εγκατάστασης του Φ/Β σταθμού.

Α.3.3. Αντιστροφείς ισχύος των φωτοβολταϊκών σταθμών

Στην μελέτη φαίνεται να εγκαθίστανται αντιστροφείς των 50kW. Οι παρακάτω Προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις των Αντιστροφέων Ισχύος των Φωτοβολταϊκών Σταθμών.

Α.3.3.1. Αντιστροφείς ισχύος

Στους παρακάτω Πίνακες αναγράφονται τα κύρια τεχνικά στοιχεία των αντιστροφέων του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Ονομαστική ισχύς: 50,00kW

Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**U_{PV}**	**150 V – 800 V**
Αριθμός ιχνηλατών (mppt)	**Mppt**	**6**
Αριθμός εισόδων Αντιστροφέα/ ιχνηλάτη	**Input**	**2**
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**IpVmax**	**30A**
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**$P_{DC,max}$**	**75.000 W**
Μέγιστη ισχύς εξόδου	**$P_{AC,max}$**	**50.000W**
Ονομαστική ισχύς εξόδου	**$P_{AC,\beta}$**	**50.000W**
Περιοχή τάσης λειτουργίας	**U_{AC}**	**220 – 240 V**
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	**f_{AC}**	**50 Hz / 60 Hz**
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	**η_{max}**	**98,10%**
Συντελεστής απόδοσης (¨ευρωπαϊκός¨)	**η_{euro}**	**97,80%**
Κατηγορία προστασίας		**IP65**
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		**-25ºC - +60 ºC**
Δυνατότητα λειτουργίας σε αυτόνομο σύστημα		**ΝΑΙ**
Εγγύηση	έτη	**5**

Α.3.3.2. Προδιαγραφές αντιστροφέων φωτοβολταϊκών σταθμών

- Οι Αντιστροφείς διαθέτουν την δυνατότητα λειτουργίας σε τοπολογία αυτόνομου δικτύου με έλεγχο μέσω της συχνότητας του δικτύου και είναι συμβατοί με τους αμφίδρομους Αντιστροφείς διαμόρφωσης δικτύου.
- Η ονομαστική τους τάση είναι 230/ 400 VAC και η ονομαστική συχνότητα 50 HZ.
- Διαθέτουν Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Συνοδεύονται από εργοστασιακά εγγύηση **5 ετών** με δυνατότητα επέκτασης
- Όλοι οι αντιστροφείς είναι εφοδιασμένοι με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχών σφαλμάτων κατά την λειτουργία τους (Interface για εφαρμογή off-grid:RS 485).

Α.3.3.3. Πρότυπα

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60529 : (Degree of protection)
- IEC 60721: -3-4 (Climatic category)
- IEC 61727
- IEC 62116
- VDE 0126-1-1

ΑΑ3.3.4. Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι οι Αντιστροφείς Τάσης Δικτύου DC/AC, οι οποίοι πρέπει να μετατρέπουν την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη, για την αποθήκευσή της στους Συσσωρευτές. Ταυτόχρονα, οι Αντιστροφείς πρέπει να ελέγχουν τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία MPP).
Θα χρησιμοποιηθούν Αντιστροφείς στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορούν να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.

Ο κάθε ένας Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδο του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο κάθε Αντιστροφέαςς πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο:

- Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.
- Κάθε Αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης των αντιστροφέων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Θα πρέπει να επισυναφθούν επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου των Αντιστροφέων ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.
- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/εγγυήσεις είναι:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία

- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations

Α.3.3.5. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ αντιστροφέα και φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά (στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αντιστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Κάθε Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485, RS232, Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.3.6. Επιλογή του χώρου εγκατάστασης των Αντιστροφέων

Για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, ελήφθησαν υπ΄ όψη οι συνθήκες περιβάλλοντος που επηρεάζουν τους Αντιστροφείς.

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεχθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία του.
Οι αντιστροφείς θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο εντός του Φ/Β γηπέδου, στο πίσω μέρος του συστήματος στήριξης. Οι αντιστρωφείς θα τοποθετηθούν επι μεταλλικής κατασκευής (γαλβανισμένης εν θερμό) η οποία θα στηρίζεται είτε στο σύστημα στήριξης είτε επί εδάφους.

Α.3.6. Καλώδια Φ/Β Σταθμών

Α.3.6.1 Καλώδια DC και AC

α) Καλώδια DC

Θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.
Ενδεικτικός Τύπος : 1 x 6mm^2.

β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R (διαφόρων διατομών)
Τύπος : XLPE/PVC/SWA/PVC (διαφόρων διατομών)

Α.3.6.2. Προδιαγραφές καλωδίων

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solar cables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (καλώδια χαλκού PV1-F).
  Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.

- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Σταθμού.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
  Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των συσσωρευτών θα είναι από χαλκό κατάλληλης διατομής.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αντιστροφέων DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β Σταθμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.

- Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους αντιστροφείς να είναι μικρότερη του 1%.

- Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων σπιράλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
- Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

- Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπιράλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού, το οποίο συνδέει το AC Γενικό Πεδίο Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Φ/Β Σταθμού με το νέο Ενεργειακό Κέντρο ή το container converter θα χρησιμοποιηθούν οπλισμένα καλώδια, κατάλληλα για απευθείας ενταφιασμό, τύπου XLPE/PVC/SWA/PVC κατασκευασμένα σύμφωνα με το BS 5467 και EEMUA 133.

- Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων τα οποία θα συνδέουν τους μετατροπείς με τον πίνακα τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα είναι τύπου Ethernet SFTP Cat6 και είναι τοποθετημένα σε πλαστικούς σωλήνες. Ο πίνακας τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα συνδέεται με το κέντρο ελέγχου μέσω Μονότροπης Οπτικής Ίνας.

Α.3.6.3. Πρότυπα

Καλώδια DC :

- IEC 60364-5-52
- EN 50396 (Ozone-resistant)
- HD 601/A1 (Weather / UV-resistant)
- VDE 0295
- IEC 60228, class 5
- EN 60216-1 (Temperature range)

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1
- BS 5467
- EEMUA 133

Α.3.7. Αντικεραυνική προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

Α.3.7.1 Πρότυπα - Κανονισμοί

Η προστασία του Φωτοβολταϊκού Σταθμού από υπερτάσεις και κεραυνούς θα υλοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα ισχύοντα εθνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (EN) και

διεθνή (IEC) Πρότυπα αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία ή ισοδύναμα αυτών:

- ΕΛΟΤ EN 62305-3: " Physical damage to structures and life hazard
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"
- ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις .προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".
- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".
- IEC 61643 - 22, "Low voltage surge protective devices - Part 22: SPDs connected to telecommunication and Signalling networks - Selection and application principles".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- ΕΛΟΤ EN 50164\- 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 3, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
- ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007, "Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς ρεύματος-Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT".
- ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί".
- IEC 60099-4: 2001, "Metalroxide surge arresters without gaps for a.c. systems"
- IEC 60947-4-1: 2002, "Electromechanical contactors".

- IEC 60364-5-53:2001, "Electrical installations of building - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment-Isolation, switching and control.
- ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά Φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος".
- ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης".
- ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004, "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".
- DIN VDE 0100

Α.3.7.2 Σύστημα αντικεραυνικής προστασΙας

Α.3.7.2.1 Εφαρμογή συλλεκτηρίου συστήματος

Για την προστασία στάθμης ΙΙΙ κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός ακίδων αλουμινίου Φ10x1300mm ανά περίπου 7-10m. Οι ακίδες θα συνδέονται ηλεκτρικά και μηχανικά με το μεταλλικό σκελετό των Φ/Β μέσω κατάλληλων συνδέσεων. Οι ακίδες θα πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 0,8m από το ψηλότερο σημείο της κάθε σειράς Φ/Β πλαισίων. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 1 και οι ακίδες το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 2.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 3 (§ 5.3.5 & 5.5.2), οι μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου, εφ’ όσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις :

- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Περιμετρικά του Φ/Β σταθμού θα εγκατασταθεί περιμετρική γείωση κατασκευασμένη από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm κάθετα τοποθετημένη ενός ορύγματος βάθους όχι μικρότερο από 0,5m με τη χρήση κατάλληλων στηριγμάτων – ορθοστατών. Σε κάθε σειρά θα πρέπει να γίνει μέριμνα για αναμονές ώστε να συνδεθούν σε τουλάχιστον 2 σημεία. Οι αναμονές μπορούν να γίνουν με τη χρήση χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου κυλινδρικού αγωγού διαμέτρου 10mm. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 1 και οι αγωγοί το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 2.

Α.3.7.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Α.3.7.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις γενικού πίνακα

Στον ΓΠΧΤ του Φωτοβολταϊκού Σταθμού θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πίνακα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων T2+T3 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N),παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μseckαι στάθμης προστασίας Up<1,25kV ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας III) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11 σε:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
  (TOV: Maximum phase-to phase transient overvoltage)

Α.3.7.3.2. ΠροστασΙα απο κρουστικές υπερτάσεις των φωτοβολταϊκών πλαισΙων και των αντιστροφέων

- Οι αντιστροφείς θα προστατεύονται από κρουστικές υπερτάσεις με την χρήση ειδικών kit παρεχόμενων από τον κατασκευαστή τοποθετημένων εντός των αντιστροφέων κατάλληλους για το DC και το AC δίκτυο, πιο συγκεκριμένα AC SPD T1T2 και DC SPD T1T2.

Α.3.7.4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις του κυκλώματος τηλεπικοινωνίας των αντιστροφέων

Για την προστασία των διατάξεων επικοινωνίας του δικτύου Speedwire των αντιστροφέων (SPDDATA 24V) από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα στο συνεχές ρεύμα θα τοποθετηθεί απαγωγός υπερτάσεως πριν την κάθε συσκευή που θα απάγει έμμεσα κεραυνικά πλήγματα μέχρι 10kA κυματομορφής 8/20μsec αφήνοντας παραμένουσα τάση < 27V. Η διάταξη αυτή θα έχει συχνότητα αποκοπής 250 MHz

(κατάλληλη και για υψηλή συχνότητα) και θα φέρει τα σήματα ποιότητος των ανεξάρτητων εργαστηρίων περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643-11 και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή του τεχνικά χαρακτηριστικά.

Α.3.8. Λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Τα κιβώτια πινάκων θα πρέπει να καλύπτουν την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC μελετάται με κύριο γνώμονα να ελαχιστοποιούνται οι ωμικές απώλειες.

Α.3.9. Παρελκόμενα

Σε εμφανές σημείο της εγκατάστασης θα υπάρχει πινακίδα που θα αναγράφεται ο τίτλος του έργου και τα ενδεδειγμένα μέτρα ασφαλείας.

Α.3.10 Εγγύηση καλής λειτουργίας και ενεργειακής απόδοσης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση καλής λειτουργίας του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο ετών.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών.

Α.3.11 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Σταθμού μετά την πώληση (After sale service).

Επίσης, θα προσφέρουν τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο ο Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει ένα σετ ανταλλακτικών για κάθε Φ/Β Σταθμό.

Α.3.12 Δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος (DC)

Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φωτοβολταικών πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια solar cable, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου θα είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στα ηλεκτρικά μηχανήματα του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Οι συνδέσεις μεταξύ καλωδίων είναι επιθυμητό να είναι τύπου "plug and play" με συνδέσμους MC4 που εξασφαλίζουν την απουσία επαφής με γυμνό αγωγό. Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με υλικά ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία, την υγρασία, την υψηλή θερμοκρασία και τη διάβρωση.

Α.3.13 Δίκτυο διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Α.3.14 Πίνακες χαμηλής τάσης 400/230v

Α.3.14.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τους εξωτερικούς κοχλίες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένοι.

Α.3.14.2 Γενικές προδιαγραφές πινάκων

- Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

- Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων, ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
- Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

- Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τις προαναφερθείσες εργασίες.

  Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

  Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

  Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

  Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται απο πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται απο θερμοπλαστική μόνωση.

- Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλα αριθμημένες κλέμμες (τρείς φάσεις, ουδέτερος και γείωση). Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις:

  Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

  Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια

ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
  - Για τις τρείς φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
  - Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).
  - Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού απο τη βίδα σύσφιγξης.
  - Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
  - Ελληνικούς Κανονισμούς
  - VDE 0100, 0110, 0660
  - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
  - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
  - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
  - Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
  - Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής

κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

- Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης.
  - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
  - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
  - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Α.3.15. Σύστημα τηλεμετρίας

3.15.1. Πίνακας τηλεμετρίας

- Το περίβλημα του πίνακα τηλεμτρίας είναι προστασίας IP 66, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Τα ερμάρια με μεταλλικό περίβλημα υπερτερούν του πλαστικού καθώς διαθέτουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.
- Ο πίνακας θα περιέχει το κατάλληλο διακοπτικό υλικό καθώς και σταθεροποιητή / μετατροπέα τάσης από 240V AC σε 48V DC (power supply).
- Την Μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, η οποία θα πρέπει να είναι συμβατή με τους μετατροπείς και για αυτόν τον λόγο προτείνεται να έχουν κοινό κατασκευαστή.
- Μετατροπέας σήματος Ethernet σε Μονότροπη οπτική ίνα

Α.3.15.2. Λειτουργία συστήματος τηλεμετρίας

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται από απόσταση, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεμετρίας. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιείται καταγραφή του συνόλου των παραμέτρων του συστήματος που καταδεικνύουν ή σχετίζονται με την απόδοση και λειτουργία του.

Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τους αντιστροφείς.
- Πρότυπο Φ/Β στοιχείο για την μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα ειδοποιήσεων.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πραγματοποιεί συνεχείς συγκρίσεις των θεωρητικών/πραγματικών τιμών και θα αξιολογεί τα δεδομένα που αφορούν την ισχύ της εγκατάστασης ώστε να εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος της γεννήτριας και να διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Το σύστημα αδιάλειπτης καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα είναι συμβατό με την τεχνολογία των αντιστροφέων. Το σύστημα επιτήρησης θα μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει τα δεδομένα έτσι ώστε να επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση της απόδοσης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.16 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία

Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο της Ιεράς Μονής θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι – δοκιμές, ώστε να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργεία του Φ/Β σταθμού τόσο σε λειτουργική διαθεσιμότητα όσο και σε ορθή απόδοση.

Β. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (EMS)

Β1. Γενική περιγραφή

Το Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας (Energy Mangement System - EMS) είναι το σύστημα ελέγχου και διαχείρισης της ενέργειας της εγκατάστασης. Το EMS θα αποτελείται από τέσσερα κύρια τμήματα, δύο (2) PLC και δύο (2) Remote I/O (RIO). Αυτά θα τοποθετηθούν ως εξής:

Υπάρχον ενεργειακό κέντρο

Το κεντρικό PLC του EMS θα τοποθετηθεί μέσα σε ερμάριο στο υπάρχων ενεργειακό κέντρο της Ι. Μονής. Εκεί θα τοποθετηθεί επίσης ένα (1) Ethernet switch, δύο (2) τροφοδοτικά, ο απαραίτητος εξοπλισμός (μικρορελέ, μικροαυτόματοι, κλέμμες, κλεμμοασφάλειες κλπ.) και μία οθόνη αφής 9’’.

Η εποπτεία και ο χειρισμός του συστήματος, πέρα από την τοπική οθόνη που θα είναι τοποθετημένη στον πίνακα του κεντρικού PLC στο ενεργειακό κέντρο, θα γίνεται από έναν Η/Υ, ο οποίος θα είναι τοποθετημένος στον χώρο που θα υποδειχθεί από την Μονή.

Οικίσκος ΧΤ/ΜΤ στην Ι. Μονή

Στον οικίσκο ΧΤ/ΜΤ στον χώρο κοντά στην Ι. Μονή θα τοποθετηθεί επίτοιχος πίνακας κατάλληλων διαστάσεων, ο οποίος θα περιέχει την μονάδα απομακρυσμένων εισόδων – εξόδων RIO. Στον πίνακα θα υπάρχει επίσης ένα Ethernet switch και όλος ο υπόλοιπος εξοπλισμός για τη σωστή λειτουργία του (τροφοδοτικό, μικρορελέ, μικροαυτόματοι κλπ.)

Οικίσκος ΧΤ/ΜΤ στην Ι. Μονή

Στον οικίσκο ΧΤ/ΜΤ στην περιοχή του PV Park θα τοποθετηθεί επίτοιχος πίνακας κατάλληλων διαστάσεων, ο οποίος θα περιέχει ένα PLC (Remote Terminal Unit - RTU). Ο πίνακας θα έχει διπλό τροφοδοτικό και όλο τον απαραίτητο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό για τη λειτουργία του (μικρορελέ, μικροαυτόματοι, κλέμμες, κλεμμοασφάλειες κλπ.). Επίσης, θα έχει ένα Ethernet switch.

Οικίσκος Συσσωρευτών και CONVERTER στο Φ/Β πεδίο

Στον οικίσκο των Συσσωρευτών – Converter θα τοποθετηθεί επίτοιχος πίνακας κατάλληλων διαστάσεων, ο οποίος θα περιέχει μονάδα απομακρυσμένων εισόδων – εξόδων (RIO). Στον πίνακα θα πρέπει να υπάρχει επίσης Ethernet switch γ και όλος ο υπόλοιπος εξοπλισμός για τη σωστή λειτουργία του (τροφοδοτικό, μικρορελέ, μικροαυτόματοι κλπ.)

Β2. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU) κεντρικού (master PLC)

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση	24VDC (19.2-28.8V)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	240 mA /24VDC
Mains/voltage failure stored energy time	5 ms
Μνήμη εργασίας • Ενσωματωμένη για προγράμματα • Ενσωματωμένη για δεδομένα	 300 kbyte 1.5 Mbyte
Δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας χωρίς συντήρηση	Ναι
Χρόνοι επεξεργασίας CPU • για λειτουργίες bit • για λειτουργίες λέξεων • για αριθμητικό σταθερό σημείο • για μη σταθερό σημείο	 40 ns 48 ns 64 ns 256 ns
Περιοχή περιορισμένων δεδομένων (συμπεριλαμβάνει timers, counters, flags)	128 kbyte συνολικά
Αριθμός κατανεμημένων συστημάτων IO	32
Συγχρονισμός ρολογιού • υποστηρίζεται • σε AS , master • σε AS, slave • σε Ethernet μέσω NTP	 Ναι Ναι Ναι Ναι
Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία • Ελάχιστη οριζόντια εγκατάσταση • Μέγιστη οριζόντια εγκατάσταση • Ελάχιστη κατακόρυφη εγκατάσταση • Μέγιστη κατακόρυφη εγκατάσταση	-25 °C, χωρίς συμπύκνωση 60 °C -25 °C, χωρίς συμπύκνωση

	40 °C
Γλώσσες προγραμματισμού	LAD, FBD
Προστασία know-how • Προστασία χρήση προγράμματος/ προστασία κωδικού • Προστασία αντιγραφής • Προστασία μπλοκαρίσματος (block)	 Ναι Ναι Ναι
Προστασία πρόσβασης • Κωδικός οθόνης • Επίπεδο προστασίας: Προστασία γραφής • Επίπεδο προστασίας: Προστασία ανάγνωσης/γραφής • Επίπεδο προστασίας: Ολοκληρωμένη προστασία	 Ναι Ναι Ναι

Β3. Μονάδα Επεξεργασίας (RTU) slave PLC

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας με μνήμη εργασίας 100 KB για πρόγραμμα 750 KB για δεδομένα, 1η διεπαφή : IRT με διακόπτη 3 θυρών, απόδοση 72 ns bit. Απαιτείται κάρτα μνήμης και προσαρμογέας Bus για τις θύρες 1 και 2.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση τροφοδοσίας	
Τάση τροφοδοσίας	24 V DC
Χαμηλότερο όριο επιτρεπτού εύρους (DC)	19.2 V
Μέγιστο όριο επιτρεπτού εύρους (DC)	28.8 V
Προστασία αντιστροφής πόλων	NAI
Χρόνος αποθηκευμένης ενέργειας σε αστοχία δικτύου/τάσης	5 ms
Ρεύμα εισόδου	
Κατανάλωση ρεύματος (ονομαστική τιμή)	0.6 A
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	0.9 A
Ρεύμα εισόδου	4.7 A
I^2t	0.14 $A^2 \times s$
Ισχύς	
Ενεργοποιημένη ισχύ στο backplane bus	8.75 W
Απώλειες ισχύος	5.6 W
Μνήμη	
Μνήμη εργασίας ενσωματωμένη για πρόγραμμα	100 kbyte

Μνήμη εργασίας ενσωματωμένη για δεδομένα	750 kbyte
Εξωτερική μνήμη plug-in	max. 32 Gbyte
Αντίγραφα ασφαλείας χωρίς συντήρηση	ΝΑΙ
Χρόνοι επεξεργασίας CPU	
για λειτουργίες bit	72 ns
για λειτουργίες λέξεων	86 ns
για αριθμητικό σταθερό σημείο	115 ns
για μη σταθερό σημείο	461 ns
Περιοχή περιορισμένων δεδομένων (συμπεριλαμβάνει timers, counters, flags)	128 kbyte συνολικά
Αριθμός κατανεμημένων συστημάτων IO	32
Συγχρονισμός ρολογιού • Υποστηρίζεται • Σε DP , master • σε DP, slave • σε AS , master • σε AS, slave • σε Ethernet μέσω NTP	 Ναι Ναι Ναι Ναι Ναι Ναι
Διεπαφές	
Τύποι διεπαφών • Αριθμός θυρών • RS 485	 1 Ναι, μέσω CM DP module
Τύποι διεπαφών	
RJ 45 (Ethernet) • 100 Mbps • Autonegotiation • Autocrossing • Industrial Ethernet status LED	 Ναι Ναι Ναι Ναι
RS 485 • Μέγιστος ρυθμός μετάδοσης	 12 Mbits/s
Πρωτόκολλα	
Αριθμός συνδέσεων	
Μέγιστος αριθμός συνδέσεων	96, μέσω ολοκληρωμένων διεπαφών CPU και των συνδεδεμένων CPs/CMs
Αριθμός συνδέσεων που προορίζονται για ES / HMI / web	10
Αριθμός συνδέσεων μέσω ολοκληρωμένων διεπαφών	64

Αριθμός συνδέσεων ανά CP/CM	32
Αριθμός S7 routing paths	16
Web server	
• HTTP • HTTPS	Ναι Ναι
PROFIBUS DP master	
Μέγιστος αριθμός συνδέσεων	48, 4 εκ των οποίων προορίζονται για ES & HMI
Διακοπές / διαγνωστικά / πληροφορίες κατάστασης	
LED ένδειξης διαγνωστικών • RUN/STOP LED • ERROR LED • MAINT LED • Monitoring of the supply voltage (PWR-LED) • Connection display LINK TX/RX	 Ναι Ναι Ναι Ναι Ναι
Συνθήκες περιβάλλοντος	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία • Ελάχιστη οριζόντια εγκατάσταση • Μέγιστη οριζόντια εγκατάσταση • Ελάχιστη κατακόρυφη εγκατάσταση • Μέγιστη κατακόρυφη εγκατάσταση	-25 °C, χωρίς συμπύκνωση 60 °C -25 °C, χωρίς συμπύκνωση 50 °C
Προστασία know-how • Προστασία χρήση προγράμματος/ προστασία κωδικού • Προστασία αντιγραφής • Προστασία μπλοκαρίσματος (block)	 Ναι Ναι Ναι
Προστασία πρόσβασης • Επίπεδο προστασίας: Προστασία γραφής • Επίπεδο προστασίας: Προστασία ανάγνωσης/γραφής • Επίπεδο προστασίας: Ολοκληρωμένη προστασία	 Ναι Ναι Ναι

Β4. Router απομακρυσμένης πρόσβασης

Το router απομακρυσμένης πρόσβασης θα παρέχει απομακρυσμένη πρόσβαση για συντήρηση κατ 'απαίτηση, προγραμματισμό εξοπλισμού, με στατικές

συνδέσεις για παρακολούθηση και καταγραφή. Η απομακρυσμένη πρόσβαση θα αφορά όλους τους τύπους βιομηχανικού εξοπλισμού μέσω Ethernet, - Serial- ή USB, χρησιμοποιώντας τα εγγενή πρωτόκολλα του εξοπλισμού (π.χ. Modbus, PROFINET, EtherCAT, EtherNet / IP κ.λπ.).

Το router θα διαθέτει ενσωματωμένα serial, USB and Ethernet agents για τους περισσότερους προμηθευτές PLC, HMI και Servo στην αγορά, καθώς και πρότυπα agents για συστήματα βίντεο, φωνής, υπολογιστή και Scada. Θα έχει τη δυνατότητα αυτόματης ανακάλυψης συσκευών Ethernet και USB για εύκολη διαμόρφωση. Όλες οι αναβαθμίσεις διαμόρφωσης, firmware και λειτουργιών θα πραγματοποιούνται εξ αποστάσεως μέσω ενός GUI ιστού. Δεν θα απαιτείται δημόσια ή σταθερή IP διεύθυνση.

Θα παρέχει ειδοποιήσεις email με δυνατότητα ρύθμισης χρήστη για παρακολούθηση κατάστασης και ρυθμιζόμενες θύρες εισόδου / εξόδου για προσαρμοσμένους συναγερμούς.

Η υποστήριξη WiFi θα γίνεται μέσω εξωτερικού προσαρμογέα USB, διαμορφώσιμο είτε για λειτουργία πελάτη (πρόσβαση στο Internet) είτε για λειτουργία AP (πρόσβαση σε συσκευές). Η αδιάκοπη πρόσβαση του router θα πραγματοποιείται χάρη στην αυτόματη ανακατεύθυνση μεταξύ Ethernet, WiFi και Broadband.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>

Ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά (Electrical characteristics)	
A5 CPU	536 MHz
Voltage input, via screw terminals	12-024 V DC
Network Interfaces	2 x 10/100 Mbit Ethernet (UPLINK, DEV1,) – RJ45 connection
Power consumption	max 5W excl. any optional USB device.s (Calculate with a total of 8W incl. USB devices)
Integrated quad band HSPA+ broadband modem supporting the frequencies	WCDM/UMTS: 850/900/1900/2100 MHz EDGE/GPRS:850/900/1800/1900 MHz
2 x USB 2.0 full speed (Host)	
1 x RS232 DB9 Serial port with full flow control	
2 x digital input ports	

1 x output relay (max 0,5A), 1 x digital output open drain (max 0,2A)

Δυνατότητες δικτύωσης (Networking Capabilities)	
Choice of Uplink (WAN) Internet access	- Ethernet, - WiFi (IEEE 802.11 b/g/n) via USB Adapter - 3G/GPRS
Choice of Uplink IP-assignment mode	DHCP client, PPPoE client, manual/static
Telnet to Serial routing (rfc2217). Siemens MPI/PPI is supported via an adapter	
DHCP server on Device LAN by Ethernet or as access point via external WiFi USB adapter.	
USB port for remote accessing USB enabled devices (directly or via USB hub)	
Support for remote access by any UDP/ TCP based protocol	

Διαμόρφωση και διοίκηση (Configuration and Management)
Appliance Launcher for easy initial contact and connection to router
Configuration and maintenance of router via browser
Includes a Setup Assistant Wizard for guided configuration via the Web GUI
Easy configuration with pre-defined configuration using a USB stick
Configuration backup management including scheduled backup and fast hardware replacement (cold backup)
Configuration export and import (XML)
Pre-defined Device Agents for easy setup of access to all PCs, web devices and all common PLCs and HMIs.
Unique device scanning feature for automatic detection of IP and USB devices and configuration with a single click.

Κανονισμοί (Regulation)
CE, RCM Compliant
FCC 47 cfr part 15, CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)
UL Listed (file #E358541, ITE 4ZP8), IEC CB certified (DK-30193-A2-UL)

Χαρακτηριστικά παρακολούθησης και σύνδεσης
Αρχείο καταγραφής συστήματος με το σύστημα παρακολούθησης συστήματος
Ειδοποιήσεις ειδοποίησης που δημιουργούνται αποστέλλονται ως email ή SMS τοπικά ή συγκεντρωτικά
Υποστήριξη αμφίδρομης SMS Gateway μέσω εντολών Serial AT και εντολών σεναρίου UDP / TCP
Μοναδική ενσωματωμένη λειτουργία αντιμετώπισης προβλημάτων για αυτόματη

ανακάλυψη διενέξεων δικτύου και ζητημάτων διαμόρφωσης.

Σημάνσεις LED και I/Os (είσοδοι/ έξοδοι)
4 LED για σηματοδότηση Ισχύς, Κατάσταση, κατάσταση 3G / GPRS και σύνδεση
Ψηφιακή θύρα εισόδου για έλεγχο της απομακρυσμένης πρόσβασης από τον χειριστή του ιστότοπου
Ρυθμιζόμενη ψηφιακή θύρα εισόδου για προσαρμοσμένη ενεργοποίηση ειδοποιήσεων Email / SMS3
Θύρα εξόδου για προσαρμοσμένη εναλλαγή από το GUI

Β5. Στοιχείο ψηφιακών εισόδων (DI)

Ονομαστική τάση	24 V DC
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος	90mA
Απώλεια ισχύος	1.7W
Αριθμός ψηφιακών εισόδων	16
Τάση εισόδου	24 V DC
Ρεύμα εισόδου για «0»	2.5mA

Β6. Στοιχείο ψηφιακών εξόδων (DO)

Ονομαστική τάση	24 V DC
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος	60mA
Απώλεια ισχύος	1W
Αριθμός ψηφιακών εξόδων	16/32
Τάση εξόδου	24 V DC
Ρεύμα εισόδου για «0»	2.5mA

Β7. Στοιχείο 4 αναλογικών εισόδων (AI)

Ονομαστική τάση	24VDC (19.2 - 28.8)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	37 mA
Τροφοδοσία κωδικοποιητή	
• 24V	Ναι
• Προστασία από βραχυκύκλωμα	Ναι
• Ρεύμα εξόδου	20 mA, 50 mA (max) ανά κανάλι για διάρκεια < 10 s
Απώλεια ισχύος	0.85W, χωρίς τροφοδοσία

	κωδικοποιητή
Αριθμός αναλογικών εισόδων	4
Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εισόδου	50 mA
Εύρη εισόδου (ονομαστικές τιμές), ρεύματα • 0mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA) • -20 mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA) • 4mA ως +20 mA • Αντίσταση εισόδου (0 ως 20 mA)	 Ναι, 16 bit incl. sign 100 Ω Ναι 100 Ω Ναι, 15 bit 100 Ω
Χρόνος ενσωμάτωσης και μετατροπής/ ανάλυση ανά κανάλι • Μέγιστη ανάλυση με υπέρταση • Χρόνος ολοκλήρωσης, παραμετροποιήσιμος • Καταστολή τάσης παρεμβολών για συχνότητα παρεμβολών f1 σε Hz • Χρόνος μετατροπής	 16 bit Ναι 16.6/50/60 Hz 180/60/50 ms
Επιτρεπόμενη διαφορά δυναμικού	10 V DC
Δοκιμή απομόνωσης με	707 V DC

Β8. Στοιχείο 8 αναλογικών εισόδων (AI)

Ονομαστική τάση	24VDC (19.2- 28.8)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	240 mA / 24 V DC
Ισχύς (available from the backplane bus)	0.7 W
Απώλειες ισχύος	2.7 W
Αναλογικές είσοδοι	
• Αριθμός αναλογικών εσόδων	8
• Για μετρήσεις ρεύματος	8
• Για μετρήσεις τάσης	8
• Για μετρήσεις αντίστασης/ αντίστασης ΤΤ	4
• Για μετρήσεις θερμοστοιχείου	8
Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση εισόδου	28.8 V
Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα εισόδου	40 mA
Περιοχές/εύρος τάσης • 0…+5 V/0V…+10 • 1V…+5V	 Όχι Ναι
Περιοχές/εύρος τάσης	ναι

• 0…20mA/-20mA…+20mA/ 4mA…20mA	
Χρόνος ενσωμάτωσης και μετατροπής / ανάλυση ανά κανάλι • Μέγιστη ανάλυση με υπέρταση • Χρόνος μετατροπής	 16 bit 2.5/ 16.67/ 20/ 100 ms
Επιτρεπόμενη διαφορά δυναμικού • Ανάμεσα στις εισόδους (UCM) • Ανάμεσα στις εισόδους και στο MANA	 20 V DC 10 V DC
Δοκιμή απομόνωσης με	707 V DC
Θερμοκρασίας λειτουργίας οριζόντια εγκατ/ση	0 °C…+60°C
Θερμοκρασίας λειτουργίας για οριζόντια εγκατ/ση	0 °C…+40°C

Β9. Στοιχείο αναλογικών εξόδων (AO)

Ονομαστική τάση	24 V DC (19.2V … 28.8V)
Προστασία αντίστροφης πολικότητας	Ναι
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	190mA, με 24 V DC
Ισχύς (available from the backplane bus)	0.6 W
Απώλειες ισχύος	4 W
Αναλογικές έξοδοι	
• Αριθμός αναλογικών εξόδων	4
• Τάση εξόδου, προστασία βραχυκυκλώματος	Ναι
• Τάση εξόδου, ρεύμα βραχυκυκλώματος	24 mA (max)
• Ρεύμα εξόδου, τάση άνευ φορτίου	22 V (max)
• Χρόνος κύκλου (όλα τα κανάλια)	3.2 ms (min)
Περιοχές/εύρη τάσης • 0…10 V/1V…+5V/-10 V…+10V • -5V…+5V	 Ναι Όχι
Περιοχές/εύρη τάσης • 0…20mA/-20mA…+20mA/ 4mA…20mA	 ναι
Αντίσταση φορτίου • Με εξόδους τάσης • Με εξόδους τάσης, χωρητικό φορτίο • Με εξόδους ρευμάτων • Με εξόδους ρευμάτων, επαγωγικό φορτίο	 1 kΩ, 0.5kOhm/1-5V(min) 1μF (max) 750 Ω (max) 10 mH (max)
Χρόνος ενσωμάτωσης και μετατροπής/ ανάλυση ανά	

κανάλι • Μέγιστη ανάλυση με υπέρταση • Χρόνος μετατροπής	16 bit 0.5 ms
Επιτρεπόμενη διαφορά δυναμικού	8 V DC
Δοκιμή απομόνωσης με	707 V DC
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας για οριζόντια εγκατάσταση	- 30 °C…+60°C
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας για οριζόντια εγκατάσταση	- 30 °C…+40°C

B10. Interface module

Ονομαστική τάση	24 V DC
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	300mA
Απώλεια ισχύος	1.8W
Αριθμός συνδέσεων	2 ports
RJ45 (Ethernet)	Ναι
Διαδικασία μετάδοσης	έως 100 Mbit/s full duplex
Περιβαλλοντικές συνθήκες σε οριζόντια τοποθέτηση	0-60°C (min/max)
Περιβαλλοντικές συνθήκες σε κάθετη τοποθέτηση	0-50°C (min/max)

B11. Τροφοδοτικό

Είσοδος	
Είσοδος	1-φάση AC
Τάση τροφοδοσίας • 1 σε AC (ονομαστική) • 2 σε AC (ονομαστική)	120 V 230 V
Τάση εισόδου • 1 σε AC • 2 σε AC	85 ... 132 V 170 ... 264 V
Αντοχή σε υπέρταση	2.3 × Vin, 1.3 ms
Rated line frequency 1	50 Hz
Ρεύμα εισόδου • σε ονομαστική τάση 120 V • σε ονομαστική τάση 230 V	2.34 A 1.36 A
Switch-on current limiting (+25 °C), max.	40 A
Προστασία εισόδου (IEC 898)	MCB 6A / C
Έξοδος	
Έξοδος	Ελεγχόμενη,

	απομονωμένη τάση DC
Ονομαστική τάση Vout DC	24 V
Εύρος προσαρμογής	22.8 ... 28 V
Ονομαστικό ρεύμα Iout	5 A
Εύρος ρεύματος	0 ... 6 A
Τυπική παρεχόμενη ισχύς	144 W
Απόδοση	
Απόδοση για ονομαστική τάση	88 %
Απώλεια ισχύος για ονομαστική τάση	16 W
Ασφάλεια	
Κύρια/δευτερεύουσα μόνωση	Ναι
Γαλβανισμένη μόνωση	EN 60950-1 EN 50178
Κατηγορία προστασίας	Κατηγορία I
Ρεύμα διαρροής μέγιστο τυπικό	 3.5 mA 0.4 mA
CE σήμανση	Ναι
Βαθμός προστασίας (EN 60529)	IP20

B12. Module σειριακής επικοινωνίας

Δυνατότητα αναβάθμισης λογισμικού:	Ναι
Τάση τροφοδοσίας:	24 V
Προστασία αντίστροφης πολικότητας:	Ναι
Κατανάλωση ρεύματος:	29mA
Απώλεια ισχύος:	0.7W
Τύποι διασύνδεσης:	RS485, RS422, RS232
Μέγιστη ταχύτητα μετάδοσης:	115.2 kbit/s
Master:	Modbus RTU
Slave:	MODBUS RTU
Μέγιστος αριθμός slaves:	32
Αποκεντρωμένη λειτουργία	Ναι

B13. Αναλυτής ενέργειας Χαμηλής Τάσης

Ο αναλυτής ενέργειας θα διαθέτει έγχρωμη οθόνη με απεικόνιση γραφικών, πέντε (5) πλήκτρα ελέγχου και ενσωματωμένο Bluetooth. Θα έχει τη δυνατότητα

μέτρησης όλων των βασικών ηλεκτρικών μεγεθών και του συνολικού συντελεστή αρμονικής παραμόρφωσης THD. Θα έχει κλάση ακρίβειας 0,2 για τάση και ρεύμα, βάσει του προτύπου IEC 61557-12 και 0,55 για ενεργό ισχύ βάσει του προτύπου IEC 62053-22.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία		
Ονομαστική τάση	[V]	48 έως 240 V AC ETHERNET
Συχνότητα	[Hz]	45 - 65
Ασφάλεια προστασίας	T 0,5 A για 24 V - 100 V T 0,25 A για 100 V - 240 V	
Κατανάλωση ισχύος	[VA]	7 μέγ.
Μέθοδος μέτρησης	Δειγματοληψία TRMS	
Ακρίβεια μέτρησης		
Τάση	±0,5% F.S. ±1 ψηφίο	
Ρεύμα	±0,5% F.S. ±1 ψηφίο	
Συχνότητα	40-99,9 Hz: ± 0,2% ± 0,1 100-500 Hz: ± 0,2% ± 1	
Συντελεστής ισχύος	± 1% ± 1 ψηφίο (από συνφ= 0,3 επαγωγικό έως συνφ= 0,3 χωρητικό)	
Ενεργός ισχύς	± 1% ± 0,1% F.S (από συνφ= 0,3 επαγωγικό έως συνφ= 0,3 χωρητικό)	
Ενεργός ενέργεια	Κλάση 1	
Περιοχή μέτρησης		
Τάση	[V]	Από 10-500 TRMS VL-N.
Ρεύμα	Από 50mA έως 5A TRMS, 2 δεκαδικά	
Συχνότητα	[Hz]	Από 40-500, 1 δεκαδικό έως 99,9. Ακέραιοι >100
Συντελεστής ισχύος	2 δεκαδικά	
Εγκατάσταση		
Δίκτυα διανομής	Χαμηλή και μέση τάση	
Είσοδοι ρεύματος	[A]	Απαιτείται εξωτερικός Μ/Σ έντασης (CT)
Πρωτεύον από 1 έως 10.000 A		
Δευτερεύον 5 A και 1 A		
Είσοδοι τάσης	[V]	Απευθείας σύνδεση έως 500 AC περίπου
Έμμεση σύνδεση μέσω Μ/Σ τάσης (VT) Πρωτεύον 60-60.000V - δευτερεύον 60-190VAC		
Ασφάλεια προστασίας	[A]	0.1

για τις εισόδους τάσης		
Συχνότητα ενημέρωσης δεδομένων	2 φορές/δευτερόλεπτο	
Μέτρηση αρμονικής παραμόρφωσης	[Hz]	Μέτρηση ζώνης έως 500
Μέτρηση ενέργειας		
Μέγιστη μετρούμενη τιμή μονοφασικού ρεύματος	10GWh/GVarh/GVAh	
Μέγιστη μετρούμενη τιμή τριφασικού ρεύματος	30GWh/GVarh/GVAh	
Μέγιστη μετρούμενη τιμή ενεργειακού ισοζυγίου	10GWh/GVarh GVAh με πρόσημο	
Μέγιστη μετρούμενη τιμή ενέργειας από παλμούς εισόδου	40 GWh / GVarh	
Συνολικές διαστάσεις	96 x 96 x 77mm. Βάθος εντός πίνακα 57mm)	
Βάρος	[Kg]	0,400 μέγ.
Πρότυπα		
Συνολικές διαστάσεις	IEC 61554	
Βαθμός προστασίας	IEC 60529	
Κλάση ακρίβειας	IEC 60688, IEC 61326-1, IEC 62053-21, IEC 62053-23, IEC 62053-31.	
Ηλεκτρική ασφάλεια	IEC 61010-1	
Διασύνδεση χρήστη		
Οθόνη	Κινούμενο κείμενο σε γλώσσα επιλογής	
Τύπος οθόνης	LCD με φωτισμό ρυθμιζόμενο	
Διαστάσεις οθόνης	[mm]	72x57
Διασύνδεση επικοινωνίας Ethernet		
- Πρωτόκολλο	Modbus TCP/IP	
- Σύνδεση	RJ45	
Ψηφιακή έξοδος προγραμματισμένη ως παλμός		
Εξωτερική τάση τροφοδοσίας επαφής	[V]	48 μέγ. (αιχμή AC/DC)
Μέγιστη ένταση ρεύματος	[mA]	100 (αιχμή AC/DC)
Διάρκεια παλμών	[ms]	50 OFF (ελάχ.) / 50 ON κλειστή επαφή

Συχνότητα παλμών	10 παλμοί/s (μέγ.)	
Ψηφιακή έξοδος προγραμματισμένη ως alarm		
Εξωτερική τάση τροφοδοσίας επαφής	[V]	48 μέγ. (αιχμή AC/DC)
Μέγιστη ένταση ρεύματος	[mA]	100 (αιχμή AC/DC)
Καθυστέρηση ενεργοποίησης συναγερμού	[s]	1 - 900 s (προγραμματιζόμενη)
Υστέρηση επαναφοράς συναγερμού	0 - 40% (προγραμματιζόμενη)	
Έξοδος ρελέ (ALARM)		
Τυπικό ρεύμα	[A]	16 AC1 - 3 AC15
Μέγ. στιγμιαίο ρεύμα	[A]	30
Ονομαστική τάση	[V]	250 V AC
Μέγ. στιγμιαία τάση	[V]	400 V AC
Ονομαστικό φορτίο	[VA]	4000 AC1 - 750 AC15
Αναλογική έξοδος		
Προγραμματιζόμενες ηλεκτρικές παράμετροι	0-20mA ή 4-20mA	
Φορτίο	Τυπικό 250 Ohm, μέγ. 600 Ohm	
Ψηφιακές είσοδοι		
Ονομαστική τάση	[V]	24 V DC (απορρόφηση = 13 mA)
Μέγιστη τάση	[V]	32 V DC (απορρόφηση = 22 mA)
Μέγ. τάση για κατάσταση OFF	[V]	8 V DC
Ελάχ. τάση για κατάσταση ON	[V]	18 V DC
Ωρομετρητές		
Χρονόμετρο αντίστροφης μέτρησης	Ναι	
Χρονόμετρο κανονικής μέτρησης	Ναι	
Συνθήκες περιβάλλοντος		
Αποθήκευση	[°C]	από -10 έως +60
Λειτουργία	[°C]	από -5 έως +55
Σχετική υγρασία	Μέγ. 93% (χωρίς συμπύκνωση) στους 40°C	
Βαθμός προστασίας		

Πρόσοψη	IP50	
Στους ακροδέκτες	IP25	

Β14. Ethernet switch 5 και 13 θυρών

	5 θυρών	13 θυρών
Ταχύτητα μετάδοσης	10 Mbit/s, 100 Mbit/s	
Αριθμός ηλεκτρικών συνδέσεων	5, RJ45	13, RJ45
Θύρες SC 100 Mbit /s για λειτουργία LD	3	
Σύνδεση για κονσόλα χειριστή	RJ11	
Σύνδεση για έλεγχο	RJ45	
Παροχή	Τερματικό μπλοκ 6 p	
Τάση τροφοδοσίας	24 V DC (19.2V … 28.8V)	
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	0.4A	
Συνθήκες λειτουργίας	0 … +60°C	
Σχετική υγρασία (στους 25°C)	95%	
Βαθμός προστασίας	IP20	
Πιστοποίηση	EN 61000-6-2, EN61000-6-4	

Β15. Ethernet switch 5 και 13 θυρών

Ταχύτητα μετάδοσης	10 Mbit/s, 100 Mbit/s
Αριθμός ηλεκτρικών συνδέσεων	8, RJ45
Θύρες SC 100 Mbit /s για λειτουργία LD	0
Σύνδεση για κονσόλα χειριστή	RJ11
Σύνδεση για έλεγχο	RJ45
Παροχή	Τερματικό μπλοκ 3p
Τάση τροφοδοσίας	24 V DC (19.2V … 28.8V)
Τύπος ασφάλειας προστασίας στην είσοδο	0.6A / 60V
Μέγιστη κατανάλωση ρεύματος	0.12A
Απώλειες ισχύος	2.88 W
Συνθήκες λειτουργίας	-10 … +60°C
Σχετική υγρασία (στους 25°C)	95%
Βαθμός προστασίας	IP20
Πιστοποίηση	EN 61000-6-2, EN61000-6-4

Β16. Οθόνη TFT

Οθόνη TFT 9”, 65536 χρωμάτων με πληκτρολόγιο αφής. Η οθόνη θα περιέχει λογισμικό ανοιχτού κώδικα, το οποίο θα παρέχεται δωρεάν.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Οθόνη	
Σχεδιασμός οθόνης	TFT ευρείας επιφάνειας, LED οπίσθιος φωτισμός
Μέγεθος οθόνης διαγώνια	9 ίντσες
Πλάτος οθόνης	200 mm
Ύψος οθόνης	110 mm
Αριθμός χρωμάτων	65563
Οριζόντια ανάλυση εικόνας	800 Pixel
Κάθετη ανάλυση εικόνας	480 Pixel
Οπίσθιος φωτισμός MTBF (στους 25 °C)	20000 h
Ρυθμιζόμενος οπίσθιος φωτισμός	Ναι
Στοιχεία ελέγχου	
Αριθμός πλήκτρων λειτουργίας	8
Αριθμός πλήκτρων λειτουργίας με LED	0
Αριθμητικό πληκτρολόγιο	Ναι
Αλφαριθμητικό πληκτρολόγιο	Ναι
Σχεδιασμένο ως οθόνη αφής	Ναι
Εγκατάσταση τύπος/τοποθέτηση	
Τοποθέτηση	Κάθετη
Τοποθέτηση σε μορφή πορτραίτου	Ναι
Τοποθέτηση σε οριζόντια μορφή	Ναι
Μέγιστη επιτρεπόμενη γωνία κλίσης	35°
Ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά	
Τύπος τάσης τροφοδοσίας	DC
Ονομαστική τάση (DC)	24 V
Επιτρεπόμενο εύρος τάσης (min…max)	19.2 V… 28.8 V
Κατανάλωση ρεύματος (ονομαστική τιμή)	230 mA
Εισροή ρεύματος εκκίνησης	0.2 A^2*s
Επεξεργαστής	ARM
Μνήμη	
Flash	Ναι
RAM	Ναι
Μνήμη διαθέσιμη για δεδομένα χρήστη	10 Mbyte
Τύποι εξόδων	
Ώρα της ημέρας	

• Harware clock • Software clock • Συγκρατητική • Συγχρονιζόμενη	Ναι Ναι Ναι Ναι
Διεπαφές	
Αριθμός εργοστασιακών διεπαφών Ethernet	1
Αριθμός διεπαφών RS 485, RS 422, RS 232	0
Αριθμός USB διεπαφών	1 ως 16 GB
Αριθμός διεπαφών 20 mA (TTY)	0
Αριθμός παράλληλων διεπαφών	0
Αριθμός άλλων διεπαφών	0
Αριθμός υποδοχών SD card	0
Διεπαφές με λογισμικό	Όχι
Ενδεικτικές λυχνίες LED κατάστασης εργοστασιακού Ethernet	2
Πρωτόκολλα	
PROFINET	Ναι
Πρωτόκολλα Ethernet TCP/IP, DHCP,SNMP,DCP, LLDP	Ναι
Επιπρόσθετα πρωτόκολλα • CAN • MODBUS	 Ναι Ναι, Modicon (MODBUS TCP/IP)
EMC	
Εκπομπή ραδιοφωνικών παρεμβολών σύμφωνα με το EN 55 011 • Limit class A, για χρήση σε βιομηχανικές περιοχές	Ναι
Βαθμός και κατηγορία προστασίας	
IP (μπροστινή επιφάνεια)	IP65
IP (πίσω μέρος)	IP20
NEMA (μπροστά μέρος) • Περίβλημα τύπου 4 και 4x στην μπροστινή επιφάνεια	Ναι
Πρότυπα, εγκρίσεις, πιστοποιήσεις	
CE ένδειξη	Ναι
CULus	Ναι
RCM (πρώην C-TICK)	Ναι
KC έγκριση	Ναι
Συνθήκες περιβάλλοντος	

Θερμοκρασία λειτουργίας σε κάθετη τοποθέτηση χωρίς κλίση (min, max)	0 °C /+50 °C
Θερμοκρασία λειτουργίας σε κάθετη τοποθέτηση με τη μέγιστη τιμή κλίσης (min, / max)	0 °C /+40 °C
Θερμοκρασία λειτουργίας σε κάθετη τοποθέτηση (μορφή προτραίτου) χωρίς κλίση (min, max)	0 °C /+40 °C
Θερμοκρασία λειτουργίας σε κάθετη τοποθέτηση (μορφή προτραίτου) με τη μέγιστη τιμή κλίσης (min, max)	0 °C / +35 °C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την αποθήκευση μεταφορά (min, max)	-20 °C / +60 °C
Σχετική συχνότητα	90 %, χωρίς συμπύκνωση
Λειτουργικό σύστημα	
Ιδιόκτητο	Ναι
Προεγκατεστημένο λειτουργικό σύστημα • Windows CE	 Όχι
Διαμόρφωση	
Ένδειξη μηνύματος	Ναι
Σύστημα συναγερμού (συμπεριλαμβανομένου του buffer και της αναγνώρισης)	Ναι
Εμφάνιση τιμής διεργασίας (έξοδος)	Ναι
Δυνατότητα προεπιλεγμένης τιμής διεργασίας (εισαγωγή)	Ναι
Διαχείριση συνταγών	Ναι
Λογισμικό διαμόρφωσης • STEP 7 Basic (TIA Portal) • STEP 7 Professional (TIA Portal) • WinCC flexible Compact/Standard/Advanced • WinCC Basic/Comfort/Advanced/Professional	 Ναι Ναι Όχι Ναι
Γλώσσες	
Αριθμός online/runtime γλωσσών	10
Γλώσσες ανά project	32
Λειτουργικότητα υπό WinCC (TIA Portal)	
Βιβλιοθήκες	Ναι
Εφαρμογές/επιλογές • Web browser	 Ναι
Σύστημα βοήθειας	Ναι

• Αριθμός χαρακτήρων ανά μήνυμα	500
Σύστημα μηνυμάτων • Αριθμός κατηγοριών συναγερμού • Αριθμός ψηφιακών (bit) μηνυμάτων • Αριθμός αναλογικών μηνυμάτων • Μηνύματα συστήματος HMI • Αριθμός χαρακτήρων ανά μήνυμα • Αριθμός τιμών διαδικασιών ανά μήνυμα	 32 1000 25 Ναι 80 8
Μεταβλητές • Αριθμός μεταβλητών ανά συσκευή • Αριθμός μεταβλητών ανά οθόνη • Οριακές τιμές • Multiplexing • Πίνακες	 800 100 Ναι Ναι Ναι
Εικόνες • Αριθμός διαμορφώσιμων εικόνων • Μόνιμο παράθυρο/προκαθορισμένο • Επιλογή εικόνας από το PLC • Αριθμός εικόνας στο PLC	 250 Ναι Ναι Ναι
Εξοπλισμός συντήρησης/βοηθήματα διαμόρφωσης	
• Χειροκίνητη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας /επαναφορά • Αυτόματη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας/επαναφορά • προσομοίωση • Διακόπτης απενεργοποίησης συσκευής	Ναι Όχι Ναι Ναι
Υλικό περιβλήματος	Πλαστικό

Β17. Λογισμικό SCADA

Το λογισμικό SCADA αποτελεί ένα σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης χειριστή βασισμένο σε υπολογιστή για οπτικοποίηση και λειτουργία διαδικασιών, ροών παραγωγής, μηχανημάτων και εγκαταστάσεων Η βασική διαμόρφωση του συστήματος (βασικό λογισμικό) θα περιλαμβάνει λειτουργίες τυποποιημένης βιομηχανίας για σηματοδότηση και αναγνώριση συμβάντων, αρχειοθέτηση μηνυμάτων και μετρούμενων τιμών, καταγραφή όλων των δεδομένων διεργασίας και διαμόρφωσης, διαχείριση χρηστών και οπτικοποίηση.

Το βασικό λογισμικό αποτελεί τον πυρήνα ενός μεγάλου εύρους διαφορετικών εφαρμογών. Το λογισμικό μπορεί να λειτουργήσει με κάθε υπολογιστή που έχει ισχυρή τεχνολογία, είναι σχεδιασμένος για λειτουργία όλο το εικοσιτετράωρο και μπορεί να χρησιμοποιηθούν τόσο σε χώρους γραφείων όσο και σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Το λογισμικό θα είναι συμβατό με:

- Windows 10 Professional, Enterprise (64-bit)
- Windows 10 Enterprise LTSB (64-bit)
- Windows 2012 Server R2 (64-bit)
- Windows 2016 Server (64-bit)

<u>Βασικά χαρακτηριστικά λογισμικού</u>

Στις βασικές του λειτουργίες ελέγχου και παρακολούθησης είναι:

- Η διαχείριση, ο έλεγχος και η επιτήρηση του χειριστή.
- Η αναφορά, η αναγνώριση και η αρχειοθέτηση των γεγονότων.
- Η συλλογή, ενοποίηση και αρχειοθέτηση μετρημένων τιμών καθώς και η μακροπρόθεσμη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας.
- Η καταγραφή και τεκμηρίωση δεδομένων διεργασίας και διαμόρφωσης.

Θα μπορεί να διαμορφωθεί απλά και αποτελεσματικά καθώς οι οδηγοί διαμόρφωσης θα επιτρέπουν στον χρήστη να επικεντρωθεί στα βασικά. Η εικόνα διαμορφώνεται μέσω των λιστών παραπομπής και των εμφανίσεων ιδιοτήτων της οθόνης.

Το λογισμικό θα είναι καθολικά επεκτάσιμο. Επιπλέον προσθήκες και επιλογές για επεκτάσιμες διαμορφώσεις, αύξηση της διαθεσιμότητας, επεκτάσεις SCADA, επικύρωση σύμφωνα με το FDA 21 CFR Μέρος 11 και τη χρήση πρωτοκόλλων τηλε-ελέγχου συμβάλλουν θα είναι δυνατές.

Η απλή ενσωμάτωση του λογισμικού επιτυγχάνεται μέσω ανοιχτών προτύπων. Γίνεται χρήση αποτελεσματικής βάσης δεδομένων MS SQL σε πραγματικό χρόνο. Το λογισμικό θα είναι ανοιχτό σε modules εφαρμογών με στοιχεία ελέγχου Active X, θα χρησιμοποιεί Visual Basic για εφαρμογές για μεμονωμένες επεκτάσεις και OPC.

Η διαδικασία οπτικοποίησης του λογισμικού θα γίνεται μέσω Plant Intelligence το οποίο παρέχει ολοκληρωμένες λειτουργίες αξιολόγησης για την ηλεκτρονική ανάλυση (έλεγχος στατιστικών διαδικασιών) και βελτιστοποίηση παραγωγής με τη βοήθεια διαφορετικών επιλογών. Η επεξεργασία της οπτικοποίησης θα γίνεται εύκολα μέσω του διαδικτύου.

Β18. Καλώδιο SFTP cat6 απευθείας ταφής

Θωρακισμένο καλώδιο χαλκού μεταφοράς φωνής και δεδομένων 4 συνεστραμμένων ζευγών SF/UTP κατηγορίας 6. Οι αγωγοί θα είναι από συμπαγή χαλκό διαμέτρου 23 AWG και θα είναι μονωμένοι. Μεταξύ τους θα υπάρχει ενσωματωμένο διαχωριστικό των ζευγών. Θα είναι 4 ζευγών και οι αγωγοί θα είναι σε διάταξη ανά ζεύγη. Θα είναι επενδυμένο από PVC με φλογοανασταλτικές ιδιότητες.

Όλα τα ζεύγη θα περιβάλλονται από ένα μεταλλικό φύλλο αλουμινίου και μπλεντάζ .Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, βαρέως τύπου για προστασία από κοψίματα, εκδορές και σχίσιμο.

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εξωτερικούς χώρους ή θαμμένο απευθείας στο έδαφος με ή χωρίς τη χρήση προστατευτικού αγωγού.

- Αριθμός Ζευγών: 4Ζ
- Θερμοκρασία σε εγκατάσταση: -40 έως +80^{0}C
- Θερμοκρασία σε κίνηση: -40 έως +80^{0}C
- Θωράκιση αγωγού: Φύλλο Αλουμινίου
- Θωράκιση καλωδίου: Ναι
- Κατηγορία: Cat6
- Κατηγορία αγωγού: 6
- Ονομαστική διατομή αγωγού: 23AWG
- Συστροφή στοιχείων: Ζεύγος
- Ταυτοποίηση πυρήνα: Χρώμα
- Τιμή NVP: 72,5%
- Τύπος καλωδίου: LSZH
- Τύπος καλωδίου: S/FTP
- Υλικό Αγωγού: Cu

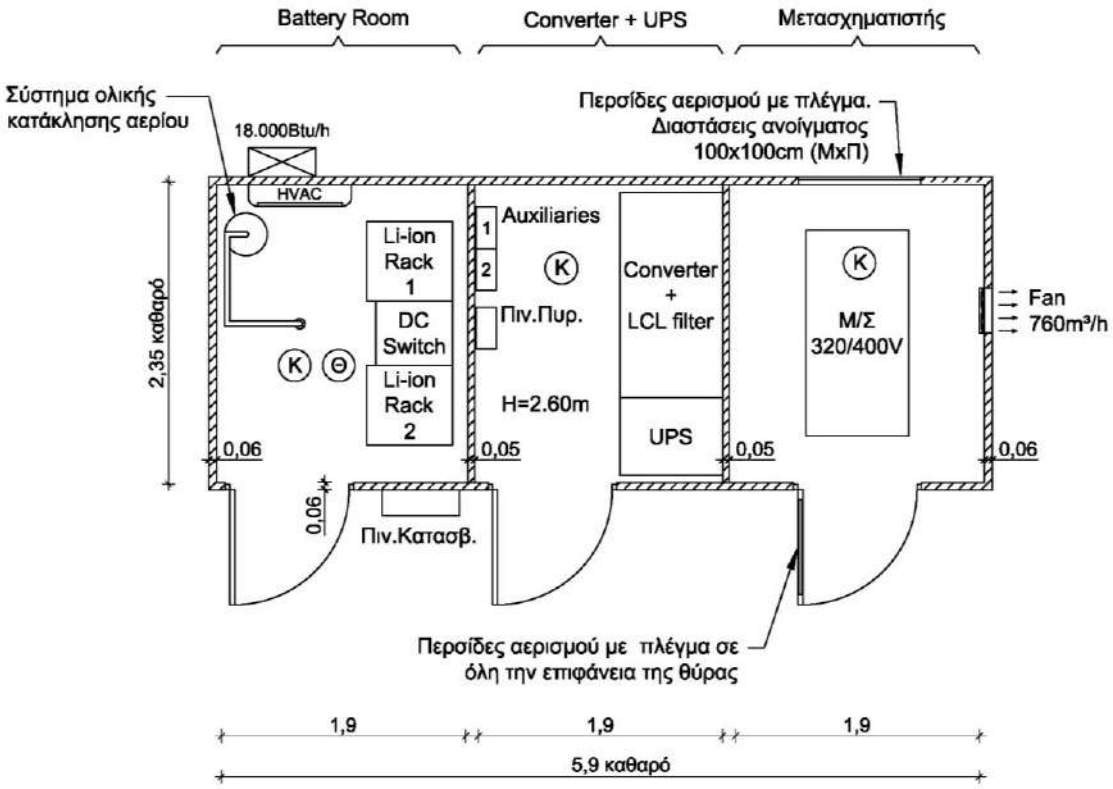
- Υλικό εξωτερικού περιβλήματος: PE
- εκπομπή καπνού: EN61034-2 NAI
- Χρώμα μανδύα: Γκρι
- Πιστοποίηση: EIA/TIA 568
  ISO/ IEC 11801

Γ. ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ – CONVERTER & Μ/Σ

Δ.1 Προκατασκευασμένοι οικίσκοι συσσωρευτών – converter-Μ/Σ

Υπαίθριοι προκατασκευασμένοι οικίσκοι διαστάσεων 2600x2500x6000mm (ΥxΠxΜ), ο οποίοι διαιρούνται σε τρεις επισκέψιμους χώρους:

1. Χώρος Συσσωρευτών
2. Χώρος Converter
3. Χώρος Μετασχηματιστή



Κάτοψη οικίσκου συσσωρευτών - Converter - Μ/Σ

<u>Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά</u>

Κυρίως Σώμα

- Σκελετός και βάση κατασκευασμένα από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm και βαμμένα με εποξειδικό αστάρι υψηλής αντοχής και τελικής επίστρωσης χρώματος RAL 7037
- Βάση Μ/Σ
- Εξωτερικός γαλβανισμένος σκελετός υψηλής ακαμψίας πάχους 2mm, με επιπλέον ενίσχυση για αντοχή φορτίου 7 τόνων
- Γαλβανισμένη βάση πάχους 2mm

- Περιμετρικοί τοίχοι από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 60mm.
- Οροφή από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης 60mm.
- Εσωτερικά χωρίσματα από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 50mm.
- Τέσσερα (4) σημεία ανάρτησης στο επάνω μέρος. Ο οικίσκος θα μπορεί να ανυψώνεται και να μεταφέρεται αυτούσιος δίχως την απαίτηση για διάσπαση – διαχωρισμό του.
- Περιμετρική οριζόντια υδρορροή

Χρώμα οικίσκου

- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εξωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα κουφωμάτων: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εσωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα εξωτερικής γωνίας: Γκρι

Διαδικασία βαφής οικίσκου

- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, σκόνες, σαθρά και υγρασία με εφαρμογή υδατοδιαλυτού προϊόντος κατά για την αφαίρεση της σκουριάς και ειδικού γαλακτώδους υδατοδιαλυτού προϊόντος για μετατροπή της σκουριασμένης επιφάνειας σε υγιή.
- Αντισκωριακή προστασία με εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος σκόνης ψευδαργύρου σε φορέα epoxy ester (ψυχρό γαλβανισμό) προκειμένου να επιτευχθεί πρόσφυση Cross Cut σε μέταλλο 1 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95 και σκληρότητα König 65±10sec, μετά από 7 ημέρες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00.
- Για αποτελεσματική εφαρμογή του τελικού χρώματος προηγείται η εφαρμογή ασταριού προεργασίας για προστασία των μεταλλικών κατασκευών. Πρόκειται για ειδικό υπόστρωμα δύο συστατικών για μη σιδηρούχες επιφάνειες (αλουμίνιο, γαλβανιζέ λαμαρίνα, πλαστικοί σωλήνες) που εφαρμόζεται σε μία λεπτή στρώση και δημιουργεί άριστες συνθήκες πρόσφυσης για το σύστημα βαφής που ακολουθεί. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Στέγνωμα - επαναβαφή: 30 λεπτά. Τελική βαφή δύο (2) στρώσεις.

- Αντισκωριακό χρώμα εξωτερικής χρήσης τροποποιημένης αλκυδικής ρητίνης που συνδυάζει ισχυρή αντισκωριακή προστασία και ταυτόχρονα παρέχει στην επιφάνεια γυαλιστερό φινίρισμα. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Πάχος ξηρού φιλμ ανά στρώση: 95±5 μm. Στιλπνότητα 20°/60°: >75/>85 (ΕΛΟΤ EN ISO 2813-99), σκληρότητα (König):: 23±7 sec, μετά από 7 ημέρες (ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00), πρόσφυση (Cross Cut σε μεταλλική επιφάνεια): 1-2 (ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95), αντοχή σε αλατονέφωση και αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες χωρίς να παρουσιάζει στίγματα, σκουριές ή ρωγμές.

Κουφώματα οικίσκου

- Πόρτα εισόδου αλουμινίου δίφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης και με κλειδαριά ασφαλείας 2 τεμ.
- Πόρτα εισόδου αλουμινίου μονόφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης και με κλειδαριά ασφαλείας : 1 τεμ.
- Μηχανισμός ακινητοποίησης της πόρτας: 5 τεμ.

Δάπεδο Οικίσκου:

- Τραπεζοειδές γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα
- Plywood θαλάσσης πάχους 10mm
- Μουσαμάς πάχους 3mm

Προσβάσεις

- Η πρόσβαση στο χώρο των συσσωρευτών θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά.
- Η πρόσβαση στο χώρο Converter θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά
- Η πρόσβαση στο χώρο του Μετασχηματιστή 450kVA θα γίνεται από ανεξάρτητη πόρτα. Το άνοιγμα θα είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την έξοδο του Μ/Σ.

Εξοπλισμός

- Εξαεριστήρας (κατάλληλης παροχής αέρα) και περσίδες βαρύτητας ελεγχόμενος από τον αντίστοιχο θερμοστάτη
- Κλιματιστικό ισχύς 18.000BTU/h στο χώρο των συσσωρευτών
- Πίνακας πυρανίχνευσης αναλογικός
- Πίνακας ανίχνευσης - κατάσβεσης με αέριο ολικής κατάκλυσης. Το αέριο θα πρέπει να είναι εγκεκριμένο από την κατασκευάστρια εταιρεία των συσσωρευτών.
- Εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός σε κάθε χώρο με τον αντίστοιχο διακόπτη.
- Όλα τα μεταλλικά μέρη του Υ/Σ είναι γειωμένα στην περιμετρική λάμα γείωσης που αναπτύσσεται σε κάθε χώρο.
- Φωτιστικά EXIT σε κάθε διαμέρισμα.
- Ένας (1) πυροσβεστήρας ξηρής σκόνης 6kgr και ένας (1) πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα 5 kgr στο διαμέρισμα του αμφίδρομου μετατροπέα.

Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Κάθε οικίσκος θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένος, με την ηλεκτρική εγκατάσταση (σχάρες, καλωδιώσεις, βοηθητικά κυκλώματα κλπ) και τον εξοπλισμό, ο οποίος θα παραδοθεί στον κατασκευαστή του προς εγκατάσταση. Θα παραδοθούν έτοιμα προς τις τελικές συνδέσεις με τον εξωτερικό εξοπλισμό οι παρακάτω χώροι:

- διαμέρισμα συσσωρευτών
- διαμέρισμα Converter
- διαμέρισμα Μ/Σ

Οι πίνακες θα παραδοθούν πλήρως ηλεκτρολογικά συνδεσμολογημένοι, έτοιμοι προς λειτουργία, σύμφωνα με τα Πρότυπα EN61439-1-2 / IEC 61439-1-2 για τη Χαμηλή Τάση. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται από τα ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευασμένα σε περιβάλλον CAD και με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών σειράς. Όλα τα προϊόντα χαμηλής τάσης θα είναι σύμφωνα με την οδηγία 93/68 (CE). Τα προϊόντα θα καλύπτουν τις οδηγίες 73/32 (χαμηλής τάσης) και 2004/108/ΕΚ (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας).

Με την κατασκευή του οικίσκου θα παραδοθεί σχέδιο της τσιμεντένιας βάσης έδρασης πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί ο οικίσκος.

ΤΜΗΜΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

Δ.2 Συσσωρευτές Li-ion LFP (LiFePO4)

Οι επαναφορτιζόμενοι συσσωρευτές λιθίου LFP (Λιθίου –Σιδήρου–Οξειδίου του Φωσφόρου) με κάθοδο LiFePO4 και άνοδο γραφίτη, είναι κατάλληλοι για εφαρμογές αποθήκευσης ενέργειας. Είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα IEC 62619, UN 38.3, UL 1642, UL 1973, UL 9540, EMC 6-2,4.

Τα κελιά LFP συμβιβάζονται μεταξύ του μέσου ρυθμού απόκρισης ρεύματος και της υψηλής χωρητικότητας. Είναι πρισματικά κελιά με κέλυφος αλουμινίου.

Η κυψέλη LFP έχει ονομαστική τάση λειτουργίας 3,2 V και θα έχει ισχύ διακοπής στα 3.65 V ανά κυψέλη κατά τη φόρτιση.

- Μία στήλη (bank) συσσωρευτών αποτελείται από:
- τα κελιά με 105 Ah /336 Wh το κάθε ένα
- τα module 10.75 kWh το κάθε ένα με 32 cell ανά module
- το Rack τάσης 563.2-633.6 VDC. Θα τοποθετηθούν 11 module σε κάθε rack με συνολική χωρητικότητα 118.25 kWh

Σε κάθε προκατασκευασμένο οικίσκο θα τοποθετηθούν ένα (1) ή δύο (2) Rack συσσωρευτών. Η συνολική χωρητικότητα στον οικίσκο με 2 Rack θα είναι 236.5 kWh.

<u>Χαρακτηριστικά</u>

Μέγιστη ισχύς του ESS (MW) / Rack	118.25 kW (1C)
Εγκατεστημένη ενέργεια @ BOL / Rack	118.25 kWh
Αριθμός Rack	3
Αριθμός των modules ανά Rack	11
Αριθμός BMS/ Rack	1
Θερμοκρασία λειτουργίας	23 °C ± 5 °C
Υγρασία	<80% χωρίς συμπύκνωση
Χημεία	LFP (+), Graphite (-)
Vmin (Battery module)	44.8 VDC
Vmax (Battery module)	57.6 VDC
Vrack min (11 module × 44.8 V)	492.8 VDC
Vrack max (11 module × 57.6 V)	633.6 VDC
Ονομαστική τάση	563.2 V
Διαστάσεις Rack (Π × Υ × Β)	500 × 2400 × 650mm
Βάρος Rack	150 kg

Συνολικό βάρος	1 tn
Rack IP	20
Ψύξη	Αερόψυκτο

Χαρακτηριστικά κελιού (cell)

Ονομαστική χωρητικότητα	105 Ah
Ονομαστική ενέργεια	336 Wh
Ονομαστική τάση	3.2 V
Πυκνότητα ενέργειας	300 Wh/L
Ειδική ενέργεια	146 Wh/kg
Εύρος τάσης	2.7 ~ 3.65 V
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 ℃ ~ +45 ℃
Βάρος	2.3 kg
Όγκος	1120 ml
Διαστάσεις (Π × Μ × Υ)	36 × 130 × 240 mm
Χημεία	(+) LFP (-) Graphite

Δ3. Συσκευή επιτήρησης μόνωσης AC, AC/DC και DC IT συστημάτων

Λειτουργία

Η συσκευή επιτήρησης μόνωσης παρακολουθεί συνεχώς την αντίσταση μόνωσης ενός συστήματος IT κατά τη λειτουργία του και ενεργοποιεί συναγερμό όταν η τιμή πέφτει κάτω από μια προκαθορισμένη τιμή απόκρισης.

Για να ληφθεί μια μέτρηση, η συσκευή πρέπει να συνδεθεί μεταξύ του συστήματος IT (μη γειωμένο σύστημα) και του προστατευτικού αγωγού γείωσης (PE). Ένα ρεύμα στην περιοχή των μA καταγράφεται και αξιολογείται από ένα κύκλωμα μέτρησης ελεγχόμενο από μικροεπεξεργαστή.

Εάν η προκαθορισμένη τιμή πέσει κάτω από την τιμή του συναγερμού 1 και/ή του συναγερμού 2, ενεργοποιούνται τα σχετικά ρελέ συναγερμού, οι λυχνίες LED ALARM 1 ή ALARM 2 ανάβουν και η τιμή που μετρήθηκε εμφανίζεται στην οθόνη LC (σε περίπτωση σφαλμάτων μόνωσης σε συστήματα DC, εμφανίζεται ένα γράφημα τάσης για τον ελαττωματικό αγωγό L+/L-). Εάν η μνήμη σφάλματος είναι ενεργοποιημένη, το μήνυμα σφάλματος θα αποθηκευτεί. Με RESET μπορεί να εξαλειφθεί το μήνυμα σφάλματος, υπό την προϋπόθεση ότι η τρέχουσα αντίσταση

μόνωσης που εμφανίζεται την στιγμή της επαναφοράς είναι τουλάχιστον 25% πάνω από την πραγματική τιμή απόκρισης.

Ο χρόνος μέτρησης εξαρτάται από τα επιλεγμένα προφίλ μέτρησης, την χωρητικότητα του συστήματος, την αντίσταση μόνωσης και τις πιθανές διαταραχές που σχετίζονται με το σύστημα.

Οι επιλεγμένες ρυθμίσεις αποθηκεύονται σε μόνιμη μνήμη. Η συσκευή χρησιμοποιεί ένα ρολόι πραγματικού χρόνου για την αποθήκευση μηνυμάτων σφάλματος και γεγονότων σε μία μνήμη (ιστορικό) με ενδείξεις ώρας και ημερομηνίας.

Εφαρμογές

- AC IT συστήματα με γαλβανικά συνδεδεμένους ανορθωτές ή μετατροπείς
- DC IT συστήματα

Χαρακτηριστικά

- Αυτόματη προσαρμογή στην υπάρχουσα χωρητικότητα διαρροής του συστήματος
- Δύο ξεχωριστά ρυθμιζόμενα εύρη τιμών απόκρισης από 1kΩ έως 10MΩ
- Οθόνη γραφικών LC υψηλής ανάλυσης
- Αυτόματος αυτοέλεγχος συσκευής
- Γραφική αναπαράσταση της αντίστασης μόνωσης με τον χρόνο (isoGraph)
- Μνήμη ιστορικού για αποθήκευση μηνυμάτων συναγερμού (date/time)
- Έξοδος ρεύματος ή τάσης (4-20mA, 0-400μA, 0-10V, 2-10V, γαλβανικά διαχωρισμένη, ανάλογη με τη μετρούμενη τιμή μόνωσης του συστήματος.
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενες ψηφιακές είσοδοι και έξοδοι

Διασυνδέσεις

- Επικοινωνία με πρωτόκολλο Modbus TCP
- B-COM για την επικοινωνία της συσκευής μέσω Ethernet
- BS bus για την επικοινωνία των συσκευών επιτήρησης

- Ενσωματωμένος διακομιστής δικτύου για την ανάγνωση των τιμών μέτρησης και για τη ρύθμιση παραμέτρων
- RS-485/BS (αισθητήρας bus) για επικοινωνία με άλλες συσκευές

Πρότυπα

- DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):2015-12
- IEC 61557-8:2014-12
- IEC 61557-8:2014/COR1:2016
- DIN EN 61557-8 Ber 1 (VDE 0413-8 Ber 1):2016-12

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Μέτρηση μονώσεων (IEC 60664-1/IEC 60664-3)	
Ονομαστική Τάση	1000V
Κατηγορία υπέρτασης	III
Τάση τροφοδοσίας	
Τροφοδοσία μέσω A1/+, A2/-	
Εύρος τάσης τροφοδοσίας U_s	AC/DC 24 - 240V
Ανοχή της U_s	-30 … +15%
Κατανάλωση ισχύος, DC	≤12W
Σύστημα IT επιτήρησης	
Ονομαστικό εύρος τάσης συστήματος U_s	AC 0 - 690V
	DC 0 - 1000V
Ανοχή της U_s	AC/DC +15%
Εύρος συχνότητας της U_s	DC, 0.1-460Hz
Τιμές απόκρισης	
Τιμή απόκρισης R_{an1} (συναγερμός 1)	1kΩ - 10MΩ
Τιμή απόκρισης R_{an2} (συναγερμός 2)	1kΩ - 10MΩ
Απόκλιση (IEC 61557-8)	ανάλογα το προφίλ ±15%, min ±1kΩ
Υστέρηση	25%, min ±1kΩ
Χρόνος απόκρισης	
Χρόνος απόκρισης t_{an} με R_F=0.5xR_{an} (R_{an}=10kΩ) και C_e=1μF (IEC 61557-8)	Ανάλογα το προφίλ, τυπικά 4s
Χρόνος απόκρισης για DC συναγερμό με C_e=1μF	Ανάλογα το προφίλ, τυπικά 2s

Καθυστέρηση εκκίνησης $T_{start-up}$	0 - 120s
Κύκλωμα μέτρησης	
Τάση μέτρησης U_m	ανάλογα το προφίλ, ±10V, ±50V
Ρεύμα μέτρησης I_m	≤403μA
Εσωτερική αντίσταση R_i,Z_i	≥124kΩ
Επιτρεπόμενη εξωτερική τάση DC U_{fg}	≤1200V
Επιτρεπόμενή χωρητικότητα διαρροής συστήματος C_e	ανάλογα το προφίλ, 0 - 1000 μF
Εύρη μέτρησης	
Εύρος μέτρησης f_n	0.1-460Hz
Μέτρηση ανοχής της f_n	±1% ±0.1Hz
Μέτρηση εύρους τάσης της f_n	AC 25 - 690V
Εύρος μέτρησης U_n	AC 25 - 690V DC 25 - 1000V
Μέτρηση εύρους τάσης της U_n	AC/DC >10V
Μέτρηση ανοχής της U_n	±5% ±5V
Εύρος μέτρησης της C_e	0 - 1000 Mf
Μέτρηση ανοχής της C_e	±10% ±10μF
Μέτρηση εύρους συχνότητας της C_e	DC, 30 - 460Hz
Ελάχιστη μέτρηση αντίστασης μόνωσης της C_e	Ανάλογα με το προφίλ και τον τρόπο ζεύξης, τυπικά >10kΩ
Ψηφιακές είσοδοι (I1,I2,I3)	
Αριθμός	2
Λειτουργίες	Off, test, επαναφορά, απενεργοποίηση συσκευής, έναρξη αρχικής μέτρησης
Τάση	Χ.Τ. DC -3-5V, Υ.Τ. DC 11-32V
Ανοχή τάσης	±10%
Ψηφιακές έξοδοι (Q1,Q2,)	
Αριθμός	2
Λειτουργίες	Off, Insulation alarm1, Insulation alarm2, σφάλμα σύνδεσης, συναγερμός DC-/DC+, συναγ. συμμετρικού σφάλματος, σφάλμα συσκευής,
Τάση	παθητική DC 0-32V, ενεργητική DC 0/19-32V
Αναλογική έξοδος (M+)	

Αριθμός	1
Τρόπος λειτουργίας	γραμμικός, μέση κλίμακα 28kΩ/120kΩ
Λειτουργίες	τιμή μόνωσης, αντιστάθμιση DC
Ρεύμα	0-20mA(<600Ω), 4-20mA(<600Ω), 0-400μA(<4kΩ)
Τάση	0 - 10V(>10kΩ), 2 - 10V(<4kΩ)
Ανοχή συσχετισμένη με την τελική τιμή ρεύματος/τάσης	±20%

Δ4. Αυτόματοι διακόπτες DC ισχύος ανοιχτού τύπου

Πρότυπα

Οι αυτόματοι διακόπτες ανοιχτού τύπου χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 60947, EN 60947, CEI EN 60947, IEC 61000 όπως και με τις παρακάτω Οδηγίες:

- «Εξοπλισμός Χαμηλής Τάσης» No 2006/95/EC
- «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα» (EMC) No.2004/108/EC

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 VAC, ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 VAC και ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.
- Οι διακόπτες θα είναι διαθέσιμοι σε σταθερού και συρόμενου τύπου έκδοση. Επιπλέον οι διακόπτες μέχρι τα 1.600 A θα έχουν τη δυνατότητα οριζόντιας τοποθέτησης.
- Οι διακόπτες θα πρέπει να ανήκουν στην κατηγορία χρήσης B, σύμφωνα με τα πρότυπα.
- Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20.000 χειρισμοί για ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας ≤ 4.000 A, με συχνότητα 60 χειρισμοί/ώρα.
- Το πλήθος των ηλεκτρικών χειρισμών μέχρι τα 2.500 A θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 8.000 χειρισμοί.

- Η συμπαγής κατασκευή του διακόπτη θα πρέπει να επιτρέπει την εγκατάσταση σε πίνακες πλάτους 300 – 400mm για 3P/4P, έως τα 1.600 A και να πληρούν την προδιαγραφή αποστάσεων σύμφωνα με το πρότυπο 60947-2.

Συνθήκες περιβάλλοντος

- Θερμοκρασία:

  Θερμοκρασία λειτουργίας: -25 °C ...+70 °C

  Θερμοκρασία αποθήκευσης: -30 °C...+70 °C.
- Υποβάθμιση χαρακτηριστικών (derating):

  Οι αυτόματοι διακόπτες δε θα πρέπει να παρουσιάσουν καμία απόκλιση από τα ονομαστικά τους μεγέθη και συνεπώς στη μείωση της απόδοσης για θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι και τους 45 °C έως τα 6.300 A, μέχρι τους 60 °C έως τα 5.000 A και μέχρι τους 70 °C, έως τα 4.000 A.
- Περιβαλλοντολογικοί παράγοντες:

  Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα IEC60721-3-6 (class 6C3) και IEC60721-3-2 (class 3C2).
- Βαθμός μόλυνσης:

  Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για περιβάλλοντα τύπου PD3.
- Κραδασμοί:

  Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σε συμφωνία με τα πρότυπα IEC 60068-2-6, IEC 60721-3-1, 60721-3-2, 60721-3-3.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής της σύνδεσης του ουδετέρου εκτός από την εργοστασιακή ρύθμιση στα αριστερά (N, L1, L2, L3) και στα δεξιά (L1, L2, L3, N) του διακόπτη, επί τόπου στην εγκατάσταση.
- Θα πρέπει να εξασφαλίζουν μέγιστη ασφάλεια για το χρήστη μέσω της διπλής μόνωσης που απομονώνει πλήρως το τμήμα ισχύος του διακόπτη, με αυτό του χειρισμού.
- Θα πρέπει να παρέχεται απόλυτη ασφάλεια χωρίς την απαίτηση διαφραγμάτων μέχρι τα 1.150 V AC.

- Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπτών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 σε πίνακες με πλαίσιο του ίδιου βαθμού προστασίας και έως IP 54 με προαιρετική τοποθέτηση στεγανού διάφανου καλύμματος στην πόρτα του πίνακα, με δυνατότητα κλειδώματος.
- Ο διακόπτης θα πρέπει να εξοπλίζεται με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα οριζόντιας και κάθετης τοποθέτησης των ακροδεκτών ισχύος του διακόπτη χωρίς την απαίτηση κιτ μετατροπής.

<u>Εξαρτήματα</u>

Τα παρακάτω εξαρτήματα θα πρέπει να είναι διαθέσιμα:

Ηλεκτρικά εξαρτήματα:

- Πηνίο εργασίας/πηνίο ζεύξης.
- Δεύτερο πηνίο εργασίας/πηνίο ζεύξης για λόγους εφεδρείας.
- Πηνίο έλλειψης τάσης.
- Κινητήρας αυτόματης τάνυσης ελατηρίων με περιορισμένη ενέργεια εκκίνησης (όχι πάνω από 300 VA / 500 W).
- Μηχανική και ηλεκτρική ένδειξη ενεργοποίησης της προστασίας, απόζευξης του διακόπτη από υπερένταση και δυνατότητα επαναφοράς από απόσταση.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του διακόπτη για: κατάσταση διακόπτη (On/Test/Off), διακόπτης έτοιμος για ζεύξη, τανυσμένα ελατήρια.
- Εξωτερικός Μ/Σ ρεύματος για τον ουδέτερο.
- Ομοπολικός τορροειδής για τοποθέτηση στον κόμβο του Μ/Σ.
- Τοροειδής για διαφορική προστασία ανίχνευσης ρευμάτων διαρροής (3…30 A).

Μηχανικά εξαρτήματα:

- Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει μηχανικές μανδαλώσεις που θα μπορούν να πραγματοποιηθούν μεταξύ 2 ή και 3 διακοπτών σε οριζόντια, κάθετη ή και διάταξη “L”.

Τεχνικά χαρακτηριστικά διακόπτη 800Α

Αριθμός πόλων	: 4
Ονομαστικό ρεύμα I_n	: 800 A
Θερμικό I_1	: 0,4…1 x I_n A
Μαγνητικό I_3	: I2=0,6…10 x I_nA,
	t_2=0,05…0,35s
	I_3= 1,5…10 x I_n A, στιγμιαίο
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος (1000VDC)	: 25 kA

Δ5. Εξωτερική ηλεκτρονική μονάδα προστασίας Α.Δ.Αέρος

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν (προαιρετικά) χωρίς την ύπαρξη βοηθητικής τροφοδοσίας, τροφοδοτούμενες από το κύκλωμα ισχύος του διακόπτη.

Οι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να εξοπλίζονται με στοιχείο τροφοδοσίας το οποίο θα μπορεί να δέχεται μεγάλου εύρους τάση εισόδου AC και DC, ώστε να μην είναι απαραίτητη η χρήση κάποιου εξειδικευμένου εξωτερικού τροφοδοτικού. Με το στοιχείο αυτό θα τροφοδοτούνται οι επιπλέον λειτουργίες των μονάδων προστασίας ακόμη και όταν δεν υπάρχει ικανό ρεύμα φορτίου στο διακόπτη για να τις τροφοδοτήσει (π.χ. με τον διακόπτη ανοιχτό) καθώς και όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που απαιτούν εξωτερική τροφοδοσία (στοιχεία σήμανσης, επικοινωνίας).

Βασικές λειτουργίες μονάδων προστασίας

- Θα πρέπει να είναι διαθέσιμη θερμική μνήμη στις προστασίες L και S.
- Η προστασία από υπερφόρτιση (L) θα πρέπει να είναι πάντοτε ρυθμιζόμενη, με καθυστέρηση μέχρι και 144 s (με I = 3 In).
- Η επιλεκτική προστασία από βραχυκύκλωμα (S) θα πρέπει να είναι πάντοτε ρυθμιζόμενη, με καθυστέρηση μέχρι τα 0.8 s και όρια από 0.6 έως 10 φορές το ονομαστικό ρεύμα.
- Η στιγμιαία προστασία από βραχυκύκλωμα (I) θα μπορεί να ρυθμιστεί με όριο μέχρι και 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα (15 In).

- Η προστασία από διαρροή προς γη (G) θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί με καθυστέρηση από 0.1 έως 0.8 s και από 0.1 έως 1 φορά το ονομαστικό ρεύμα (0,1÷ 1 In).
  - ανισορροπία φάσης (U).
  - αυτοπροστασία έναντι της υπερθέρμανσης (OT)
  - δυνατότητα επιλογής ζώνης για τις λειτουργίες S και G και επιστροφής ρεύματος στην πηγή μέσω της γης.
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω πληροφορίες:
  - Ιστορικό 40 τελευταίων συμβάντων.
  - Ανάλυση τύπου προστασίας που ενεργοποιήθηκε.
  - Ρεύμα, συχνότητα, τάση των τριών φάσεων σύμφωνα με την προστασία που ενεργοποιήθηκε.
  - Ημερομηνία/ώρα και αύξων αριθμό σφάλματος.
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση προ-συναγερμού (pre-alarm) για προστασία από υπερφόρτιση με LED για οπτική σήμανση.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης του ρεύματος του ουδετέρου στο 50%, στο 100% και στο 200%.

<u>Λειτουργίες μέτρησης</u>

- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις των ρευμάτων στις 3 φάσεις και στον ουδέτερο, αυτοτροφοδοτούμενες ή με βοηθητική τροφοδοσία. Η ακρίβεια της αμπερομέτρησης θα πρέπει να είναι ίση και μεγαλύτερη του 1%, όταν το ρεύμα μεταβάλλεται μεταξύ του 20% - 120% του In (Class 1, IEC 61577-12).
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις των τάσεων: φάση – φάση και φάση – ουδέτερο. Η ακρίβεια της μέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 0.5 %.
- Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν μετρήσεις ισχύος (ενεργούς, άεργου και φαινομένης) και ενέργειας. Η ακρίβεια της μέτρησης θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη του 2% (Class 2, IEC 61577-12).
- Οι παρακάτω λειτουργίες μέτρησης θα πρέπει να διαθέσιμες από τις μονάδες προστασίες:

- μετρήσεις ρεύματος,
- μετρήσεις τάσης,
- μετρήσεις ισχύος,
- μετρήσεις συντελεστή ισχύος,
- μετρήσεις συχνότητας,
- αλληλουχία φάσεων,
- μετρήσεις ενέργειας.

Ποιότητα ισχύος

- Θα πρέπει να διατίθεται μονάδα προστασίας ικανή να παρέχει μετρήσεις της ποιότητας ισχύος μέσω της λειτουργίας αναλυτή δικτύου, σύμφωνα με το πρότυπο EN50160, παρακολουθώντας:
  - πτώσεις τάσεων
  - αιχμές τάσεων
  - μικρο-παρεμβολές τάσης
  - ανάλυση αρμονικών (αρμονικές τάσης, ρεύματος, συνολική αρμονική παραμόρφωση), μέχρι την 50η αρμονική.

Περιβάλλον χρήστη και μονάδες επικοινωνίας

- Οι βασικές μονάδες προστασίας θα πρέπει να επιτρέπουν επιλογή κατωφλιών και χρόνων ενεργοποίησης μέσω μικροδιακοπτών.
- Τα προειδοποιητικά leds των λειτουργιών L, S και G θα πρέπει να μπορούν να ενεργοποιούνται χωρίς την απαίτηση για βοηθητική τροφοδοσία ή μπαταρία.
- Θα πρέπει να διατίθεται λυχνία εσωτερικού ελέγχου σφαλμάτων.
- Η πρόσβαση στον έλεγχο και την παραμετροποίηση των μονάδων θα πρέπει να είναι επιτρεπτή μέσω κωδικού πρόσβασης. Στις προηγμένες μονάδες η παραμετροποίηση θα γίνεται μέσω έγχρωμης οθόνης αφής, υψηλής ανάλυσης. Η πλοήγηση στην οθόνη θα γίνεται μέσω ξεκάθαρων γραφικών με εύκολα κατανοητό τρόπο.
- Ασύρματη επικοινωνία θα μπορεί να είναι διαθέσιμη μέσω εξωτερικής συσκευής.

- Σε όλες τις προηγμένες εκδόσεις των προστασιών και στις περιπτώσεις απόζευξης λόγω σφάλματος του διακόπτη θα πρέπει να είναι εμφανής στην οθόνη η προστασία που ενεργοποιήθηκε.
- Στην έγχρωμη οθόνη των προηγμένων μονάδων προστασίας θα πρέπει να είναι δυνατός ο ορισμός προεπιλεγμένης σελίδας για την απεικόνιση των παρακάτω ηλεκτρικών χαρακτηριστικών: ρεύμα για κάθε φάση, ενεργός, άεργος και φαινομένη ισχύς για κάθε φάση καθώς και πολική τάση.
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να σημαίνεται η κατάσταση του διακόπτη όπως και να δίνονται πληροφορίες σχετικά με τις μονάδες προστασίας με τουλάχιστον 6 ηλεκτρικές επαφές. Επιπρόσθετα θα διατίθενται ψηφιακές είσοδοι για να μπορεί ο αυτόματος διακόπτης να δέχεται εντολές για συγκεκριμένες λειτουργίες.
- Θα πρέπει να διατίθεται ανεξάρτητη οθόνη απεικόνισης μετρήσεων για επίβλεψη αυτών από απόσταση.

Επικοινωνίες

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να μπορούν να εξάγουν δεδομένα αλλά και να δέχονται εντολές μέσω συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων ή των πρωτοκόλλων Ethernet, Modbus ή Fieldbus.

- Θα πρέπει να υπάρχει επίσης δυνατότητα χρήσης, στον ίδιο διακόπτη, περισσοτέρων του ενός στοιχείων επικοινωνίας διαφορετικών πρωτοκόλλων.

Λειτουργία και συντήρηση

Οι μονάδες προστασίας θα πρέπει να είναι ικανές να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την τελευταία απόζευξη του διακόπτη (ποια προστασία ενεργοποιήθηκε, μέτρηση ρεύματος και τάσης τη στιγμή της απόζευξης, χρονική στιγμή της απόζευξης).

Επίσης οι μονάδες θα πρέπει να καταγράφουν και να αποθηκεύουν πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των χειρισμών, την αντοχή των επαφών, το προφίλ του φορτίου και την τελευταία συντήρηση που πραγματοποιήθηκε.

Οι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν κλειδί για κλείδωμα του διακόπτη σε ανοιχτή θέση ακόμη και αν το κάλυμμα του, που δίνει πρόσβαση στα εξαρτήματα,

έχει αφαιρεθεί. Με το κάλυμμα του διακόπτη εκτός, το ενεργό μέρος του θα πρέπει να παραμένει καλυμμένο και μονωμένο παρέχοντας ασφάλεια στον χρήστη.

Το σταθερό μέρος του διακόπτη θα πρέπει να διαθέτει διαφράγματα για απομόνωση των επαφών ισχύος τα οποία θα μπορούν να κλειδωθούν χρησιμοποιώντας λουκέτα, έτσι ώστε κατά την απόσυρση του συρόμενου μέρους να μην υπάρχει πρόσβαση στις επαφές ισχύος του σταθερού μέρους του διακόπτη.

Δ6. Μονάδα (ηλεκτρονόμος) προστασίας

Ο ηλεκτρονόμος προστασίας θα περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό λειτουργιών προστασίας και ελέγχου για τις πιο απαιτητικές εφαρμογές. Θα είναι εξοπλισμένος με οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) με αλφαριθμητικούς χαρακτήρες 2 x 16 backlit και ένα πληκτρολόγιο 7 κομβίων για πρόσβαση στις παραμέτρους, τους συναγερμούς και τις μετρήσεις. Επίσης θα έχει 8 LED για την εμφάνιση της κατάστασης του. Θα έχει ειδικό πακέτο λογισμικού που επιτρέπει στο χρήστη να διαβάσει, να αρχικοποιήσει και να αλλάξει τις ρυθμίσεις παραμέτρων του ηλεκτρονόμου μέσω της θύρας επικοινωνίας RS485 και/ή της θύρας RS323.

Ο ηλεκτρονόμος θα παρέχει ολοκληρωμένη κατευθυντική προστασία υπερτάσεων και σφαλμάτων γης με στοιχείο υπερφόρτισης, υπέρτασης / υπότασης, προστασίας έναντι χαμηλής ή υψηλής συχνότητας και λειτουργία αυτόματου κλεισίματος.

Βασικά χαρακτηριστικά

ANSI	Protection Description	Ναι
50/51	3 phase overcurrent	Ναι
50/51N	Earth overcurrent	Ναι
64N	Restricted Earth Fault	Ναι
67P	3 phase directional overcurrent	Ναι
67N	Earth Fault directional overcurrent	Ναι
67N	Derived Earth Fault	Ναι
51V	Voltage controlled overcurrent	Ναι
37	3 phase undercurrent	Ναι
46	Negative phase sequence overcurrent	Ναι
27/59	Phase under/over voltage (AND & OR mode)	Ναι
59N	Residual overvoltage	Ναι
47	Negative overvoltage	Ναι

32	Directional power (active/reactive, under/over power	Ναι
32N	Wattmetric Earth Fault	Ναι
81U/O	Under/over frequency	Ναι
81R	Rate of frequency	Ναι
49	Thermal overload	Ναι
86	Output relay latching	Ναι
79	Autoreclose	Ναι
50BF	Circuit breaker failure detection	Ναι
46BC	Broken conductor detection I2/I1	Ναι
	Blocking Logic	Ναι
	Test of outputs relays (Maintenance)	Ναι
	CB control Local/remote	Ναι
	Circuit Breaker Maintenance and Trip Circuit Supervision	Ναι
	Cold load pick up	Ναι
	Selective relay scheme logic	Ναι
	Inrush blocking	Ναι
	Switch on to fault (SOFT)	Ναι
	Phase rotation	Ναι
	VT Supervision (VTS)	Ναι
	CT Supervision (CTS)	Ναι

<u>Γενικά χαρακτηριστικά</u>

Αριθμός ψηφιακών εξόδων ηλεκτρονόμου	Τυπική διαμόρφωση	7
	Προαιρετική διαμόρφωση	12
Συνολικός αριθμός εξόδων ηλεκτρονόμου		8
Καταγραφή γεγονότος		250
Καταγραφή σφάλματος		25
Καταγραφή θορύβων		5
Ομάδα ρύθμισης		8
Βοηθητικοί χρόνοι	Τυπική διαμόρφωση	7
	Προαιρετική διαμόρφωση	12
Επικοινωνίας	IEC60870-5-103, DNP 3.0 & Modbus RTU (port1)	Ναι
	IEC60870-5-103 or Modbus RTU (port2 optional)	Ναι
Συγχρονισμός χρόνου	Μέσω πίσω θύρας επικοινωνίας	Ναι
	Μέσω ψηφιακής εισόδου (εξωτερικό ρολόι)	Ναι
	IRIG-B συγχρονισμός (προαιρετικό)	Ναι

Λογική εξίσωση	AND, OR και NOT θύρες (8 εξισώσεις)	Ναι
Μετρήσεις	Τιμές RMS ρευμάτων και συχνότητα	Ναι
	Τιμές peak και rolling ρευμάτων	Ναι
	Μέγιστη τιμή και μέση τιμή ρευμάτων	Ναι
	Φάση και /ή γωνία ουδέτερου	Ναι
	Μέγιστη τιμή και μέση τιμή τάσεων	Ναι
	Ισχύς και ενέργεια	Ναι
	Φαινομενική ισχύς και φαινομενική ενέργεια	Ναι
Καταμέτρηση (προαιρετική)	Αρμονικές τιμές, THD & TDD	Ναι
	Τιμές μετρήσεων κλάσης 0.5 (P,Q,S,E)	Ναι

Δ7. Σύστημα αυτόματης κατάσβεσης με ολική κατάκλυση

Το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να έχει την έγκριση της προμηθεύτριας εταιρείας των συσσωρευτών.

Στην εγκατάσταση του συστήματος πυρανίχνευσης περιλαμβάνεται η μελέτη και κατασκευή όλων των απαιτούμενων συστημάτων, δικτύων, διατάξεων κλπ με τα οποία θα επιτυγχάνεται με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο:

- Η όσο το δυνατόν έγκαιρη ανίχνευση της πιθανής πυρκαγιάς ώστε να είναι δυνατή η τοπική επέμβαση και η καταστολή της πριν ακόμη προκαλέσει ζημιές στον χώρο και τις εγκαταστάσεις.
- Η έγκαιρη προειδοποίηση για την εκδήλωση πυρκαγιάς ώστε να είναι δυνατή η ειδοποίηση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας
- Η ενεργοποίηση των συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης.

Για την επίτευξη όλων των παραπάνω θα μελετηθεί ένα πλήρες και αξιόπιστο σύστημα πυρανίχνευσης και αυτόματης κατάσβεσης στους χώρους, όπου απαιτείται.

<u>Κανονισμοί</u>

Για την μελέτη του συστήματος θα ληφθούν υπόψη οι Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN54 & ISO14520, οι Βρετανικοί Κανονισμοί BS 5839 και οι Αμερικάνικοι NFPA.

Γενική διάταξη πυρανίχνευσης

Η εγκατάσταση ανίχνευσης φωτιάς θα είναι συμβατικού τύπου και θα περιλαμβάνει:

- Τον πίνακα πυρανίχνευσης και ενεργοποίησης της κατάσβεσης (1 ανά χώρο)
- Τους συμβατικούς πυρανιχνευτές (φωτοηλεκτρικοί και θερμοδιαφορικοί)
- Το κομβία χειροκίνητης ενεργοποίησης της κατάσβεσης
- Το κομβία ακύρωσης της εντολής κατάσβεσης
- Τις συσκευές ηχητικού και οπτικού συναγερμού (σειρήνες, βομβητές και φωτεινοί επαναλήπτες)
    - Φαροσειρήνα σήμανσης συναγερμού δύο ήχων
    - Κουδούνι προσυναγερμού
    - Φωτεινή ένδειξη “STOP GAS AEPIO’’
    - Τις κατάλληλες εξωτερικές καλωδιώσεις εντός πλαστικών σωλήνων με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, στηρίγματα, σπιράλ κλπ.

Γενική διάταξη αυτόματης πυρόσβεσης

Η εγκατάσταση αυτόματης πυρόσβεσης θα περιλαμβάνει:

- Την φιάλη κατάσβεσης με τα παρελκόμενά της, εξαρτήματα στήριξης, σύνδεσης και ενεργοποίησης, καθώς και τα απαραίτητα ακροφύσια διασποράς του κατασβεστικού μέσου.
- Τις απαραίτητες σωληνώσεις και ακροφύσια για τα δίκτυα. Οι σωληνώσεις αυτές θα υλοποιηθούν βάσει του NFPA, από σωλήνα Schedule 40, για διατομή έως και ¾ ’’, ενώ με σωλήνα Schedule 80, για διατομή από 1’’ και πάνω. Τα δε εξαρτήματα σύνδεσης (τάφ, γωνίες, συστολές), θα είναι 3000LB βιδωτά ή κολλητά.

Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος

Στον χώρο των συσσωρευτών θα τοποθετηθεί 1 τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης και αυτόματης κατάσβεσης 3 ζωνών ανίχνευσης και 1 εντολής κατάσβεσης. Ο τοπικός πίνακας θα έχει τη δυνατότητα ενεργοποίησης της εντολής κατάσβεσης του τοπικού συστήματος μέσω των κομβίων ενεργοποίησης και επίσης

ακύρωσής της καθώς και λειτουργίας με σύστημα διπλού βρόγχου για επαλήθευση κλπ.

Ο συναγερμός θα δίνεται με τις συσκευές ηχητικής και οπτικής σήμανσης (σειρήνες και φλάς) που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία εντός και εκτός του χώρου.

Σε κάθε χώρο που προστατεύεται από σύστημα αυτόματης κατάσβεσης θα εγκατασταθούν 2 ομάδες ανιχνευτών συνδεδεμένων στον τοπικό πίνακα ελέγχου. Κάθε ομάδα ανιχνευτών θα αποτελεί διαφορετική ζώνη πυρανίχνευσης (Cross zone). Όταν και οι δύο αυτές ζώνες έλθουν σε συναγερμό τότε θα διεγείρεται το στοιχείο κατάσβεσης στον τοπικό πίνακα ελέγχου και θα δίδεται σήμα στο σύστημα κατάσβεσης για να λειτουργήσει.

Έξω από την πόρτα εισόδου κάθε χώρου θα υπάρχει ένα (1) κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης του κατασβεστικού συστήματος. Επίσης θα υπάρχει ένας κλειδο-διακόπτης ακύρωσης της εντολής κατάσβεσης, ο οποίος θα χρησιμοποιείται είτε όταν υπάρχει ανθρώπινη παρουσία εντός του προστατευόμενου χώρου, είτε όταν πρέπει να ακυρωθεί η εντολή κατάσβεσης.

Πάνω από την πόρτα εισόδου του προστατευόμενου χώρου θα υπάρχει φωτιστικό σώμα με την ένδειξη "STOP GAS" που θα ανάβει συγχρόνως με την εντολή στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή. Έξω από τον χώρο θα τοποθετηθεί σειρήνα συναγερμού κατάσβεσης. Η διέγερση της πρώτης ζώνης ανιχνεύσεως θα ενεργοποιεί το κουδούνι προσυναγερμού που βρίσκεται μέσα στον χώρο. Η διέγερση της σειρήνας κατάσβεσης θα δίδεται με την ενεργοποίηση και της δεύτερης ζώνης ανιχνεύσεως, ενώ με μικρή χρονοκαθυστέρηση (από 30 έως 60 sec) θα δίδεται εντολή στο στοιχείο κατασβέσεως, που θα επενεργεί στον ηλεκτρικό ενεργοποιητή. Εκείνη τη στιγμή η λειτουργία της πρώτης σειρήνας (προσυναγερμού) θα διακόπτεται ώστε να γίνεται ευκρινής ο χαρακτηριστικός ήχος της σειρήνας κατασβέσεως.

Οι σειρήνες θα ρυθμισθούν έτσι ώστε ο ήχος της σειρήνας προσυναγερμού να είναι χαμηλότερος και διαφορετικός από την σειρήνα κατάσβεσης.

Στο χώρο που θα εγκατασταθεί το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης οι ανιχνευτές θα είναι καπνού φωτοηλεκτρονικού τύπου και θερμοδιαφορικού τύπου.

Μετά το πέρας του χρόνου καθυστέρησης θα ενεργοποιείται το ηλεκτρικό σήμα από τον πίνακα προς τον ηλεκτρικό ενεργοποιητή της φιάλης οπότε το αέριο θα οδεύει μέσω του εύκαμπτου σωλήνα υψηλής πίεσης στις σωληνώσεις και έπειτα μέσω των ακροφυσίων θα εκτονώνεται ενός του προστατευόμενου χώρου.

Στην βαλβίδα της φιάλης θα υπάρχει επίσης χειροκίνητος ενεργοποιητής, του οποίου η χρήση θα μπορεί να γίνει είτε όταν δεν λειτουργεί σωστά το σύστημα πυρανίχνευσης είτε όταν πρέπει χωρίς καθυστέρηση να γίνει εκτόνωση του αερίου εντός του προστατευόμενου χώρου.

Τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης και αυτόματης κατάσβεσης

Ο συμβατικός πίνακας θα είναι απολύτως συμβατός με τις απαιτήσεις BS5839 Part 4 & BS7273 Part 1. Θα έχει 3 ζώνες ανίχνευσης φωτιάς και μιας ζώνης κατάσβεσης. Θα διαθέτει ενδείξεις σφάλματος συστήματος, βλάβης ανοιχτού κυκλώματος ή βραχυκυκλώματος για κάθε ζώνη και δυνατότητα σύνδεσης επαναληπτικού πίνακα.

Ο πίνακας θα διαθέτει ενσωματωμένο κομβίο για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος κατάσβεσης σε περίπτωση που κάποιο άτομο αντιληφθεί την φωτιά πριν ακόμη ενεργοποιηθούν οι ανιχνευτές.

Ακόμη θα διαθέτει ενσωματωμένο κλειδοδιακόπτη ακύρωσης της εντολής κατάσβεσης.

Ο πίνακας θα διαθέτει κομβία για την επαναφορά / επανήχηση / ελέγχου ενδεικτικών λυχνιών ζωνών, εκκένωσης, σιώπισης σειρήνων συναγερμού και σιώπισης σειρήνων βλάβης. Επιπλέον θα διαθέτει ενδείξεις βλάβης σειρήνων, συσσωρευτών / βλάβης τροφοδοτικού, παρουσίας τάσης 230VAC, συναγερμού ζώνης και βλάβης ζώνης.

Τέλος θα διαθέτει ανοιχτές και κλειστές επαφές (N.O / N.C) γενικής βλάβης συστήματος, 1ου σταδίου συναγερμού και 2ου σταδίου συναγερμού.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα θα είναι τα ακόλουθα:

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία	230V± 10VAC
Εσωτερικό τροφοδοτικό	27VDC

Συνολικό ρεύμα εξόδου	2,5A
Τροφοδοσία ελεγχόμενη για αστοχία	Ναι
Φορτιστής ελεγχόμενος για αστοχία	Ναι
Συσσωρευτές ελεγχόμενοι για αποσύνδεση και αστοχία	Ναι
Αριθμός ζωνών	2
Μέγιστος αριθμός ανιχνευτών ανά ζώνη	20
Βλάβη γραμμής ελεγχόμενη για ανοικτό κύκλωμα ή βραχυκύκλωμα	Ναι
Βλάβη γραμμής ελεγχόμενη για αφαίρεση ανιχνευτή	Ναι, με τερματική αντίσταση
Τερματική αντίσταση	6800Ω, με ανοχή 5%, 0,25W
Αριθμός κυκλωμάτων σειρήνων	2
Έξοδος	1Amp
Ν.Ο. ή Ν.C. επαφές	30VDC 1Amp
Χρόνος καθυστέρησης εντολής κατάσβεσης	4, 32, 64 ή 128sec

Συσκευές ανίχνευσης και αυτόματης κατάσβεσης

Ανιχνευτής φωτοηλεκτρικός συμβατικός

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει ικανότητα ανίχνευσης σωματιδίων καπνού από μία μεγάλη γκάμα πηγών καύσης, τα οποία θα ανιχνεύονται από τον οπτικού τύπου θάλαμο ανίχνευσής του. Ο ανιχνευτής θα επεξεργάζεται το σήμα του πριν δώσει συναγερμό στον κεντρικό πίνακα, μειώνοντας έτσι τους ψευδοσυναγερμούς.

Ο ανιχνευτής θα εμπεριέχει κύκλωμα δείγματος / κατακράτησης το οποίο θα απλοποιεί την μέτρηση της επιτόπιας ευαισθησίας. Ο ανιχνευτής δεν θα επηρεάζεται από ταχύτητες ανέμου μέχρι και 15m/sec.

- Δυνατότητα επιτήρησης 3600.
- Βάση με μηχανισμό ασφαλείας
- Προστατευτικό κάλυμμα από έντομα.

Ο ανιχνευτής θα είναι εγκεκριμένος και θα πληροί τις προδιαγραφές UL 268 & EN-54.

- Τάση λειτουργίας -15 έως 28 VDC
- Κατανάλωση ηρεμίας - 200 μA
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -10 έως +60^{0}C

Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός συμβατικός

Ο ανιχνευτής θα χρησιμοποιεί το ίδιο μοναδικό διπλό κύκλωμα ανίχνευσης, για να δίνει την καλύτερη δυνατή απόδοση και αξιοπιστία στερεού τύπου. Ο θερμοδιαφορικός ανιχνευτής, θα έχει ένα στατικό στοιχείο ρυθμισμένο στους 60^0C, το οποίο θα δίνει ταχεία απόκριση, σε ξαφνικές ανόδους της θερμοκρασίας.

Βάσεις

Κάθε ανιχνευτής θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με έναν αριθμό διαφορετικών βάσεων, δίνοντας έτσι συμβατότητα με τους περισσότερους κεντρικούς πίνακες. Όλες οι βάσεις θα έχουν προστασία ‘’tamper’’ και θα περιλαμβάνουν θέση "jumper", για την συνέχιση της ζώνης εάν ένας ανιχνευτής αφαιρεθεί.

Σειρήνα συναγερμού με ενσωματωμένο φλάς

Η σειρήνα θα έχει δυνατότητα ήχησης δεκατεσσάρων (14) διαφορετικών ήχων και διαθέτει φλάς 0,6W. Θα είναι κόκκινου χρώματος και η σειρήνα και το φλάς.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση λειτουργίας:	24VDC+/- 20%
Ρεύμα λειτουργίας:	100mA (2W)
Συχνότητα του φλάς:	1 / 1,5sec
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-25°C έως +50°C

Κομβίο ακύρωσης εντολής κατάσβεσης

Το κομβίο χειρός θα είναι κατασκευασμένο από ισχυρό πλαστικό. Θα ακυρώνει την εντολή κατάσβεσης γυρίζοντας από τη θέση 1 (Αυτόματη λειτουργία) στη θέση 0 (Χειροκίνητα κλειστή).

Κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης της κατάσβεσης

Θα έχει δύο καλύμματα έτσι ώστε να αποφεύγεται η άστοχη και κατά λάθος ενεργοποίηση. Η πρόσθια όψη του θα χρειάζεται αντικατάσταση μετά από 4 χρήσεις. Κατά την πίεση της καλυμμένης πρόσοψης θα ενεργοποιείται αυτομάτως ο συναγερμός. Θα διαθέτει κλειδί ελέγχου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ισχυρή πλαστική κατασκευή (engineering plastic) κίτρινου χρώματος.
- Προστασία IP42.
- Είσοδος καλωδίων με οπή 20 mm (άνω, κάτω και οπίσθια πλευρά)
- Ακροδέκτες διπλοί με προστασία καλωδίου (καλώδιο έως 4mm)
- Επαφές μέχρι και 250 VAC / 10A ή 12/24 VDC-10A ή 48 VDC/3A.

Φωτεινή ένδειξη “STOP GAS”

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρει την ένδειξη “STOP GAS”. Σε περίπτωση ενεργοποιήσεως του συστήματος κατασβέσεως θα ανάβει η εσωτερική λυχνία για γίνεται εμφανής η ένδειξη “STOP GAS”.

Κατανάλωση ρεύματος:	70mA
Τάση λειτουργίας:	12-24VDC
Χρώμα:	Ερυθρό
Χρήση :	Εσωτερική – IP42

Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με αέριο

Από τις αρχές του 1993 ξεκίνησε η αντικατάσταση των υλικών που μειώνουν το όζον της ατμόσφαιρας. Τα νέα αέρια θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κατάσβεση φωτιάς σε χώρους όπου υπάρχουν άνθρωποι και να μην περιέχουν βρόμιο και χλώριο, τα οποία συμβάλλουν στην αύξηση της διάβρωσης του όζοντος, όπως αποφασίστηκε από τη Συνθήκη του Montreal το Νοέμβριο του 1992.

Τα αέρια αυτά χρησιμοποιούνται για την καταστολή πυρκαγιών σε χώρους ειδικών κινδύνων που :

- Απαιτείται η χρήση ενός ηλεκτρικά μη - αγώγιμου μέσου
- Ο καθαρισμός του χώρου από το κατασβεστικό μέσο είναι πρόβλημα
- Παίζει ρόλο η δυνατότητα κατάσβεσης με χαμηλό βάρος
- Στον υπό προστασία χώρο μπορεί να υπάρχουν άνθρωποι.

Το σύστημα πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήσεις σε πυρκαγιές τύπων Α (στερεά καύσιμα), Β (υγρά καύσιμα) και C (αέρια καύσιμα).

Τεχνικά στοιχεία εφαρμογής

Το αέριο θα αποθηκεύεται σε χαλύβδινες κυλινδρικές φιάλες, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 14520. Το υλικό θα αποθηκεύεται συμπιεσμένο από ξερό άζωτο υπό πίεση 25 bar περίπου στους 20 ο C.

Οι φιάλες θα μπορούν να συνδεθούν είτε μεμονωμένα είτε σαν συστοιχία. Κάθε φιάλη θα είναι εξοπλισμένη με κατάλληλη βαλβίδα, ώστε να είναι εφικτή η εκκένωση μέσω του δικτύου σωληνώσεων και των ακροφυσίων σε χρόνο, που δεν θα υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

Οι υπολογισμοί των φιαλών, των σωληνώσεων και των ακροφυσίων διασκορπισμού του κάθε ενός συστήματος θα πρέπει απαραίτητα να πραγματοποιούνται μέσω Ηλεκτρονικού Υπολογιστή με χρήση Λογισμικού της κατασκευάστριας εταιρείας που έχει έγκριση κατά UL: EX5104, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του. Εκτύπωση των αποτελεσμάτων θα πρέπει να παραδοθεί πριν την εγκατάσταση.

Φιάλες

Οι φιάλες θα φέρουν όργανα ελέγχου της ποσότητας του αποθηκευμένου υλικού και δεν θα απαιτείται αποσύνδεση από το δίκτυο διανομής για τον προσδιορισμό του.

Όλες οι φιάλες θα είναι βαμμένες με κόκκινο χρώμα. Επίσης θα φέρουν ειδική επιγραφή, όπου θα αναγράφεται το εργοστάσιο κατασκευής, το είδος και η ποσότητα του αποθηκευμένου υλικού.

Βαλβίδες

Οι βαλβίδες θα είναι αντιδιαβρωτικού αδιαπέραστου τύπου, κατασκευασμένες από ορείχαλκο. Η εγκατάστασή τους θα γίνει με βάση την υπολογισμένη πίεση. Οι βαλβίδες θα είναι απόλυτα προφυλαγμένες κατά την μεταφορά και εγκατάστασή τους με ειδικό κάλυμμα. Η σύνδεσή τους σε συλλέκτη θα γίνεται μέσω εύκαμπτου σωλήνα υψηλής πίεσης και αντεπίστροφης βαλβίδας.

Ανάλογα με την εγκατάσταση, θα υπάρχει μία σειρά από διαθέσιμους ενεργοποιητές βαλβίδων, ηλεκτρικούς στα 24Vdc, χειροκίνητους ή πνευματικούς. Όλες οι βαλβίδες θα είναι αποσπώμενου τύπου για ασφαλή εγκατάσταση και εύκολη συντήρηση.

Δίκτυο σωληνώσεων

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες χωρίς ραφές (Schedule 40), οι οποίοι θα βαφτούν με κόκκινο χρώμα μετά την εγκατάσταση και τις δοκιμές του συστήματος. Ανάλογου τύπου (3000Lb) θα είναι και τα πάσης φύσης εξαρτήματα του δικτύου (γωνίες, ταφ κ.ο.κ).

Ηλεκτρικοί ενεργοποιητές βαλβίδων

Οι ηλεκτρικοί ενεργοποιητές των βαλβίδων θα λειτουργούν με 24Vdc και θα συνδέονται απευθείας στην βαλβίδα της φιάλης. Εάν απαιτείται η εκκένωση περισσότερων της μίας κεφαλής, θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί «κύρια προς δευτερεύουσα» συνδεσμολογία (master/slave).

Ακροφύσια κατάκλυσης

Τα ακροφύσια κατάκλυσης θα είναι κατασκευασμένα από αλουμινίο, και θα προορίζονται ειδικά για προσαρμογή σε σύστημα κατάσβεσης με υλικό FM200. Θα είναι δύο τύπων ανάλογα με την εφαρμογή:

Οροφής (360°) – 8 οπών ή

Τοίχου (180°) – 7 οπών

Πινακίδες σήμανσης

Δίπλα από κάθε είσοδο του προστατευόμενου χώρου και σε κάθε σημείο χειροκίνητης ενεργοποίησης του συστήματος θα τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες. Οι πινακίδες αυτές είναι κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικό υλικό.

Λοιπός εξοπλισμός

Ολόκληρος ο συμπληρωματικός εξοπλισμός, που θα εγκατασταθεί, θα είναι εγκεκριμένος από τον προμηθευτή του κατασβεστικού υλικού και θα φέρει πιστοποιητικά

Δ8. Αντλία θερμότητας (split unit) inverter DC

Αποδόσεις

Ψυκτική απόδοση	5,0 kW,
Ψυκτική απόδοση	17.070 Btu/h
Απορροφούμενη ισχύς	0,23-1,42-2,00 kW
EER	3,07 W/W
SEER	6,8
Ενεργειακή κλάση	A++
Θερμική απόδοση	6,0 kW
Θερμική απόδοση	20.484 Btu/h
Απορροφούμενη ισχύς	0,16-1,60-1,75 kW
COP	3,75 W/W
SCOP μεσαία/ θερμή ζώνη	4,4/5,8
Ενεργειακή κλάση μεσαία/ θερμή ζώνη	A+/A+++

Αποδόσεις εσωτερικής μονάδας

Παροχή αέρα (Y) [ψύξη/θέρμανση]	950 m^3/h
Παροχή αέρα (X) [ψύξη/θέρμανση]	535/499 m3/h
Στάθμη θορύβου (Y/X) [ψύξη/θέρμανση]	44/26 dB(A)
Ηχητική ισχύς (Y) [ψύξη/ θέρμανση]	59 dB(A)
Διαστάσεις	320x1.050x265 mm
Βάρος	15 kg

Αποδόσεις εξωτερικής μονάδας

Παροχή αέρα (Y) [ψύξη/θέρμανση]	2.076/1.914 m3/h
Στάθμη θορύβου (Y) [ψύξη/θέρμανση]	49/50 dB(A)
Ηχητική ισχύς (Y) [ψύξη/ θέρμανση]	64/65 dB(A)
Εύρος λειτουργίας [ψύξη/ θέρμανση]	-15°C…+46°C / -15°C…+24°C
Διαστάσεις	550x780x290 mm
Βάρος	34 kg
Συνδέσεις Flare (υγρού – αερίου)	1/2” - 1/4 “
Ελάχιστο μήκος σωληνώσεων	2m
Ελάχιστο μήκος σωληνώσεων	20m
Μέγιστη υψομετρική διαφορά	12 m
Μήκος σωληνώσεων χωρίς πλήρωση ψυκτικού (R32)	15 m
Πλήρωση ψυκτικού (R32)	1,1 Kg
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος	230V - 1 ph- 50 Hz

Δ9. Καλώδιο NSGAFöu

Καλώδιο χαλκού, ενός αγωγού, πολύκλωνο, από ειδικό καουτσούκ, διπλής μόνωσης, κατάλληλο για εγκαταστάσεις σε στεγνούς χώρους και σε πίνακες διανομής,

ως καλώδιο υψηλών αντοχών σε βραχυκυκλώματα και σφαλμάτων γης, ονομαστικής τάσης Uo/U=1.8/3 kV.

Κατασκευή:

- λεπτόκλωνος αγωγός επικασσιτερωμένου χαλκού
- τύλιγμα από Al-PT-Film
- μόνωση από EPR καουτσούκ
- εξωτερικό περίβλημα από πολυχλωροπρένιο ανθεκτικό στις εκδορές και στα έλαια, με επιβραδυντικό φλόγας, χρώματος μαύρου.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>

Ονομαστική τάση U_o/U	1800/3000 Volt
Τάση δοκιμής	6000 VAC
Περιοχή θερμοκρασίας (fixed)	-25°C ως +110°C
Χρόνος βραχυκυκλώματος	5 sec
Θερμοκρασία βραχυκυκλώματος	$+240^0$C
Ακτίνα κάμψης (fixed)	4 x διάμετρο
Ακτίνα κάμψης (σε κίνηση)	5 x διάμετρο
Αντίσταση στο λάδι	EN 60811-2-1
Αναφλεξιμότητα	EN 60332-1-2
Πρότυπα:	DIN VDE 0250 part 602
	DIN EN 60228 class 5

Διατομή 1x95mm^2

Ικανότητα μεταφοράς ρεύματος στον αέρα	416 A
Ικανότητα ρεύματος σε βραχυκύκλωμα	12.54kA
Βάρος χαλκού	912 Kg/km
Βάρος καλωδίου προσεγγιστικά	1.190kg/km

ΤΜΗΜΑ CONVERTER

Δ10. Αμφίδρομος μετατροπέας συχνότητας – AFE (Active Front End Unit)

Η μονάδα AFE χρησιμοποιείται για τη μεταφορά ισχύος μεταξύ της εισόδου AC και του ενδιάμεσου DC κυκλώματος. Η μονάδα έχει διπλή λειτουργία. Αυτό σημαίνει ότι όταν η ισχύς μεταφέρεται από την AC είσοδο στο ενδιάμεσο DC κύκλωμα η μονάδα μετατρέπει (διορθώνει) την εναλλασσόμενη ένταση και τάση και όταν η ισχύς μεταφέρεται από το DC κύκλωμα στην AC είσοδο η μονάδα αντιστρέφει τη συνεχή ένταση και τάση.

Η σύνθεση της μονάδας AFE αποτελείται από:

- την μονάδα την ίδια
- ένα LCL φίλτρο
- μια μονάδα ελέγχου
- ασφάλειες AC
- κεντρικό διακόπτη (ή διακόπτες κυκλώματος)
- ασφάλειες DC.

Εάν το φίλτρο LCL χρησιμοποιείται σε δίκτυο με ρελέ προστασίας από σφάλματα γης, οι αντιστάσεις εκφόρτισης πρέπει να αφαιρεθούν. Εάν δεν αφαιρεθούν, η συσκευή παρακολούθησης σφαλμάτων γης ενδέχεται να υποδεικνύει πολύ χαμηλή αντίσταση διαρροής.

Είναι απαραίτητο κάθε μονάδα να χρησιμοποιεί μετασχηματιστές του ίδιου κατασκευαστή για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων.

Για τον έλεγχο της μονάδας AFE θα υπάρχει ένα αλφαριθμητικό ή γραφικό πληκτρολόγιο.

<u>Κύκλωμα προ-φόρτισης</u>

Η μονάδα AFE απαιτεί κύκλωμα προφόρτισης. Ο σκοπός της μονάδας προφόρτισης είναι η φόρτιση της τάσης στο ενδιάμεσο κύκλωμα σε επίπεδο επαρκές για τη σύνδεση της μονάδας AFE στο δίκτυο.

Ο χρόνος φόρτισης εξαρτάται από την χωρητικότητα του ενδιάμεσου κυκλώματος και την αντίσταση των αντιστάσεων φόρτισης. Τα κυκλώματα αυτά θα

είναι κατάλληλα για τάσεις 380-500 VAC, η ελάχιστη χωρητικότητα θα είναι 9900μF και η μέγιστη 70000μF.

Ο κεντρικός διακόπτης θα παίρνει τις θέσεις 0-1-START. Το ελατήριο θα επιστρέφει το διακόπτη από τη θέση START στη θέση 1. Για να ξεκινήσει η προφόρτιση, ο διακόπτης γυρίζει από τη θέση 0 ως 1 θέση στη θέση START. Όταν ξεκινά η προφόρτιση, ο διακόπτης μπορεί να απελευθερωθεί και επιστρέφει στην θέση 1. Έπειτα από αυτές τις λειτουργίες δεν θα απαιτούνται άλλα μέτρα ελέγχου.

Όταν η προ-φόρτιση του ενδιάμεσου κυκλώματος είναι έτοιμη η κύρια επαφή θα κλείσει. Η κατάσταση της κύριας επαφής θα παρακολουθείται μέσω ψηφιακής εισόδου. Ως προεπιλογή η κύρια παρακολούθηση επαφών θα είναι ON αλλά θα μπορεί να γίνει και OFF με παράμετρο. Η κύρια επαφή δεν θα πρέπει να είναι δυνατό να κλείσει χωρίς προφόρτιση. Για να ανοίξει η κύρια επαφή θα πρέπει απλά να γυρίσει ο διακόπτης στο 0. Η επαφή δεν πρέπει να ανοίγει υπό φορτίο. Το άνοιγμα υπό φορτίο θα μειώσει την διάρκεια ζωής της.

Οι καλωδιώσεις που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση του κυκλώματος προφόρτισης στο ενδιάμεσο κύκλωμα πρέπει να είναι διπλής μόνωσης (NSGAFÖU 1.8 / 3kV (IEC).

Μείωση απόδοσης

Η ισχύς απόδοσης θα μειώνεται εάν ισχύει μια από τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 40 ºC (104 ° F).
- Το υψόμετρο εγκατάστασης είναι μεγαλύτερο από 1000 m.

Τοποθέτηση

Η μονάδα AFE μπορεί να τοποθετηθεί σε κατακόρυφη θέση. Θα πρέπει να δεσμευτεί αρκετός χώρος γύρω από τη μονάδα AFE για να εξασφαλιστεί επαρκής ψύξη. Η απώλεια θερμότητας της μονάδας AFE είναι περίπου 2% της ονομαστικής χωρητικότητας.

Το φίλτρο LCL μπορεί να τοποθετηθεί μόνο σε κατακόρυφη θέση εδραζόμενο στο πάτωμα του θαλάμου. Πρέπει να διατηρηθεί αρκετός χώρος γύρω από το φίλτρο

LCL για να εξασφαλιστεί επαρκής ψύξη. Η απώλεια θερμότητας φίλτρου LCL είναι περίπου 1% της ονομαστικής χωρητικότητας.

Η μονάδα ελέγχου της μονάδας AFE είναι τοποθετημένη σε μια βάση στήριξης που μπορεί στη συνέχεια να τοποθετηθεί μέσα στο περίβλημα. Η τοποθέτηση της πρέπει να γίνει έτσι ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτή. Το πληκτρολόγιο θα συνδέεται με τη μονάδα ελέγχου.

Το πληκτρολόγιο θα μπορεί να τοποθετηθεί στην πόρτα του περιβλήματος. Πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή στην γείωση του καλωδίου που συνδέει την μονάδα AFE με την μονάδα ελέγχου.

Συνδέσεις ισχύος

Η τριφασική είσοδος συνδέεται στους ακροδέκτες εισόδου του φίλτρου LCL (L1, L2 & L3). Οι ακροδέκτες εξόδους του φίλτρου LCL (U, V & W) συνδέονται στους ακροδέκτες εισόδου της μονάδας AFE (U, V & W). Η είσοδος AC της ομάδας εισόδου της μονάδας AFE θα πρέπει να προστατεύεται από βραχυκύκλωμα με κατάλληλες ασφάλειες στην πλευρά εισόδου όπως φαίνεται από το φίλτρο LCL.

Η DC σύνδεση θα πρέπει να προστατεύεται με χρήση DC ασφαλειών.

Τα καλώδια θα είναι χαλκού με ελάχιστη αντοχή στη θερμότητα τους 90°C και θα είναι Class 1.

Η τροφοδοσία DC/DC θα είναι ενσωματωμένη στη δομή του φίλτρου LCL και θα λαμβάνει τάση εισόδου από το ενδιάμεσο κύκλωμα. Η τροφοδοσία DC/DC θα παρακολουθείται και θα ελέγχεται από την μονάδα AFE. Η προστασία υπερθέρμανσης θα μπορεί να συνδεθεί απευθείας στη μονάδα ελέγχου ή στην τροφοδοσία DC/DC.

Η προστασία υπερθέρμανσης θα μπορεί να συνδεθεί απευθείας στη μονάδα ελέγχου ή στην τροφοδοσία DC/DC. Η προστασία υπερθέρμανσης πρέπει να συνδεθεί για την προστασία του φίλτρου.

Μονάδα ελέγχου

Η μονάδα ελέγχου της μονάδας AFE θα περιέχει την πλακέτα ελέγχου και τις 5 πρόσθετες πλακέτες συνδεδεμένες με την πλακέτα ελέγχου. Η πλακέτα ελέγχου θα συνδέεται με τη μονάδα ισχύος μέσω καλωδίων D - connector ή οπτικών ινών.
Είναι δυνατή η τροφοδότηση της μονάδας AFE με εξωτερική πηγή ισχύος, η οποία είναι +24 VDC ±10%, 1000 mA ελαχ. Για κάθε μονάδα AC θα τοποθετείτε μια ασφάλεια 1A σε γραμμή DC 24V. Η μέγιστη κατανάλωση ρεύματος κάθε μονάδας είναι 1A. Απαιτείται η χρήση γαλβανικής απομόνωσης στα κυκλώματα I/O και 24V.

Τα καλώδια ελέγχου θα πρέπει να έχουν ελάχιστη διατομή 0,5mm^2 (20AWG) και να είναι θωρακισμένα, πολύκλωνα. Τα καλώδια των ακροδεκτών πρέπει να έχουν μέγιστη διατομή 2,5mm^2 (14 AWG) για τους ακροδέκτες της πλακέτας ρελέ και 1,5mm^2 (16 AWG) για τους άλλους ακροδέκτες.

Γαλβανική απομόνωση

Οι συνδέσεις ελέγχου είναι γαλβανικά απομονωμένες από το δυναμικό του κύριου δικτύου και οι ακροδέκτες GND είναι μόνιμα συνδεδεμένοι με τη γείωση. Οι ψηφιακές είσοδοι θα απομονώνονται γαλβανικά από τη I/O γείωση. Οι έξοδοι του ρελέ θα απομονώνονται επιπλέον διπλά μεταξύ τους στα 300 VAC (EN-50178).

Πληκτρολόγιο

Το πληκτρολόγιο ελέγχου είναι ο σύνδεσμος μεταξύ της μονάδας AFE και του χρήστη. Η αλφαριθμητική οθόνη που διαθέτει, θα έχει επτά ενδείξεις για την κατάσταση λειτουργίας (RUN, ↺↻, READY, STOP, ALARM, FAULT) και τρεις ενδείξεις για τη θέση ελέγχου (I / O term, Πληκτρολόγιο και BusComm). Θα υπάρχουν επίσης τρεις ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης LED (πράσινο - πράσινο – κόκκινο). Οι πληροφορίες ελέγχου, η περιγραφή του μενού ή η εμφανιζόμενη τιμή και οι αριθμητικές πληροφορίες θα παρουσιάζονται σε τρεις γραμμές κειμένου.

Γείωση και προστασία γης

Η μονάδα AC θα πρέπει πάντα να είναι γειωμένη με έναν αγωγό γείωσης, που θα είναι συνδεδεμένος στους ακροδέκτες γείωσης οι οποίοι θα διακρίνονται με το

σύμβολο της γείωσης. Το ρεύμα επαφής της είναι μεγαλύτερο από 3,5mA AC. Η σύνδεση θα πρέπει να είναι σταθερή. Ο προστατευτικός αγωγός γείωσης θα πρέπει να έχει διατομή τουλάχιστον 10 mm^2 Cu. Θα πρέπει να υπάρχει αυτόματη αποσύνδεση του δικτύου στην περίπτωση που ο προστατευτικός αγωγός γείωσης ανοίξει. Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχει ένας επιπλέον ακροδέκτης για μια δεύτερη προστασία γείωσης στην ίδια διατομής με τον πρώτο αγωγό. Όταν η διατομή της κάθε φάσης είναι $S>35mm^2$, η ελάχιστη διατομή του αγωγού γείωσης πρέπει να είναι $S/2$ mm^2.

Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα

Η μονάδα AFE θα πρέπει να συμμορφώνεται στο πρότυπο IEC 61000-3-12. Επιτρέπεται η χρήση μιας RCD ή RCM συσκευής με το κύριο δίκτυο.

Οδηγίες Ε.Ε.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Ε.Ε. η ένδειξη CE που πρέπει να φέρει η μονάδα AFE εγγυάται την ελεύθερη μετακίνηση του προϊόντος εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου. Επίσης, εγγυάται ότι το προϊόν συμμορφώνεται με τις ισχύουσες οδηγίες (π.χ. την οδηγία EMC). Η μονάδα AFE θα φέρει την ετικέτα CE ως απόδειξη συμμόρφωσης με την οδηγία χαμηλής τάσης (LVD), την οδηγία ΗΜ συμβατότητας (EMC) και την οδηγία RoHS.

Η οδηγία EMC προβλέπει ότι η ηλεκτρική συσκευή δεν πρέπει να διαταράσσει υπερβολικά το περιβάλλον στο οποίο χρησιμοποιείται, όπως επίσης πρέπει να έχει επαρκές επίπεδο ανοσίας έναντι άλλων διαταραχών από το ίδιο περιβάλλον.

Η μονάδα AFE θα παραδίδεται από το εργοστάσιο με εξοπλισμό κατηγορίας Τ, ώστε να πληροί όλες τις απαιτήσεις EMC (πρότυπο EN 61800-3). Βάσει της κατηγορίας Τ, ο εξοπλισμός θα έχει μικρό ρεύμα διαρροής ως προς γη και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με είσοδο DC.

Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας AFE

Συνδέσεις εισόδου AC	Τάση U_{in}	380 … 500 V_{ac}
	Συχνότητα f_{in}	48-63 Hz
	Καθυστέρηση εκκίνησης	5s
	Χωρητικότητα DC	7476 μF

Συνδέσεις εξόδου DC	Τάση	1.35 x U_{in} x 1.1
	Συνεχές φορτίο εξόδου	I_H/I_L: Θερμοκρασία περ/λοντος +40°C υπερφόρτωση 1.5 x I_H (1min/10 min) • Για 40-50 °C θερμ. περιβ. Συντελεστής I_H * 1.5%/ 1°C • Για 50-55°C θερμ. περιβ. Συντελεστής IH * 2.5%/ 1°C I_L: Θερμοκρασία περιβάλλοντος +40°C υπερφόρτωση 1.1 x I_L (1min/10 min)
Χαρακτηριστικά ελέγχου	Σύστημα ελέγχου	Open Loop Vector Control
	Συχνότητα εναλλαγής	3.6 kHz
Περιβαλλοντικές συνθήκες	Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία	I_H/I_L: -10°C… +40°C Μέγιστη θερμοκρασία +55 °C
	Θερμοκρασία αποθήκευσης	-40 °C (-104 °F)...+70 °C (158 °F)
	Σχετική υγρασία	0 ως 95 % RH
	Ποιότητα αέρα -χημικές αναθυμιάσεις -στερεά σωματίδια	Σύμφωνα με: -IEC 60721-3-3, class 3C2 -IEC 60721-3-3, class 3S2
	Λειτουργία σε υψόμετρο	100%αξιοπιστία μέχρι τα 1000m Μέγιστο υψόμετρο τοποθέτησης 4000m
	Δόνηση IEC/EN 61800-5-1/ EN 60068-2-6	5… 150 Hz Πλάτος δόνησης 0.25mm (peak) σε εύρος συχνότητας 5 … 31 Hz Μέγιστη επιτάχυνση 1G σε εύρος συχνότητας 5 … 31 Hz
	Χτυπήματα EN 50178, EN 60068-2-27	Δοκιμή πτώσης UPS (με τα ισχύοντα βάρη UPS) Αποθήκευση και μεταφορά: μέγ. 15 G, 11 ms
	Κλάση περιβλήματος	IP21
EMC	Ανοσία/ανθεκτικότητα	IEC/EN 61800-3:2004+A1:2012
Επίπεδα θορύβων	Μέσο επίπεδο θορύβων (ανεμιστήρας ψύξης)	76 dB[A]
Πρότυπα ασφαλείας		IEC/EN 61800-5-1, UL 508C, CSA C22.2 No.274T-level

Εγκρίσεις		CE, cULus, RCM, KC, EAC, UA. Marine εγκρίσεις: LR, BV, DNV, GL, ABS, RMRS,CCS,KR.
ΙΟ Συνδέσεις	Αναλογική τάση εισόδου	0…+10 V, Ri = 200 kΩ. Ανάλυση 0.1% (12-bit), ακρίβεια ±1%
	Αναλογική ένταση εισόδου	0(4)…20 mA, R_i = 250 Ω διαφορά
	Ψηφιακές είσοδοι	18…30 VDC (αρνητικό ή θετικό)
	Βοηθητική τάση	+24 V, ±15%, μεγ. 250 mA
	Έξοδος τάσης αναφοράς	+10 V, +3%, μεγ. φορτίο 10 mA
	Αναλογική έξοδος	0(4)…20 mA; R_L μεγ. 500 Ω; Ανάλυση 10 bit, ακρίβεια ±2%
	Ψηφιακή έξοδος	Open collector έξοδος, 50 mA / 48 V.
	Έξοδος ρελέ	2 προγραμματιζόμενες έξοδοι ρελέ εναλλαγής Ικανότητα μεταγωγής: 24 VDC / 8 A, 250 VAC/ 8 A, 125 VDC / 0.4 A. Ελάχιστο φορτίο εναλλαγής: 5 V / 10 mA.
Προστασία	Προστασία υπέρτασης Προστασία υπότασης	NXA_5: 911 VDC; NXA_5: 333 VDC;
	Προστασία σφάλματος γείωσης	Σε περίπτωση σφάλματος γείωσης στο παροχικό καλώδιο, θα προστατεύεται μόνο η μονάδα AFE
	Καταγραφή φάσης εισόδου	Trip σε περίπτωση που χάνεται η φάση εισόδου
	Προστασία υπερέντασης	Ναι
	Προστασία υπερθέρμανσης	Ναι
	Προστασία βραχ/τος τάσεων +24V και +10V	Ναι

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά LCL φίλτρου</u>

AC συνδέσεις	Τάση U_{in}	380 … 500 V_{ac}
	Συχνότητα f_{in}	50 ή 60 Hz +2%

	Συνεχές φορτίο εξόδου	I_H/I_L: Θερμ. περιβάλλοντος +40°C υπερφόρτωση 1.5 x I_H (1min/10 min) • Για 40-50 °C θερμ. περιβ. Συντελεστής I_H * 1.5%/ 1°C • Για 50-55°C θερμ. περιβ. Συντελεστής IH * 2.5%/ 1°C I_L: Θερμοκρασία περ/λοντος +40°C υπερφόρτωση 1.1 x I_L (1min/10 min)
	Συχνότητα εναλλαγής	LCL: 3.6 kHz
Ανεμιστήρας για την ψύξη με ενσωματωμένη DC/DC τροφοδοσία	Τάση εισόδου U_{in}	333...911 Vdc; 460...1200 Vdc
	Κατανάλωση ισχύος	220 W
	Απώλειες	20 … 30 W
	Προστασία βραχυκυκλώματος	Ασφάλειες DC στην πλευρά της εισόδου
EMC	Ανοσία/ανθεκτικότητα	IEC/EN 61800-3:2004+A1:2012
Ασφάλεια		IEC/EN 61800-5-1, UL 508C, CSA C22.2 No.274T-level
Περιβαλλοντικές συνθήκες	Θερμοκρασία περιβάλλοντος (λειτουργία)	I_H/I_L: -10°C … +40°C Μέγιστη θερμοκρασία +55 °C
	Θερμοκρασία αποθήκευσης	-40 °C (-104 °F)...+70 °C (158 °F)
	Σχετική υγρασία	0 ως 95 % RH
	Ποιότητα αέρα -χημικές αναθυμιάσεις -στερεά σωματίδια	Σύμφωνα με: -IEC 60721-3-3, class 3C2 -IEC 60721-3-3, class 3S2
	Λειτουργία σε υψόμετρο	100%αξιοπιστία μέχρι τα 1000m Μέγιστο υψόμετρο τοποθέτησης 4000m
	Δόνηση IEC/EN 61800-5-1/ EN 60068-2-6	5… 150 Hz Πλάτος δόνησης 0.25mm (peak) σε εύρος συχνότητας 5 … 31 Hz Μέγιστη επιτάχυνση 1G σε εύρος συχνότητας 5 … 31 Hz
	Χτυπήματα EN 50178, EN 60068-2-27	Δοκιμή πτώσης UPS (με τα ισχύοντα βάρη UPS) Αποθήκευση και μεταφορά: μέγ. 15 G, 11 ms
	Ισχύς αποσύνδεσης	Περίπου 1%

Προστασία	Επιτήρηση ανεμιστήρα ψύξης	Ναι
	Επιτήρηση υπερθέρμανσης	Ναι

Μονάδα AFE : Vacon Grid Tie Converter

Φίλτρο χαμηλών αρμονικών: LCL

Κάρτες I/O: 2AI (0-10VDC/4-20mA), 6DI, 1 DO, 2RO STO, ATEXPTC, 1AO

Δ11. UPS 3ph/3ph 10 KW

Το UPS θα πρέπει να είναι κατάλληλο για εφαρμογές σε συστήματα IT και θα χαρακτηρίζεται από επεκτασιμότητα, αποδοτικότητα, ανθεκτικότητα και ασφάλεια.

Κύρια χαρακτηριστικά:

- απόδοση άνω του 96% σε λειτουργία διπλής μετατροπής
- απόδοση έως 99% στη λειτουργία συστήματος εξοικονόμησης ενέργειας
- δυνατότητα επέκτασης με παραλληλισμό έως και 4 μονάδων
- ίχνος 0,25 m² περίπου
- συντελεστής ισχύος Unity (1.0)
- τεχνολογία που επιτρέπει την παράλληλη λειτουργία μονάδων χωρίς σήματα επικοινωνίας ή κατανομής φορτίου. Η εξάλειψη του συνδέσμου επικοινωνίας εξαλείφει τον κίνδυνο ενός μόνος σημείου αποτυχίας
- ασφάλεια του εξοπλισμού με εξαιρετικά γρήγορο στατικό διακόπτη
- εξασφάλιση προστασίας σε όλα τα σενάρια λειτουργίας
- προστασία του εξοπλισμού ανατροφοδότησης
- προηγμένη διαχείρισης συσσωρευτών, με έξυπνη φόρτιση για να διατηρούνται οι συσσωρευτές ασφαλείς και σε καλή κατάσταση
- κατάλληλο λογισμικού που καθιστά το σύστημα ανθεκτικό, γεφυρώνοντας την ηλεκτρική υποδομή με την υποδομή πληροφορικής

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Γενικά	
Format	Πύργος /Rack
UPS τοπολογία	Διπλής μετατροπής,

	3 επιπέδων IGBT μετατροπείς
Είσοδος	
Ονομαστική τάση	200/208/220/230/240 V
Καλωδίωση εισόδου	3ph + N
Ονομαστική rms τάση	220/380 V; 230/400 V; 240/415 V
Είσοδος ITHD: Γραμμικό φορτίο Μη γραμμικό φορτίο	 < 3.5% < 5.5%
Ανοχές τάσης εισόδου Rectifier Bypass	 187 έως 276 V Ονομαστική τάση -15% / +10%
Εύρος συχνότητας εισόδου	50 or 60 Hz προγραμματιζόμενη από τον χρήστη
Ανοχές συχνότητας	40 έως 72Hz
Cosφ εισόδου	0.99
Δυνατότητα soft start	Ναι
Εσωτερική προστασία back feed	Ναι, για rectifier και γραμμή bypass
Έξοδος	
Καλωδίωση εξόδου	3ph + N
Ονομαστική rms τάση	220/380 V; 230/400 V; 240/415 V
Έξοδος UTHD: 100% γραμμικό φορτίο 100% μη γραμμικό φορτίο	 <1.5% <2.5%
Ονομαστική ισχύς	10kVA/ 10kW
Ικανότητα υπερφόρτωσης στον inverter	10 min 102-110% φορτίο 60 sec 111-125% φορτίο 10 sec 126-150% φορτίο 300 ms
Ικανότητα υπερφόρτωσης στο bypass	Συνεχής < 125% φορτίο 20 ms 1000% φορτίο
P.f. φορτίου Ονομαστικό Εύρος	 1.0 0.8 lagging to 0.8 leading
Έξοδοι	
Επικοινωνία	
Θύρες επικοινωνίας	
MiniSlots	2
Network/SNMP interface	Ναι
Standard θύρες	Mini-slot θύρες για κάρτες, USB και Host USB, RS-232, έξοδοι ρελέ,

	5 προγραμματιζόμενα alarm inputs και μία EPO,Web και SNMP κάρτα
Συνθήκες λειτουργίας, πρότυπα και εγκρίσεις	
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 ως 40°C συνεχής
Επίπεδο θορύβου στο 1m/25^{0}C	< 54 dBA in double conversion < 47 dBA in ESS
Πρότυπα	Safety (CB certified) IEC 62040-1 EMC IEC 62040-2 Performance IEC 62040-3 RoHS EU directive 2011/65/EU WEEE EU directive 2012/19/EU

Τεχνικά χαρακτηριστικά συσσωρευτών

Τεχνολογία συσσωρευτών	12 V, VRLA
Διάρκεια ζωής συσσωρευτών	5 χρόνια
Ποσότητα συσσωρευτών	
Εσωτερικά Εξωτερικά	32 blocks, 192 cells / σειρά συσσωρευτών 28-40 blocks ανά σειρά
Τάση συσσωρευτών	
Εσωτερικά Εξωτερικά	384 V 336V – 480V
Ονομαστική Ah ικανότητα (C10)	9Ah
Όριο φόρτισης	Προεπιλεγμένο 5 A, διαμορφώσιμο, max 12.5 A
Επιλογή εκκίνησης των συσσωρευτών	Ναι

Δ12. 3ph Μετασχηματιστής απομόνωσης του UPS 10kW

Τεχνικά χαρακτηριστικά

LV/LV Small Dry Impr. Trafo	
Προστασία	IP00
Πρότυπο	IEC 76-11
Τάση	400 // 400 V
Συχνότητα	50 Hz
Ισχύς	10kW
Ομάδα	Dzn 0
Uk	5%(120°C)
Απώλειες	Po=115 W, Pk=465 W (120°C)

Διαστάσεις	420×300×420 mm
Βάρος	85 kg
Exec.	Double Impr
Κλάση	H/H(Overtemp.:100/100K)

Δ13. Μονάδα ελέγχου θερμοκρασίας τυλιγμάτων Μ/Σ (ηλεκτρονόμος)

Ηλεκτρονική μονάδα με μικροελεγκτή για τον έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων μετασχηματιστών ξηρού τύπου χυτής ρητίνης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία	
	Ονομαστική τάση 24-240 VAC-DC
	VDC με αναστρέψιμες πολικότητες
Είσοδοι	
	4 είσοδοι RTD Pt100 με 3 καλώδια και μέγιστη διατομή 1,5 mm²
	Αφαιρούμενοι πίσω ακροδέκτες
	Τα κανάλια εισόδου θα προστατεύονται από ΗΜ παρεμβολές
	Αντιστάθμιση καλωδίου μήκους αισθητήρα έως 500 m (1 mm²)
Έξοδοι	
	2 ρελέ συναγερμού (Alarm Trip)
	1 ρελέ συναγερμού για έλεγχο ανεμιστήρα (Fan 1)
	1 ρελέ συναγερμού για σφάλμα αισθητήρα ή λειτουργίας (Σφάλμα)
	Επαφές εξόδου: 10A-250 VAC cosφ = 1
Δοκιμές και επιδόσεις	
	Προστασία από ΗΜ θορύβους (πρότυπο CEI-EN61000-4-4)
	Διηλεκτρική ισχύς: 1500 VAC για 1 min από ρελέ σε αισθητήρες, ρελέ στην τροφοδοσία ρεύματος, τροφοδοσία στους αισθητήρες
	Ακρίβεια: ± 1% τιμή πλήρους κλίμακας ± 1 ψηφίο
	Θερμοκρασία λειτουργίας: από -20 ° C έως + 60 ° C

	Υγρασία: 90% χωρίς συμπύκνωση
Υλικά κατασκευής	
	Αυτοσβέσιμο περίβλημα NORYL UL 94V0
	Πολυανθρακικό μετωπικό film IP65
Επιδόσεις - χαρακτηριστικά	
	Κατανάλωση : 7,5VA
	Αποθήκευση δεδομένων: τουλάχιστον 10 χρόνια
	Ψηφιακή γραμμικότητα του σήματος του αισθητήρα
	Αυτοδιαγνωστικό κύκλωμα
	Προβολή και διαχείριση δεδομένων
	2 οθόνες των 13mm με 3 ψηφία για εμφάνιση θερμοκρασιών και μηνυμάτων
	3 led για την εμφάνιση της κατάστασης των συναγερμών του επιλεγμένου καναλιού
	1 ενδεικτική λυχνία led για την εμφάνιση της κατάστασης του ανεμιστήρα
	Παρακολούθηση θερμοκρασίας από 0 °C έως 240 °C
	2 alarm threshold για τα κανάλια 1-2-3
	2 alarm threshold για το κανάλι 4
	1 ON-OFF threshold για τον ανεμιστήρα1
	Διαγνωστικούς αισθητήρες (Fcc-Foc-Fcd)
	Διάγνωση αποθήκευσης δεδομένων (Ech)
	Πρόσβαση στον προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου
	Αυτόματη έξοδος από προγραμματισμό, ένδειξη και δοκιμή μετά από αδράνεια 1 λεπτού
	Προειδοποίηση λανθασμένου προγραμματισμού
	Δυνατότητα ρύθμισης αυτόματης σάρωσης καναλιών, θερμότερου καναλιού, χειροκίνητης σάρωσης
	Μέγιστες θερμοκρασίες και αποθήκευση συναγερμού
	Κουμπί επαναφοράς συναγερμού

Δ14. Ηλεκτρικός πίνακας ενσωμάτωσης του AFE – LCL

Ηλεκτρικός Πίνακας ΧΤ, IP21, διαστάσεων 1600x2200x600 (ΠxYxB) για τοποθέτηση του Grid Tie Converter μαζί με το φίλτρο χαμηλών αρμονικών.

Εντός του Πίνακα θα υπάρχουν τοποθετημένα τα παρακάτω:

- Αυτόματος διακόπτης MCCB 630A, 500VAC(Q1)
- Κινητήρας
- Ρελέ υπότασης
- PB100
- Ρελέ ισχύος 600A, 500VAC
- Κύκλωμα προ φόρτισης DC ζυγού κατάλληλο για Grid Tie Converter

Δ15. Πεδίο ενσωμάτωσης UPS και Μ/Σ απομόνωσης

Ηλεκτρικός Πίνακας ΧΤ, IP20, διαστάσεων 600x2000x800 (ΠxYxB) για τοποθέτηση του 3-ph UPS 10kW και του Μ/Σ απομόνωσής του.

Δ16. Μικροαυτόματος Χ.Τ. (MCB)

Ο μικροαυτόματος κυκλώματος περιορίζει το ρεύμα με δύο διαφορετικούς μηχανισμούς ενεργοποίησης, τον μηχανισμό θερμικής ενεργοποίησης για προστασία από υπερφόρτιση και τον ηλεκτρομηχανικό μηχανισμό ενεργοποίησης για προστασία βραχυκυκλώματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τεχνικά	
Πρότυπα	IEC/EN 60898-1 IEC/EN 60947-2
Αριθμός πόλων	1/2/3/4
Αριθμός προστατευμένων πόλων	1/2/3/4
Χαρακτηριστική καμπύλη tripping	B,C,K,Z,D
Ονομαστικό ρεύμα I_n	10-100 A
Ονομαστική τάση λειτουργίας	σύμφωνα με IEC 60898-1 400 V AC σύμφωνα με IEC 60947-2 440 V AC
Απώλειες ισχύος	4.2 W, 2.1 W ανά πόλο
Ονομαστική τάση απομόνωσης U_i	σύμφωνα με IEC/EN 60664-1 440 V
Τάση λειτουργίας	Μέγιστη (με ανοχή) 125 V DC

	Μέγιστη (με ανοχή) 440 V AC Μέγιστη 440 V AC Μέγιστη 125 V DC Ελάχιστη 12 V AC Ελάχιστη 12 V DC
Ονομαστική συχνότητα f	50/60 Hz
Ονομαστική ικανότητα βραχυκυκλώματος I_{cn}	(400 V AC) 10 kA
Ονομαστική απόλυτη ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος I_{cu}	(230 V AC) 25 kA (440 V AC) 15 kA
Ονομαστική ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος Icu	(230 V AC) 7.5 kA
Κλάση περιορισμού ενέργειας	3
Κατηγορία υπέρτασης	III
Βαθμός μόλυνσης	3
Ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής Ui_{mp}	4 kV (6.2 kV σε επίπεδο θάλασσας) (5.0 kV σε 2000 m υψόμετρο)
Διηλεκτρική τάση δοκιμής	50/60 Hz, 1 min: 2 kV
Ένδειξη θέσης επαφής	Κόκκινο ON/ Πράσινο OFF
Βαθμός προστασίας	IP20 , IP40 μ περίβλημα
Ηλεκτρική αντοχή	20000 AC κύκλοι 20000 κύκλοι
Τύπος ακροδεκτών	Ακροδέκτης τύπου screw
Ακροδέκτες σύνδεσης	Μπάρα 10 / 10 mm² Εύκαμπτο 0.75 ... 25 mm² Συμπαγής 0.75 ... 35 mm²
Ροπή σύσφιξης	2,8 N x m
Τοποθέτηση σε ράγα DIN	TH35-7.5 (35x7.5 mm ράγα τοποθέτησης) σύμφωνα με IEC 60715 TH35-15 (35x7.5mm ράγα τοποθέτησης) σύμφωνα με IEC 60715
Μέγεθος εγκατάστασης	σύμφωνα με DIN 43880-1
Σύνδεση με τροφοδοσία	Αυθαίρετη
Περιβαλλοντικά	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	Λειτουργία -25 ... +55 °C
Αντίσταση στο Shock σύμφωνα με IEC 60068-2-27	25g / 2 shocks / 13 ms
Αντίσταση στις δονήσεις σύμφωνα με IEC 60068-2-6	5g, 20 κύκλοι στα 5 ... 150 ... 5 Hz με φορτίο 0.8 In

Γ17. Απομακρυσμένο άνοιγμα MCB (Shunt trip)

Το shunt trip χρησιμοποιείται για το απομακρυσμένο άνοιγμα ενός MCB. Το Shunt trip χρησιμοποιεί πηνίο όπως ta MCB για tripping. Είναι απαραίτητο να επιλεχθεί η σωστή τάση και το αντίστοιχο τροφοδοτικό. Εάν το τροφοδοτικό παρέχει υψηλότερα ρεύματα, το shunt trip θα μειώσει το ρεύμα λόγω της εσωτερικής του αντίστασης.

Μόλις ενεργοποιηθεί το shunt trip, το ηλεκτρικό κύκλωμα αποσυνδέεται. Ο μηχανισμός free-tripping του shunt trip επιτρέπει την επανεκκίνηση του MCB μόνο αφού το shunt trip δεν λαμβάνει πλέον εξωτερικό σήμα απελευθέρωσης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Shunt trip

Ονομαστική τάση	AC: 110 … 415 V DC: 110 … 250 V					
Μέγιστη διάρκεια απελευθέρωσης	<10 ms στην ονομαστική τάση					
Ελάχιστη τάση απελευθέρωσης	AC: 77 V DC: 77 V					
Κατανάλωση ισχύος	Ub	110 V DC	110 V AC	220 V DC	230 V AC	415 V AC
	Ibmax	0.4 A	0.5 A	1.1 A	1.0 A	2.7 A
Αντίσταση πηνίου	225 Ω					
Ακροδέκτες	Ακροδέκτης ανύψωσης κυλίνδρου διπλής κατεύθυνσης με ασφάλεια					
Ροπή σύσφιξης	2.8 Nm					
Διαστάσεις (Υ x Β x Π)	85x69x17.5mm					

Δ18. Πίνακας πυρανίχνευσης

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα έχει ομοιόμορφο χειρισμό και ενδείξεις σύμφωνες με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 54-2 και EN 54-4. Θα διαθέτει 2 εξόδους για σειρήνες, ρελέ συναγερμού, ρελέ σφάλματος και προγραμματισμένο βοηθητικό ρελέ.

Τεχνικά χαρακτηριστικά πίνακα πυρανίχνευσης

Τάση τροφοδοσίας	220-240VAC 50/60Hz
Κατανάλωση	50VA
Τύπος μπαταρίας	2 μπαταρίες μόλυβδου κλειστού τύπου 12V / 2.6Ah
Κύκλωμα φόρτισης	Σταθεροποιημένο τροφοδοτικό 27.6V / max. 400mA

Κυκλώματα ζωνών	2 κυκλώματα με έλεγχο βραχυκυκλώματος και κομμένης γραμμής (μέγιστο ρεύμα 35mA)
Κυκλώματα συναγερμού	2 κυκλώματα 24V ελεγχόμενα για βραχυκύκλωμα και κομμένης γραμμή (μέγιστο ρεύμα 300mA σε κάθε ένα κύκλωμα). Κάθε έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.
Έξοδος 24P	24VDC (±3VDC) μόνιμη έξοδος με μέγιστο ρεύμα εξόδου 0.3 A. Η έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.
Έξοδος 24M	24VDC (±3VDC) έξοδος που θα διακόπτεται σε κατάσταση reset με μέγιστο ρεύμα εξόδου 0.3 A. Η έξοδος θα προστατεύεται από μία επαναφερόμενη ηλεκτρονική ασφάλεια.
Έξοδοι ρελέ	Τρία ρελέ κάθε ένα με τιμή 30V DC και 5A μέγιστο. Δεν θα πρέπει να συνδεθούν τάσεις ή ρεύματα με τιμές εκτός των ορίων.
Συνολικό φορτίο	Το συνολικό ρεύμα εξόδου (κυκλώματα ζώνες, κύκλωμα σειρήνας, έξοδοι 24P,24M) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 600mA.
Αυτονομία	72 ώρες (Μέγιστος αριθμός συνδεδεμένων ανιχνευτών 72 και χωρίς φορτία στις εξόδους 24V M και 24VP)
Προστασία περιβλήματος	IP 30
Καλώδια	Καλώδια για συστήματα καλωδίων πυρανίχνευσης
Fuse ratings	Ο πίνακας θα έχει ασφάλεια για την προστασία της εισερχόμενης τροφοδοσίας δικτύου τιμής T630mA L250V
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 έως 50 oC
Υγρασία	έως 95% σχετική υγρασία
Βάρος	2040gr (4030gr με την μπαταρία)
Πρότυπα	EN 54-2, EN 54-4
Εγγύηση	2 χρόνια

ΤΜΗΜΑ Μ/Σ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ CONVERTER

Δ19. Μ/Σ απομόνωσης – ανύψωσης grid tie converter

Ο Μ/Σ απομόνωσης – ανύψωσης του converter θα είναι τελικού βαθμού προστασίας IP20 και διαστάσεων με το κάλυμμά του 800x1800x1600mm (ΠxYxB).

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος:	Ξηρού τύπου / χυτής ρητίνης
Πρότυπο:	IEC 76
Ισχύς:	450 kVA (AN)
Ανεμιστήρας σε κάλυμμα προστασίας:	Ναι
Τάση:	320 / 400 V (no-load)
Κλάση: H/H (Overtemprature):	$100/100^0$ K
Επίπεδο μόνωσης:	1,1 / 1,1 kV
Τάση βραχυκύκλωσης:	Uk= 5 % (at 120°C)
Υλικό τυλιγμάτων:	Al/Al
Συχνότητα:	50 Hz
Σύνδεση τυλιγμάτων:	dYN 11
Απώλειες Po:	1000 W
Απώλειες Pk:	6600 W (120°C)
Απόδοση:	98,31%

Δ20. Βιομηχανικός εξαεριστήρας αξονικού τύπου

Ο βιομηχανικός αξονικός εξαεριστήρας τοίχου, θα είναι στιβαρής μεταλλικής κατασκευής, με περσίδες βαρύτητας. Θα ελέγχεται από θερμοστάτη χώρου και θα ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία του ξεπεράσει τους 40^0C .

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση	230 V
Συχνότητα δικτύου ρεύματος	50 Hz
Τάση λειτουργίας (VAC)	230 V
Παροχή/ροή αέρα	760 m^3/h
Φτερωτή	Δυναμικά ζυγοσταθμισμένη κατά ISO1940
Πτερύγια	Σε σχήμα δρεπανιού
Προστασία κινητήρα	IP54

Βαφή	Μαύρη πολυεστερική για αντιδιαβρωτική προστασία
Μόνωση	Κλάση F
Θερμοκρασία λειτουργίας	-40 … +70^{0}C
Περσίδα βαρύτητας	Ναι
Προστατευτικό πλέγμα	Ναι
Επίπεδο θορύβου	45 dB
Ηλεκτρική κατανάλωση	40 W
Διαστάσεις Υ × Π	351 × 351 mm
Οπή εγκατάστασης	250 mm
Βάρος	6.5 kg

Δ21. Καλώδιο N2XY

Καλώδιο ισχύος 0,6/1 kV με μόνωση XLPE και PVC περίβλημα για στατικές εφαρμογές στο έδαφος, στο νερό, εντός εγκαταστάσεων, σε κανάλια καλωδίων, σε σκυρόδεμα, όπου δεν αναμένονται μεγάλες μηχανικές καταπονήσεις και όπου το καλώδιο πρέπει να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες ή σε συνθήκες όπου τα καλώδια δεν είναι εκτεθειμένα σε βαρύτερα εφελκυστικά στελέχη.

Κατασκευή καλωδίου

Αγωγός χαλκού (Cu), class 1 ή class 2 σύμφωνα με HRN HD 383/ IEC 60228/ DIN VDE 0295.

- class 1: συμπαγές, στρογγυλό (RE).
- class 2 : πολύκλωνο, στρογγυλό (RM) ή sector (SM), (καλώδια που η διατομή τους υπερβαίνει τα 50 mm^2 είναι συμπιεσμένα).
- Μόνωση από XLPE DIX 3 σύμφωνα με το HRN HD 603 S1 από ομόκεντρους πυρήνες με σήμα χρώματος σύμφωνα με HRN HD 603 S2/ VDE 0293-308.
- Γέμισμα στα πολύκλωνα καλώδια από ελαστομερές ή πλαστομερή ένωση ή θερμοπλαστικές ταινίες τύλιξης.
- Περίβλημα από ένωση PVC DMV-6 χρώματος μαύρου σύμφωνα με το HRN HD 603 S1.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση Uo/U	0,6/1 kV
Τάση δοκιμής	4 kV
Μέγιστη τάση λειτουργίας σε τριφασικό σύστημα	1,2 kV
Μέγιστη αντοχή εφελκυσμού αγωγού χαλκού	50 N/mm^2
Ελάχιστη εσωτερική ακτίνα κάμψης (D= εξωτερική διάμετρος καλωδίου)	15D μονόκλωνα 12D πολύκλωνα
Θερμοκρασιακά εύρη	
Σταθερή εγκατάσταση	-20 °C ως +90 °C
Κατά τη διάρκεια εγκατάστασης και εφαρμογής εφελκυσμού	-5 °C ως +50 °C
Σε βραχυκύκλωμα (max 5s)	ως 250 °C
Συμπεριφορά έναντι φωτιάς	Επιβραδυντικό φλόγας σύμφωνα με το IEC 60332-1/EN 60332-1 / VDE 0482-332-1

Διατομή 1x120mm^2

Κατασκευή	RM
Κατασκευή κάθε αγωγού ξεχωριστά (αριθμός συρμάτων x διάμετρο) (ονομαστικά)	37x2,03 nxmm
Εξωτερική διάμετρος (προσεγγιστικά)	21 mm
Πάχος μόνωσης (ονομαστικό)	1,2 mm
Πάχος περιβλήματος (ονομαστικό)	1,8 mm
Αντοχή αγωγού στους 20 °C (μέγιστη)	0,153 Ω/km
Φορτίο ρεύματος στον αέρα (ονομαστικό)	380 A
Φορτίο ρεύματος στο έδαφος (ονομαστικό)	349 A
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο 1s (ονομαστικό)	13,8 Ka
Επιτρεπόμενη καταπόνηση (μέγιστη)	6000 N
Βάρος χαλκού	1152 kg/km
Βάρος καλωδίου	1196 kg/km

Διατομή 1x300mm2

Κατασκευή	RM
Κατασκευή κάθε αγωγού ξεχωριστά (αριθμός συρμάτων x διάμετρο) (ονομαστικά)	61x2,50 nxmm
Εξωτερική διάμετρος (προσεγγιστικά)	30,3 mm
Πάχος μόνωσης (ονομαστικό)	1,8 mm

Πάχος περιβλήματος (ονομαστικό)	1,9 mm
Αντοχή αγωγού στους 20 °C (μέγιστη)	0,0601 Ω/km
Φορτίο ρεύματος στον αέρα (ονομαστικό)	697 A
Φορτίο ρεύματος στο έδαφος (ονομαστικό)	583 A
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο 1s (ονομαστικό)	34,5 Ka
Επιτρεπόμενη καταπόνηση (μέγιστη)	15000 N
Βάρος χαλκού	2880 kg/km
Βάρος καλωδίου	2964 kg/km

ΤΜΗΜΑ Χ.Τ. Ι. ΜΟΝΗΣ

Δ22. Συγχρονιστής

Ο συγχρονιστής θα είναι βασισμένος σε μικροεπεξεργαστή και σχεδιασμένος για χρήση σε AC γεννήτριες τριών φάσεων εξοπλισμένες με ελεγκτές ταχύτητας και αυτόματους ρυθμιστές τάσης. Θα παρέχει αυτόματη αντιστοίχιση συχνότητας, φάσης και τάσης χρησιμοποιώντας είτε αναλογικά είτε διακριτά σήματα πόλωσης εξόδου. Η εφαρμογή του θα γίνεται σε ένα ευρύ φάσμα πρωταρχικών κινητήρων και γεννητριών, καθώς τα σήματα ελέγχου θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να ταιριάζουν σε διάφορους τύπους ηλεκτροπαραγωγών ζευγών - από κινητήρες diesel ως αεριοστρόβιλους μαλακής αντίδρασης.

Ο συγχρονιστής θα είναι προστατευμένος με κωδικό πρόσβασης και θα είναι διαμορφώσιμος είτε μέσω HMI, είτε μέσω εργαλείου διαμόρφωσης με συνδεσιμότητα USB.

Ο συγχρονιστής θα παρέχει μέτρηση τάσης 3-φάσεων/ 4 καλωδίων με διακριτά σήματα πόλωσης.

<u>Βασικά χαρακτηριστικά</u>

- Ο συγχρονισμός φάσης ή συχνότητας ολίσθησης με αντιστοίχιση φάσης
- Ακριβής ανίχνευση RMS δύο ή τριών φάσεων της γεννήτριας και του δίαυλου με ακρίβεια Class 1
- Επιλέξιμοι τρόποι λειτουργίας (Run, Check, Permissive και Off)
- Έλεγχος συγχρονισμού και παρακολούθηση χρόνου συγχρονισμού
- Κλείσιμο dead bus του CB κατά απαίτηση
- Δύο (2) μπλοκ ρύθμισης, κάθε ένα από αυτά θα περιέχει εφτά (7) διαμορφώσιμες παραμέτρους επιλέξιμες μέσω DI: Έλεγχος συχνότητας - τάσης στη νεκρή ζώνη, έλεγχος συχνότητας/τάσης με χρονικό παλμό, έλεγχος αύξησης συχνότητας/τάσης , αντιστάθμιση χρόνου διακόπτη
- Έξοδοι ελέγχου: Διακριτή αύξηση/μείωση για ταχύτητα και τάση σε όλες τις παραλλαγές
- Έλεγχος τάσης και συχνότητας σε απομονωμένη λειτουργία

- Οθόνη φωτεινών υγρών κρυστάλλων δύο γραμμών για ένδειξη λειτουργίας, συναγερμό, απεικόνιση και παραμετροποίηση των τιμών μέτρησης
- Μπροστινή όψη με συγχρονισμό και ένδειξη της κατάστασης του διακόπτη / της δραστηριότητας ελέγχου
- Προστασία παραμέτρων με κωδικό πρόσβασης πολλαπλού επιπέδου
- Λογισμικό για διαμόρφωση μέσω USB
- Ενσωματωμένες γλώσσες : Αγγλικά- Γερμανικά

Προδιαγραφές

Τροφοδοσία	
Standard	12/24 V_{DC} (9.5 ως 32 V_{DC})
Επιπλέον	90 - 50 Vac / 120 - 375 Vdc, 100 - 240 Vac -15%/+10% (UL rating)
Εσωτερική κατανάλωση	Μέγιστη 10 W
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (λειτ.)	-20 °C ως 70 °C
	-20 °C ως 60 °C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (αποθ.)	-30 °C ως 80 °C
Υγρασία περιβάλλοντος	95%, χωρίς συμπύκνωση
Τάση	(Y-Δ)
[1] 100 Vac Ονομαστική ($V_{ονομαστική}$)	66/115 V_{AC}
Μέγιστη τιμή (V_{max})	150 V_{AC}
[4] 400 Vac Ονομαστική ($V_{ονομαστική}$)	230/400 V_{AC}
Μέγιστη τιμή (V_{max})	300 V_{AC}
Ονομαστική Υπέρταση (V_{surge})	[1] 2.5 kV, [5] 4.0 kV
Ακρίβεια	Class1
Μέτρηση συχνότητας	50/60Hz (40 ως 70 Hz)
Γραμμικό εύρος μέτρησης	1.3 x $V_{οονομαστική}$
Αντίσταση εισόδου	[1]0.21 MOhms, [4] 0.696 MOhms
Ένταση Ονομαστικό ρεύμα	[1]…/1 A, [5]…/5 A
Γραμμικό εύρος μέτρησης	1.3 x Ονομαστικό ρεύμα
Φορτίο	<0.15 VA
Ονομαστική βραχεία υπερένταση (1s)	[1] 50 x $I_{ονομαστική}$, [5] 10 x $I_{ονομαστική}$
Διακριτές είσοδοι	Μονωμένες
Εύρος εισόδου	12/24 VDC ή 18 ως 250 Vac/dc
Αντίσταση εισόδου	προσεγγιστικά 6.8 kOhms ή 68 kOhms
Έξοδοι μεταγωγής	Μονωμένες
Υλικό επαφής	AgCdO
Φορτίο (GP) ($V_{cont,relay,output}$) AC	2.00 A_{Ac}@250 V_{AC}

DC	2.00 A_{Dc}@24 V_{DC}/0.36A_{Dc}@125 V_{DC} /0.18A_{Dc}@250V_{DC}
Pilot duty AC	B300
DC	1.00 A_{Dc}@24 V_{DC}/0.22A_{Dc}@125 V_{DC} /0.10A_{Dc}@250V_{DC}
Αναλογικές έξοδοι (μονωμένες)	Ελεύθερα επεκτάσιμες
Τύπος	±10 V / ± 20 mA / PWM
Τάση μόνωσης (συνεχόμενη, AVR)	300 V_{AC}
Τάση μόνωσης (συνεχόμενη, Gov)	100 V_{AC}
Ανάλυση	12 Bit
± 10 V (επεκτάσιμα)	Εσωτερική αντίσταση 500 Ohms
± 20mA (επεκτάσιμα)	Μέγιστο φορτίο 500 Ohms
Housing	
Διαστάσεις (Π x Y x B)	144 x 72 x 122 mm
Μπροστινή τομή (Π x Y)	138 [+1.0] x 68 [+0.7] mm
Συνδέσεις (ακροδέκτες βίδα/βύσμα ανάλογα την σύνδεση)	1.5 mm^2 ή 2.5 mm^2
Μπροστινή όψη	Μονωμένη επιφάνεια
Σύστημα προστασίας/ Στεγανοποίηση	
Μπροστά	IP 42 με σωστή εγκατάσταση
Μπροστά	IP 54 (με σύνδεσμο P/N 8923-1037)
Πίσω	IP 20
Λίστα δοκιμών σύμφωνα με IEC	CE,UL/cUL
Marine (pending)	LR (Type Approval), ABS (Type Approval)

Δ23. Καλώδιο Al/XLPE/PVC - NA2XY 0.6/1.0kV

Καλώδιο ισχύος μονόκλωνο με αγωγό αλουμινίου. Είναι κατάλληλο για χρήση σε εσωτερικούς χώρους, μέσα σε κανάλια, σε εξωτερικούς χώρους και για απευθείας ταφή στο έδαφος.

Κατασκευή (από το εσωτερικό προς το εξωτερικό):

- αγωγός αλουμινίου
- μόνωση XLPE
- περίβλημα PVC.

Έχει αντοχή στο λάδι και στις ακτίνες UV, επιβραδυντικά φλόγας κατηγορίας A,B και C, είναι αντι-τρωκτικό και αντι-τερμιτικό. Θα είναι επικαλυμμένο με νάιλον και θα έχει εκπομπή χαμηλών καπνών και μηδενικό αλογόνο σε περίπτωση που καεί.

Τεχνικά χαρακτηριστικά για διατομή 1x300 mm^2

Ονομαστική διατομή	300 mm^2
Συνολική διατομή (προσεγγιστικά)	30.5 mm
Μέγιστη αντίσταση αγωγού DC στους 20 ^oC	0.1 Ω/km (max)
Μέγιστη αντίσταση αγωγού AC στους 20 ^oC	0.13 Ω/km (max)
Επίπεδος σχηματισμός (επαγωγή)	0.295 mH/ km
Ικανότητα μεταφοράς ρεύματος στους 30 ^oC (αέρας)	590 A (max)
Ικανότητα μεταφοράς ρεύματος στους 30 ^oC (έδαφος)	485 A (max)
Βραχυκύκλωμα (1s)	28.20 kA(max)
Βάρος	1.208 kg/km

Σύνδεσμοι ακροδεκτών καλωδίων αλουμινίου και χάλκινων εξαρτημάτων

Για την σύνδεση αγωγών αλουμινίου με χάλκινα εξαρτήματα, μπάρες και λοιπό εξοπλισμό σε υγρά περιβάλλοντα όπου υπάρχει κίνδυνος εμφάνισης οξείδωσης του αγωγού αλουμινίου, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικοί διμεταλλικοί σύνδεσμοι. Αυτοί θα είναι σχήματος κυλίνδρου για τον αγωγό του αλουμινίου και θα έχουν ακροδέκτη τύπου ‘’παπουτσάκι’’ για το χάλκινο εξάρτημα. Η οξείδωση του αγωγού αλουμινίου αποτρέπεται από την ύπαρξη ενός ειδικού γράσου εντός του συνδέσμου με πολύ υψηλό σημείο στάξης, που εμποδίζει την υγρασία να εγκλωβιστεί εντός του ακροδέκτη.

Οι διμεταλλικοί σύνδεσμοι ακροδεκτών καλωδίων θα είναι κατάλληλοι για χρήση στην χαμηλή και στην μέση τάση (0.4-33kV) και για διατομές αγωγών από 10-630mm2. Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το BS EN 60228:2005 και οι διαστάσεις του κυλίνδρου του αγωγού αλουμινίου θα είναι σύμφωνα με το DIN 46329

Δ24. Καλώδιο Al/XLPE/AWA/PVC οπλισμένο 0.6/1.0kV

Καλώδιο ισχύος, οπλισμένο, μονόκλωνο με αγωγό αλουμινίου. Είναι κατάλληλο για χρήση σε εσωτερικούς χώρους, μέσα σε κανάλια, σε εξωτερικούς χώρους, σε επικίνδυνους χώρους με παρουσία εκρηκτικών αερίων σύμφωνα με το

EN60079, σε εφαρμογές όπου απαιτείται αυξημένη μηχανική προστασία και υψηλή τάση εφελκυσμού κατά την τοποθέτηση και είναι κατάλληλο για απευθείας ταφή στο έδαφος.

Κατασκευή (από το εσωτερικό προς το εξωτερικό):

- αγωγός αλουμινίου class 2 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60228/ IEC 60228. Τα σύρματα είναι σε περιέλιξη.
- μόνωση XLPE σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60502-1
- μανδύας από εξηλασμένο PVC
- οπλισμός από σύρματα αλουμινίου
- ελαστικό περίβλημα από PVC, μαύρου χρώματος, τύπος ST2 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60502-1 .

Έχει καλή αντοχή στο λάδι, στους υδρογονάνθρακες και στις ακτίνες UV, έχει επιβραδυντικά φλόγας κατηγορίας A,B και C, είναι αντι-τρωκτικό και αντι-τερμιτικό.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά για την διατομή 1x300 mm2</u>

Ονομαστική διατομή	300 mm^2
Συνολική διατομή (προσεγγιστικά)	34.2 mm
Ονομαστική τάση λειτουργίας	0.6/1.0 kV
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας	90^0C
Ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας	-40^0C
Ελάχιστη θερμοκρασία εγκατάστασης (σταθερές εγκαταστάσεις)	0^0C
Μέγιστη θερμοκρασία βραχυκυκλώματος (5s)	250^0C
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης (σε σταθερές εγκαταστάσεις)	10 x D
Δημιουργία φλόγας σύμφωνα με το πρότυπο	EN 60332-1/ IEC 60332-1
Δημιουργία φωτιάς σύμφωνα με το πρότυπο	EN 60332-3-24/ IEC 60332-3-24 (Category C)
Κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με το πρότυπο	IEC 60502-1
Περιεχόμενο αλογόνων <15% σύμφωνα με το πρότυπο	EN 60754/ IEC 60754
Πτώση τάσης	0.222 V/A*km (max)
Ικανότητα μεταφοράς ρεύματος στους 30 ^{O}C (αέρας)	613 A (max)
Ικανότητα μεταφοράς ρεύματος στους 30 ^{O}C (έδαφος)	386 A (max)
Βραχυκύκλωμα (1s)	28.20 kA(max)
Βάρος	1.635 kg/km

Δ25. Καλώδιο οπτικής ίνας 8’

Οπτικό καλώδιο με σωληνίσκους και μεταλλικό φράγμα κατά της υγρασίας. Η εγκατάστασή του γίνεται σωλήνες ή σχάρες και χρησιμοποιείται για συνδρομητικά δίκτυα και τοπικά δίκτυα (LAN). Βασισμένο στα διεθνή πρότυπα EN 187000, IEC 60793, IEC 60794, ITU-T G. 651 και ITUT Rec. G.652.

Τα βασικά του χαρακτηριστικά είναι οι μονότροπες οπτικές ίνες (G.652), η δομή χαλαρών σωληνίσκων (Loose tube) με πολύ καλές οπτικές, μηχανικές και περιβαλλοντικές επιδόσεις, το διηλεκτρικό κεντρικό στοιχείο ενίσχυσης (FRP), ο εξωτερικός μανδύας πολυαιθυλενίου, η προστασία έναντι του νερού και το φορτίο εφελκυσμού κατά την εγκατάσταση μεγαλύτερο από 1,5*W (W: βάρος του καλωδίου kg/km).

Δομή του καλωδίου (από το εσωτερικό προς το εξωτερικό):

- οπτικές ίνες
- σωληνίσκοι
- στεγνός πυρήνας
- το κεντρικό στοιχείο μηχανικής ενίσχυσης
- ο μανδύας πολυαιθυλενίου μαύρου χρώματος.

<u>Τεχνικά χαρακτηριστικά</u>

Τύπος καλωδίου	Σωληνίσκοι οπτικών ινών
Τύπος οπτικών ινών	SM (G.652)
Στοιχείο ενίσχυσης	FRP
Εξωτερικός μανδύας	Πολυαιθυλένιο
Αριθμός οπτικών ινών	8
Ονομαστική εξωτερική διάμετρος	9.0 mm
Βάρος (προσεγγιστικά)	55 kg/km
Μέγιστο φορτίο τάνυσης	830 N
Αντοχή στην σύνθλιψη	150 N/cm
Αντοχή στην κρούση	3 J
Συντελεστής κάμψης - στατικός	15 (xD)
Συντελεστής κάμψης - δυναμικός	20 (xD)
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	20 - 60 °C

Δ26. Γυμνός αγωγός χαλκού

Γυμνός αγωγός από μαλακό ανοπτημένο χαλκό, κατάλληλος για αγωγός γείωσης. Ο αγωγός αποτελείται από ανοπτημένα σύρματα χαλκού, συνεστραμμένα μεταξύ τους. Ο αγωγός θα πληροί όλες τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60228, για την κλάση 2.

Διαστασιολογικά χαρακτηριστικά

- Διατομή αγωγού: 50mm²
- Ονομαστική εξωτερική διάμετρος: 9,1mm
- Βάρος (περίπου): 405kg/km

Ηλεκτρολογικά Χαρακτηριστικά

- Μέγιστη αντίσταση αγωγού σε συνεχές ρεύμα, 20° C: 0,387Ohm/km

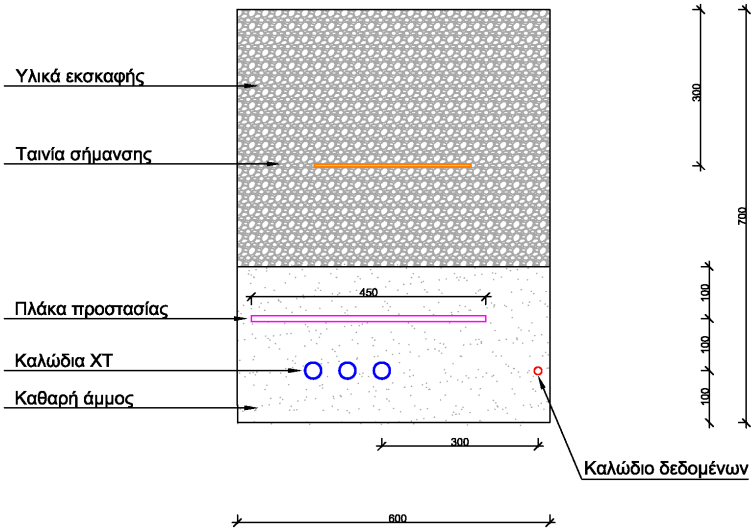
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Δ27. Υπόγεια καλώδια – Εγκατάσταση καλωδίων ΜΤ και ΧΤ

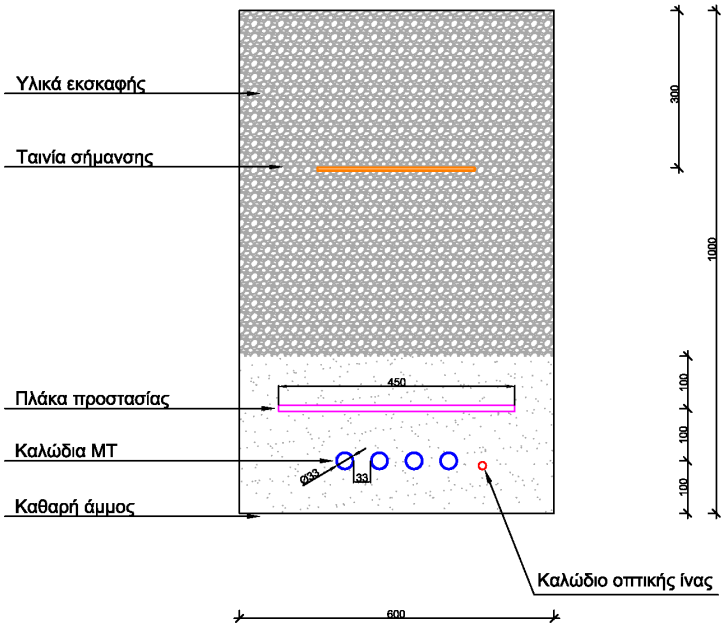
Το τμήμα αυτό αφορά στην εγκατάσταση υπόγειων καλωδίων ΜΤ και ΧΤ. Ο πυθμένας του χαντακιού θα είναι ομαλός και χωρίς αιχμηρές προεξοχές.

Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης των καλωδίων θα είναι:

- για την Χαμηλή Τάση (Χ.Τ.) θα πρέπει να είναι 60cm (βλ. Λ1)
- για την Μέση Τάση (Μ.Τ.) έως 20kV 90cm (βλ. Λ2).



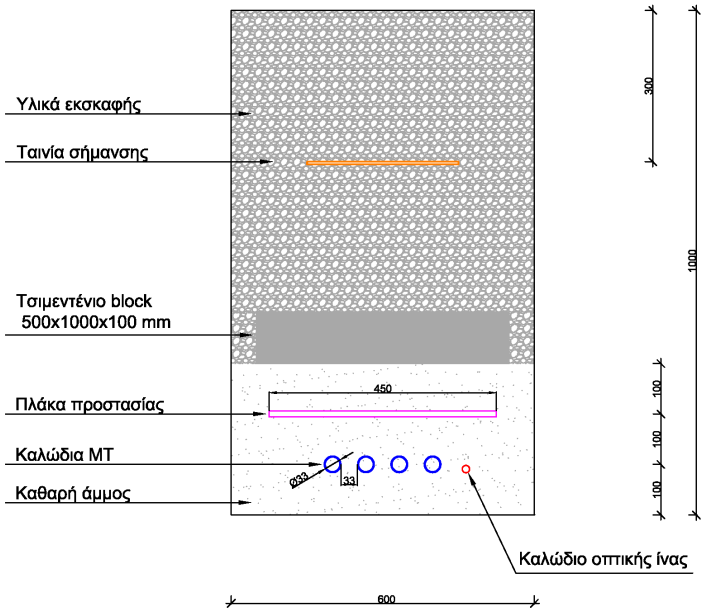
Λ1. Όδευση καλωδίου Χ.Τ.



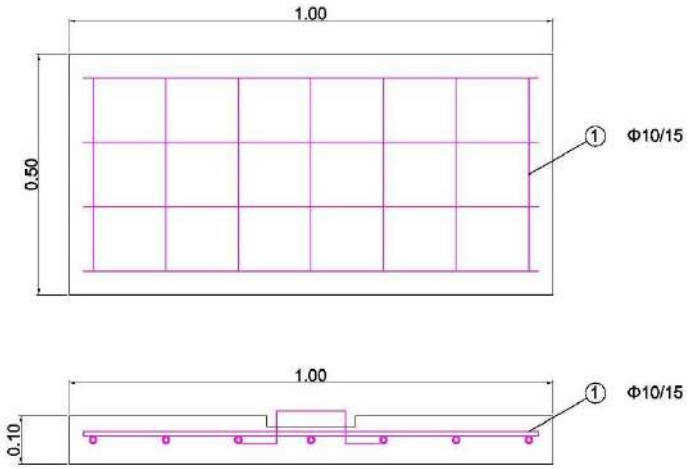
Λ2. Όδευση καλωδίου Μ.Τ.

Μεγαλύτερα βάθη θα εφαρμόζονται σε περίπτωση τοποθέτησης πολλών καλωδίων στο ίδιο χαντάκι, σε διάφορες στάθμες και στις διαβάσεις κάτω από οδούς. Οι διαβάσεις των οδών θα γίνονται κάθετα στον άξονα του δρόμου και τα μεγαλύτερα βάθη εκσκαφής θα προεκτείνονται κατά ένα (1) τουλάχιστον μέτρο εκατέρωθεν των ερεισμάτων του δρόμου.

Στην περίπτωση τοποθέτησης των καλωδίων σε βάθη μικρότερα από τα ελάχιστα που προαναφέρθηκαν, θα λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα μηχανικής προστασίας (εγκιβωτισμοί σε οπλισμένο σκυρόδεμα μέσα σε σωληνώσεις ή επικάλυψη με οπλισμένες πλάκες σκυροδέματος (βλ. Λ3 και Λ4).



Λ3. Διάταξη προστασία καλωδίων Μ.Τ. σε βάθη < 900mm



Λ4. Πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα

Οι πλάκες προστασίας (επικάλυψης) θα τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη χωρίς διάκενα, με την επιφάνεια επισήμανσης προς τα πάνω. Ομοίως, το πλέγμα σήμανσης θα τοποθετείται με την επισήμανση προς τα πάνω.

Στις διασταυρώσεις, τα καλώδια ΜΤ και ΧΤ θα πρέπει να τοποθετούνται κάτω από το καλώδιο τηλεπικοινωνιών καθώς και από τυχόν σωλήνες νερού. Επίσης, τα καλώδια ΜΤ τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια ΧΤ. Οι ελάχιστες αποστάσεις που τηρούνται είναι ίδιες με αυτές που καθορίζονται στη συνέχεια για την παράλληλη όδευση.

Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ΜΤ και ΧΤ με καλώδια τηλεπικοινωνίων και σωλήνες νερού θα τηρείται ελάχιστη οριζόντια απόσταση 30 cm. Εάν οι αποστάσεις που προαναφέρθηκαν δεν είναι δυνατό να επιτευχθούν κατά την οριζόντια διεύθυνση, θα καταβάλλεται προσπάθεια να τηρούνται καθ' οποιαδήποτε διεύθυνση, με τα καλώδια ισχύος να τοποθετούνται στη χαμηλότερη στάθμη. Ομοίως, προστατευτικά μέτρα θα λαμβάνονται σε περίπτωση που δεν τηρούνται οι ελάχιστες αποστάσεις στις διασταυρώσεις.

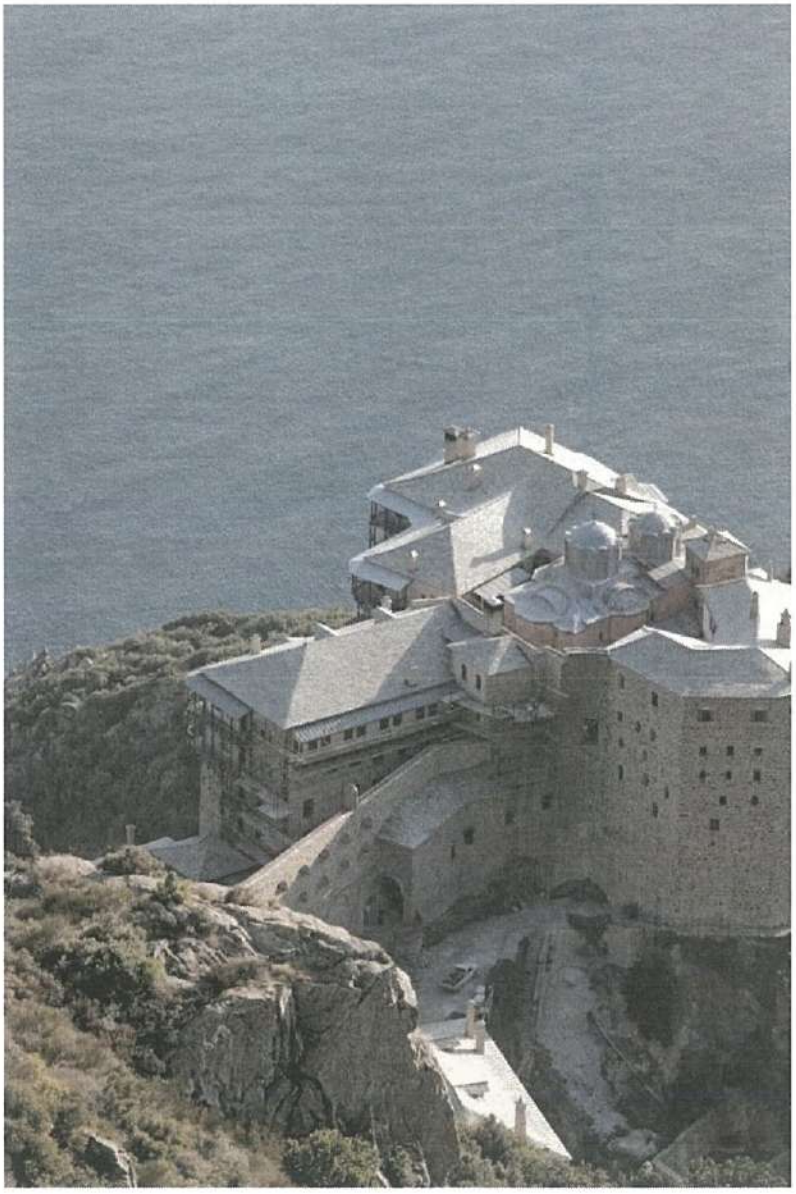
ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΔΕΔΟΥΣΗ 2 & Α. ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ 333 • ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ • 163 46
ΤΗΛ. 210-8668493 / 211-3115000 • FAX: 210-9730515
Α.Φ.Μ. 999632058 • Δ.Ο.Υ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ
Α.Μ. ΤΕΕ 5679 • Αρ. Γ.Ε.ΜΗ. 004895801000
url: www.embiria.gr • email: embiria@embiria.gr

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ

ΕΡΓΟ: Ενεργειακή αναβάθμιση Ι. Μονής Σίμωνος Πέτρας. Α΄ Φάση: Φωτοβολταϊκά

Τεχνικές Προδιαγραφές Μελέτης

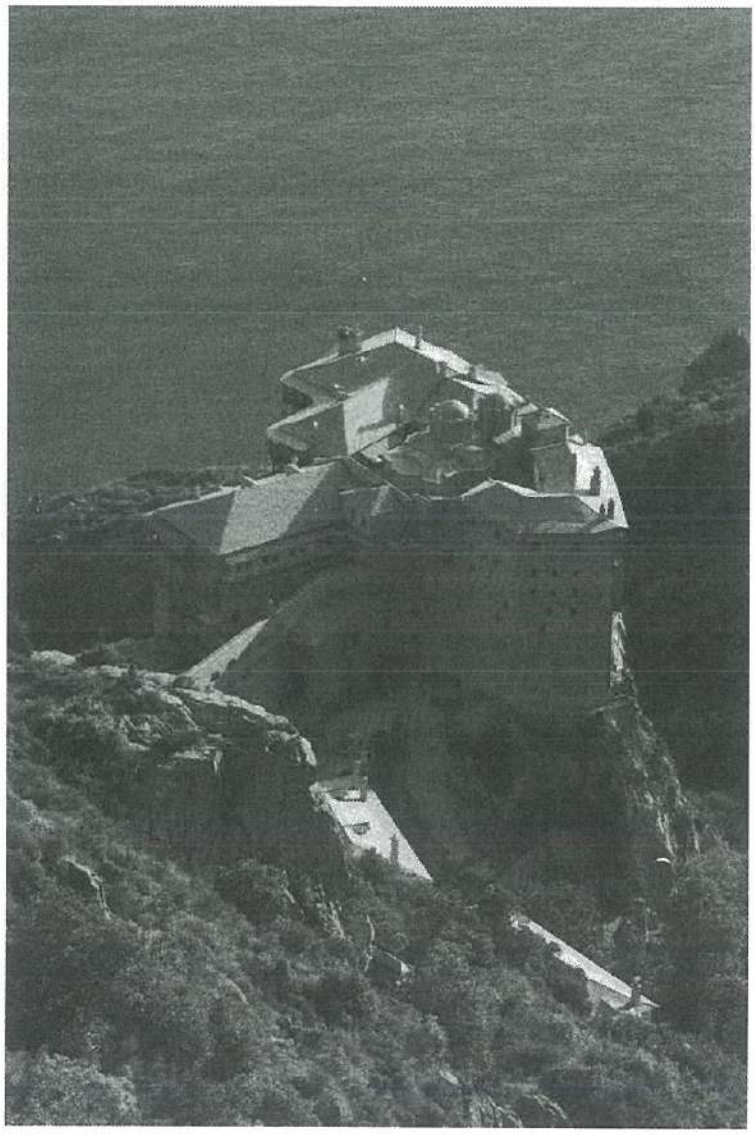


ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ

ΕΡΓΟ: Ενεργειακή αναβάθμιση Ι. Μονής Σίμωνος Πέτρας. Α΄ Φάση: Φωτοβολταϊκά

Τεχνικές Προδιαγραφές Μελέτης



Βασικά στοιχεία / Βασικές αρχές σχεδιασμού

Τα στοιχεία βάσει των οποίων έγινε η εκπόνηση της παρούσας μελέτης είναι:

- Η Μελέτη Εφαρμογής
- Η Διερεύνηση τοπικών συνθηκών και οι υπάρχουσες υποδομές.
- Οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις και οι κατευθύνσεις τεχνικών επιλύσεων έχουν σαν γνώμονα επιλογής:
- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση των χρησιμοποιούντων τις εγκαταστάσεις.
- Την μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό κατά το δυνατό αρχικό κόστος και με μικρή δαπάνη συντήρησης, εξασφαλιζομένης πάντοτε άρτιας τεχνικής λύσης και αξιοπιστίας λειτουργίας.
- Την ελαστικότητα διατάξεως των μηχανημάτων και την ευχέρεια διελεύσεως των πάσης φύσεως δικτύων προς εξασφάλιση ευχερούς συντήρησης καθώς και δυνατότητας για μελλοντική επέκταση.

Κανονισμοί εκπόνησης μελέτης

Οι μελέτες των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς στην Ελλάδα για κάθε κατηγορία μελετών. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν αντίστοιχοι κανονισμοί θα χρησιμοποιηθούν οι γερμανικοί και αμερικάνικοι.

Οι κανονισμοί που θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για κάθε κατηγορία εγκαταστάσεων είναι οι ακόλουθοι:

Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

- Ελληνικός Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων.
- Οδηγίες της Διεύθυνσης Εκμετάλλευσης της ΔΕΗ.
- Γερμανικοί Κανονισμοί DIN και VDE.

- Κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών του ΟΤΕ
- EIA/TIA 568A, EIA/TIA 569.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ.
- Προστασία αγωγών και καλωδίων έναντι υπερθερμάνσεως κατά VDE 0100/76.

Σημείωση

Όπου αναγράφεται η λέξη «ενδεικτικού τύπου» τούτο υπονοεί ότι η ενδεικτικότητα δηλαδή ισοδυναμία υπάρχει ως προς τον τρόπο λειτουργίας, ως προς την ποιότητα, την εμφάνιση, την απόδοση και την αντοχή στο χρόνο.

Τεχνικές Προδιαγραφές

Γενικά

Κατά την εγκατάσταση των φ/β πλαισίων και γενικότερα όλων των εργασιών θα πρέπει να τηρούνται στο απόλυτο τα ακόλουθα:

• Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε το προσωπικό του να λαμβάνει και να τηρεί όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις και μέτρα ασφαλείας επιτάσσει η Ελληνική Νομοθεσία και οι Τεχνικοί Κανονισμοί Ασφαλούς Εργασίας για την εργασία υπό τάση καθώς κάθε μεμονωμένο φ/β πλαίσιο δύναται να παράξει τάση άνω των 45,00 Volt Σ.Ρ. όταν εκτεθεί σε ηλιακή ακτινοβολία (ακόμα και χωρίς να λειτουργεί η εγκατάσταση).

• Πριν την εκτέλεση ηλεκτρολογικών συνδέσεων θα πρέπει να ελέγχεται οπτικά η καλή κατάσταση των καλωδίων των φ/β πλαισίων.

• Τα φ/β πλαίσια κατά την μεταφορά τους από την προστατευτική συσκευασία του κατασκευή προς τις μεταλλικές βάσεις εγκατάστασης θα πρέπει να συγκρατούνται από το μεταλλικό τους πλαίσιο, όχι από τα καλώδια τους ή από το κυτίο διασύνδεσης.

• Τα φ/β πλαίσια δεν θα πρέπει να υπόκεινται σε κανενός είδους κάμψη, στρέψη ή άλλη καταπόνηση ενάντια στις οδηγίες του κατασκευαστή και το εγχειρίδιο καλής εγκατάστασης.

• Απαγορεύεται αυστηρώς η βάδιση, στήριξη και εν γένει μη προβλεπόμενη εφαρμογή φόρτισης επί της προστατευτικής επιφάνειας των φ/β πλαισίων.

• Τα φ/β πλαίσια δεν θα πρέπει να μαρκάρονται με αιχμηρά αντικείμενα.

• Μεταξύ των φ/β πλαισίων θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη ελάχιστη απόσταση ίση με δέκα (10) χιλιοστά (mm) προκειμένου μπορεί να εξυπηρετηθεί η θερμική διαστολή τους.

• Ο τρόπος εγκατάστασης των φ/β πλαισίων θα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή αναφορικά με την στήριξη τους στις μεταλλικές βάσεις στήριξης.

• Οι ενδιάμεσοι σύνδεσμοι στήριξης (clamps) των φ/β πλαισίων θα πρέπει να είναι, σε είδος και αριθμό, κατάλληλοι για την στήριξη των φ/β πλαισίων και να τοποθετούνται εντός του εύρους που ορίζεται σύμφωνα με το εγχειρίδιο εγκατάστασης του κατασκευαστή.

Φωτοβολταϊκά στοιχεία προσθήκης 1

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις αναφορικά με τα Φ/Β Πλαίσια για την εγκατάσταση του Φ/Β Σταθμού. Τα Φ/Β Πλαίσια πρέπει να είναι αποκλειστικά επίπεδου τύπου, όχι συγκεντρωτικού τύπου, χωρίς χρήση ανακλαστήρων, κατόπτρων και συστημάτων αυτομάτου προσανατολισμού (trackers). Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να είναι ιδίου τύπου. Για τις ανάγκες του παρόντος, ως «ιδίου τύπου Φ/Β Πλαίσια» ορίζονται Φ/Β Πλαίσια με τα εξής χαρακτηριστικά:

• Ίδιας τεχνολογίας CIS

• ιδίου κατασκευαστή

• ίδιων ηλεκτρολογικών χαρακτηριστικών (τάση, ρεύμα, ισχύς)

• με τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις

• με τον ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών (cells), ίδιων διαστάσεων ανά μονάδα επιφάνειας, σε όμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους

• στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή Κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα η οποία

θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά του και η οποία θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

• Τύπο και κατασκευαστή

Μέγιστη ονομαστική ισχύ (Pnominal)

• Τάση στην μέγιστη ονομαστική ισχύ (Vmp)

• Ένταση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ (Imp)

• Ένταση βραχυκύκλωσης (Isc)

• Τάση ανοικτού κυκλώματος (Voc)

• Αριθμός σειράς παραγωγής (Serial Number)

• Ο Διεθνής οργανισμός και τα πρότυπα βάσει του οποίου γίνεται η πιστοποίηση του προϊόντος.

Τα Φ/Β Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι τεχνολογίας CIS. Τα Φ/Β Πλαίσια πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές του διεθνούς οργανισμού πιστοποίησης InternationalElectrotechnicalCommission (IEC), IEC 61215:2005, IEC 61730-1:2007, IEC 61730-2:2007 ή ισοδύναμα.

Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται από Εγγύηση Απόδοσης για περίοδο εικοσιπέντε (25) ετών. Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται από 10 ετή εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος. Θα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση απόδοσης διάρκειας 25 ετών με επιτρεπόμενη πτώση απόδοσης ισχύος το πολύ έως:

• 3,0% στο τέλος του 1ου έτους,

• επιπλέον 0,65% ανά έτος, στο τέλος κάθε επόμενου έτους (από το 2ο έτος έως το 25ο)

• συνολικά 18,0% στο τέλος του 25ου έτους της αρχικής ονομαστικής ισχύος όπως ορίζεται στο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή και στις εγγυήσεις που συνοδεύουν το προϊόν.

Τα Φ/Β πλαίσια σε περίπτωση βλάβης ή με το πέρας της διάρκειας ζωής τους να μπορούν να ανακυκλωθούν σε κέντρο ανακύκλωσης σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/EC και την αναδιατύπωση οδηγίας αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τον κανονισμό μεταφοράς αποβλήτων (1013/2006/EC). Επιπλέον τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να διαθέτουν και να αναγράφεται στο τεχνικό φυλλάδιο του προϊόντος ή σε πιστοποιητικό ή έκθεση ανεξάρτητου φορέα που θα κατατεθεί στην φάση του διαγωνισμού, τα ακόλουθα:

• Αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού 5400 Pa στην εμπρόσθια όψη και τουλάχιστον 2400 Pa για ανεμοπίεση

• Η ελάχιστη ονομαστική ισχύς του κάθε πλαισίου είναι 170Wp

• Τα πλάισια θα είναι διαστάσεων 1,257μ x 0,977μ x 0,035μ

• Η τάση ανοιχτού κυκλώματος (Voc) θα πρέπει να είναι 112V και το ρεύμα βραχυκυκλώσεως (Isc) 2,2A.

• Τεστ αλατονέφωσης ως προς το IEC 61701: 2011, First Edition, "Severity 6, Salt Mistcorrosion Testing of Photovoltaic (PV) Modules".

• Πιστοποίηση εκπλήρωσης του "Ammonia Resistance Test" σύμφωνα με το IEC 61716:2013

• Πιστοποίηση"Standard for Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels" – UL 1703ήπιστοποιητικότύπου «Fire Rating Class C».

• Πιστοποιητικό ISO 9001 και ISO 14001 και ISO 18001 του εργοστασίου προέλευσης.

• Η μέγιστη επιτρεπτή τάση συστήματος (Maximum SystemVoltage) να είναι τουλάχιστον 1.000V τουλάχιστον.

• Η θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας (NOCT) να μην υπερβαίνει τους 47oC με ανοχή θερμοκρασίας ±2 oC.

• Ο Θερμοκρασιακός συντελεστής μείωσης της ισχύος Pmax [%/oC] να είναι μικρότερος ή ίσος σε απόλυτη τιμή από 0,31 %/oC.

• Το μεταλλικό πλαίσιο του φ/β πρέπει να είναι ανοδιωμένο.

• Το κυτίο σύνδεσης (junctionbox) να έχει τουλάχιστον τα χαρακτηριστικά IP67 και πιστοποίηση DINVVDEV 0126-5 ή ισότιμη και να διαθέτει τουλάχιστον τρεις διόδους.

• Το κυτίο σύνδεσης να είναι συνδεδεμένο με καλώδια πιστοποιημένα κατά IEC 60228 κλάσης 5 (DINVDE 0295) με ακροδέκτες.

Επιπλέον αυτών απαιτείται:

• Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και να προσκομιστεί.

• Να υπάρχει προσημειωμένη κατάλληλη θέση τοποθέτησης γείωσης του αλουμινένιου πλαισίου, για λόγους προστασίας και να επιδεικνύεται σε τεχνικό εγχειρίδιο ή εγχειρίδιο εγκατάστασης.

Φωτοβολταϊκά στοιχεία προσθήκης 2

Τα Φ/Β Πλαίσια πρέπει να είναι αποκλειστικά επίπεδου τύπου, όχι συγκεντρωτικού τύπου, χωρίς χρήση ανακλαστήρων, κατόπτρων και συστημάτων αυτομάτου προσανατολισμού (trackers). Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να είναι ιδίου τύπου. Για τις ανάγκες του

παρόντος, ως «ιδίου τύπου Φ/Β Πλαίσια» ορίζονται Φ/Β Πλαίσια με τα εξής

χαρακτηριστικά:

• ίδιας τεχνολογίας (πολυκρυσταλλικού ή μονοκρυσταλλικού πυριτίου)

• ιδίου κατασκευαστή

• ίδιων ηλεκτρολογικών χαρακτηριστικών (τάση, ρεύμα, ισχύς)

• Μέγιστων διαστάσεων 2μ χ 1μ

• Ελάχιστος βαθμός απόδοσης πλαισίου 21%

•Ελάχιστη ισχύς πλαισίου 450Wp

• με τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις

• με τον ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών (cells), ίδιων διαστάσεων ανά μονάδα

επιφάνειας, σε όμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους

• στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του

κατασκευαστή Κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα η

οποία θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά του και η οποία θα αναφέρει

τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

• Τύπο και κατασκευαστή

Μέγιστη ονομαστική ισχύ (Pnominal)

• Τάση στην μέγιστη ονομαστική ισχύ (Vmp)

• Ένταση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ (Imp)

• Ένταση βραχυκύκλωσης (Isc)

• Τάση ανοικτού κυκλώματος (Voc)

• Αριθμός σειράς παραγωγής (Serial Number)

• Ο Διεθνής οργανισμός και τα πρότυπα βάσει του οποίου γίνεται η πιστοποίηση του προϊόντος.

Τα Φ/Β Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου μισής κυψέλης, ίδιου τύπου και 144 μισών κυψελών. Τα Φ/Β Πλαίσια πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές του διεθνούς οργανισμού πιστοποίησης International Electrotechnical Commission (IEC), IEC 61215:2005, IEC 61730-1:2007, IEC 61730-2:2007 ή ισοδύναμα.

Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται από Εγγύηση Απόδοσης για περίοδο εικοσιπέντε (25) ετών. Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται από 12 ετή εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος. Θα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση απόδοσης διάρκειας 25 ετών με επιτρεπόμενη πτώση απόδοσης ισχύος το πολύ έως:

• 3,0% στο τέλος του 1ου έτους,

• επιπλέον 0,65% ανά έτος, στο τέλος κάθε επόμενου έτους (από το 2ο έτος έως το 25ο)

• συνολικά 18,0% στο τέλος του 25ου έτους Σελίδα 15 της αρχικής ονομαστικής ισχύος όπως ορίζεται στο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή και στις εγγυήσεις που συνοδεύουν το προϊόν.

Τα Φ/Β πλαίσια σε περίπτωση βλάβης ή με το πέρας της διάρκειας ζωής τους να μπορούν να ανακυκλωθούν σε κέντρο ανακύκλωσης σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/EC και την αναδιατύπωση οδηγίας αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τον κανονισμό μεταφοράς αποβλήτων (1013/2006/EC). Επιπλέον τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να διαθέτουν και να αναγράφεται στο τεχνικό φυλλάδιο του προϊόντος ή σε πιστοποιητικό ή έκθεση ανεξάρτητου φορέα που θα κατατεθεί στην φάση του διαγωνισμού, τα ακόλουθα:

• Αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού 5400 Pa στην εμπρόσθια όψη και τουλάχιστον 2400 Pa για ανεμοπίεση

• Τεστ αλατονέφωσης ως προςτ ο IEC 61701: 2011, First Edition, "Severity 6, Salt Mist corrosion Testing o f Photovoltaic (PV) Modules".

• Πιστοποίηση εκπλήρωσης του "Ammonia Resistance Test" σύμφωνα με το IEC 61716:2013

• Πιστοποίηση"Standard for Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels" – UL 1703ήπιστοποιητικότύπου «Fire Rating Class C».

• Πιστοποιητικό ISO 9001 και ISO 14001 και ISO 18001 του εργοστασίου προέλευσης.

• Η μέγιστη επιτρεπτή τάση συστήματος (Maximum System Voltage) να είναι τουλάχιστον 1.000V.

• Η τάση ανοιχτού κυκλώματος (Voc) θα πρέπει να είναι 49,3V και το ρεύμα βραχυκυκλώσεως (Isc) 11,6A

• Η θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας (NOCT) να μην υπερβαίνει τους 45oC με ανοχή θερμοκρασίας ±2 oC.

• Ο Θερμοκρασιακός συντελεστής μείωσης της ισχύος Pmax [%/oC] να είναι μικρότερος ή ίσος σε απόλυτη τιμή από 0,40 %/oC.

• Το μεταλλικό πλαίσιο του φ/β πρέπει να είναι ανοδιωμένο.

• Το κυτίο σύνδεσης (junctionbox) να έχει τουλάχιστον τα χαρακτηριστικά IP67 και πιστοποίηση DINVVDEV 0126-5 ή ισότιμη και να διαθέτει τουλάχιστον τρεις διόδους.

• Το κυτίο σύνδεσης να είναι συνδεδεμένο με καλώδια πιστοποιημένα κατά IEC 60228 κλάσης 5 (DINVDE 0295) με ακροδέκτες.

Επιπλέον αυτών απαιτείται:

• πιστοποίηση ή δεσμευτική δήλωση του κατασκευαστή ότι όλα τα Φ/Β πλαίσια ελέγχονται κατά την παραγωγική διαδικασία με τη χρήση EL System Test (Electro lumine scence).

• Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και να προσκομιστεί.

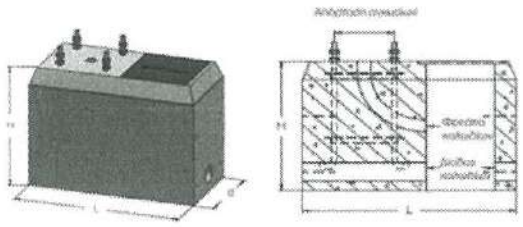
• Να υπάρχει προσημειωμένη κατάλληλη θέση τοποθέτησης γείωσης του αλουμινένιου πλαισίου, για λόγους προστασίας και να επιδεικνύεται σε τεχνικό εγχειρίδιο ή εγχειρίδιο εγκατάστασης.

Σύστημα βάσεων

Η βάση στήριξης θα πρέπει να είναι κατάλληλων διαστάσεων και να αποτελεί από μόνη της ολοκληρωμένο προϊόν και να είναι εφοδιασμένη με:

- γαλβανισμένα εν θερμώ αγκύρια
- το φρεάτιο με το στεγανό χυτοσιδηρό καπάκι του
- τον σωλήνα διέλευσης των καλωδίων και τον απαραίτητο εξοπλισμό

Πρότυπο σχέδιο προκατασκευασμένης βάσης στήριξη:



Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης των Φ/Β Πλαισίων θα πρέπει να είναι είτε από αλουμίνιο είτε/και από χαλύβδινα στοιχεία, γαλβανισμένα εν θερμώ και να φέρουν βεβαίωση του κατασκευαστή ότι διαθέτουν 20 έτη εγγύηση προϊόντος. Η επιλογή των υλικών θα διασφαλίζει την προστασία της κατασκευής από ηλεκτροχημικά φαινόμενα. Στην περίπτωση χρήσης διαφορετικών υλικών τα οποία θα έρχονται σε επαφή, θα πρέπει αυτά να είναι κατάλληλα για να αποφεύγεται η διάβρωση ή να χρησιμοποιείται υλικό παρεμβύσματος. Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε η ελάχιστη απόσταση των Φ/Β Πλαισίων από το έδαφος δε θα είναι μικρότερη από 0,5m, το συνολικό ύψος της εγκατάστασης δε θα ξεπερνάει τα δυόμισι μέτρα (2,5m) και η κλίση των Φ/Β Πλαισίων ως προς το οριζόντιο επίπεδο θα πρέπει να είναι 25ο , με επιτρεπόμενη απόκλιση κατά την εγκατάσταση ±1ο . Η διαστασιολόγηση του ανωτέρω στατικού φορέα θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις, τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κατά περίπτωση εφαρμοζόμενους Ευρωκώδικες. Συγκεκριμένα, για την μελέτη των συστημάτων στήριξης κατ' ελάχιστο και όχι περιοριστικά θα πρέπει να θεωρηθούν τα μόνιμα φορτία, οι θερμοκρασιακές μεταβολές, το φορτίο

χιονιού και το φορτίο ανέμου σύμφωνα με τους ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ. Επίσης θα πρέπει στη φάση του σχεδιασμού και της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης και των Φ/Β Πλαισίων να ληφθεί μέριμνα για τη συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού αυτού (Φ/Β Πλαίσια, συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ τους, κλπ) ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και τη χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων (χρήση διμεταλλικών επαφών, κ.λ.π.). Όλες οι συνδέσεις, όπως κοχλίες, περικόχλια κ.λ.π.., πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Καλωδιώσεις

Δίκτυο Διανομής Εναλλασσόμενου Ρεύματος Χαμηλής Τάσης (AC) Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να είναι τύπου H07RN-F ή/και τύπου J1VV-R/S(ή E1VV-R και E1VV-S κατά ΕΛΟΤ843, πρώην NYY). Το καλώδιο τύπου H07RN-F θα έχει τις εξής προδιαγραφές :

• Αγωγός από χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5

• Ανθεκτικά σε βραχυκύκλωμα και διαρροές γείωσης σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC60364-5- 52/ HD 60364-5-52/ VDE 0100 Part 520

• Μόνωση και εξωτερικός μανδύας αγωγών από ειδικό λάστιχο

• Εξωτερικός μανδύας: χρώματος μαύρου, βραδύκαυστος κατά IEC 60332-1-2 και χαμηλής έκκλησης καπνού κατά το EN 61034-2

• Περιοχήθερμοκρασιών : -40έως +90 oC

• Αντοχή στην έκθεση σε Όζον κατά EN 60811

• Αντοχή στο λάδι κατά EN 60811-404

• Ελεύθερο αλογόνων κατά το EN 60754

• Αντοχή σε κάμψη

Τα καλώδια τύπου J1VV-R/S θα πρέπει να διαθέτουν:

• Ονομαστική τάση: 600/1000V

• Θερμοπλαστική μόνωση και μανδύα από PVC σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 563 – HD 843

• Κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των φ/β στοιχειοσειρών με τους πίνακες DC τα καλώδια του δικτύου DC πρέπει να είναι ειδικά καλώδια για Φ/Β συστήματα (solar) με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Τα καλώδια αυτά θα είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία καθώς επίσης στο όζον και θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε περίπτωση φωτιάς περιορίζοντας την έκκληση τοξικών αερίων. Θα λειτουργούν σε εκτεταμένη περιοχή θερμοκρασιών και θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά έναντι τριβής. Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο, λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, η μόνωση από δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές, με ανθεκτικότητα σε θερμότητα και όζον και ο μανδύας από θερμοανθεκτικό, δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές μείγμα, ανθεκτικό στο όζον και στην υπεριώδη(UV) ακτινοβολία. Συγκεντρωτικά θα πρέπει να πληρούνται τα κάτωθι κριτήρια :

• Πιστοποιημένα σύμφωνα με το ενημερωμένο εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50618 (σήμανση H1Z2Z2-K)

• Εύκαμπτα

• Αγωγός από επικασσιτερωμένο χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 class 5

• Μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας 1500 V DC

• Θερμοκρασία αγωγού -40...90oCκατά το EN 60216-1

• Λειτουργία υπό εξωτερική θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) -40...+90oC κατά το EN 50618 • Βραδύκαυστα (χαρακτηριστικά που επιβραδύνουν την καύση) • Ελεύθερα αλογόνων • Αντοχή σε περιβαλλοντικές συνθήκες και ηλιακή ακτινοβολία (UV) κατά EN 50618 • Όζον-ανθεκτικά σύμφωνα με το EN 50396 • Να διαθέτουν διπλή μόνωση κατά EN 50618 • Να έχει προστασία έναντι νερού (X-Linked Water - Proof) κατά το IEC 60364-5-51

Ο σωλήνας τύπου σπιράλ πρέπει να έχει τις εξής προδιαγραφές: • Σωλήνες HDPE (πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) κατά EN 61386-24

• Ειδικά για υπόγεια εγκατάσταση (άμεσος ενταφιασμός)

• Να είναι UV-resistant (για τα μήκη σωληνώσεων που βρίσκονται εκτός εδάφους) • Προστασία από τρωκτικά

• Να έχει βαθμό στεγανότητας IP44 (θα χρησιμοποιηθούν οι μούφες που προτείνει ο κατασκευαστής για την διατήρηση της στεγανότητας)

• Αντοχή στη συμπίεση τουλάχιστον 750 Nt

Αντιστροφέας στοιχειοσειράς

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις αναφορικά με τους Μετατροπείς Ισχύος DC/AC (Inverters). Οι DC/AC Inverters είναι υπεύθυνοι για την μετατροπή του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο και την επιλογή του σημείου μεγιστοποίησης της ισχύος (λειτουργία MPPT).Ο Inverter που θα εγκατασταθεί θα πρέπει πληρεί τις προδιαγραφές που ακολουθούν και να είναι συμβατοί με τα φ/β πλαίσια που θα προταθούν.

Οι μετατροπείς ισχύος θα είναι μετατροπείς τοπολογίας στοιχειοσειράς (string inverters).

Θα τοποθετηθεί ένας (1) αντιστροφές στοιχειοσειράς με ισχύς εξόδου 5kW

Ο μετατροπέας Ισχύος DC/AC θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

• Ο μετατροπέας να είναι μονοφασικός, με ονομαστική τάση λειτουργίας 240VAC.

• Ο Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης του κάθε μετατροπέα να μην είναι μικρότερος του 96,00%.

• Ο μέγιστος βαθμός απόδοσης του κάθε μετατροπέα να μην είναι μικρότερος του 97,00%.

• Να υπάρχει εγγύηση υλικού και προϊόντος για τουλάχιστον 5 χρόνια καθώς και επέκτασης της εγγύησης για άλλα 5 χρόνια από τον ανάδοχο.

• Να υπάρχει προστασία πολικότητας σε κάθε είσοδο DC.

• Να διαθέτει προστασία IP 66.

• Να έχει την δυνατότητα να παράγει το 100% της ονομαστικής ισχύος εξόδου τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C, χωρίς περιορισμό μείωσης ισχύος λόγω υψηλής θερμοκρασίας (Temperature Derating).

• Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και λειτουργίας και να προσκομιστεί.

• Να διαθέτει δυνατότητα ενσύρματης (θύρες RS232 ή/και RS485 ή/και RJ45) ή ασύρματης (Wi-fi)

•Να είναι συμβατός με το ελληνικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας (1Φ-50Hz-230volt) και τις τεχνικές προδιαγραφές του Διαχειριστή του Δικτύου για τη σύνδεση των Φ/Β σταθμών και συγκεκριμένα:

Να έχει σύστημα προστασίας από νησιδοποίηση, κατά DIN VDE 0126-1-1 (απαιτείται υπεύθυνη δήλωση).

ο Το εύρος λειτουργίας των inverters αναφορικά με την τάση εξόδου να είναι τουλάχιστον 196V - 255 V, 50Hz.

ο Να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης των ορίων τάσεως και συχνότητας στην έξοδο του μετατροπέα, τα οποία σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν για την τάση το +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης, ενώ για την συχνότητα τα +/- 0,5 Hz.

ο Η ολική αρμονική παραμόρφωση (THD) του ρεύματος του μετατροπέα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 3%.

ο Εφόσον ο κάθε μετατροπέας δε διαθέτει μετασχηματιστή απομόνωσης η έγχυση του συνεχούς ρεύματος (DC Current Injection) θα πρέπει να περιορίζεται στο 0,5% του ονομαστικού ρεύματος.

ο Να έχει την δυνατότητα υποστήριξης του δικτύου σε περιπτώσεις σφαλμάτων τάσεως (voltageride through).

• Να έχει ελεγχθεί με βάση τα πιστοποιητικά της σειράς IEC 61000 (6-3, 6-4, 3-11, 3-12).

• Να διαθέτει επιτήρηση μόνωσης σύμφωνα με IEC 62109-2

• Το εργοστάσιο προέλευσης να έχει πιστοποιητικό ISO 9001

• Να μπορεί να συνεργαστεί με τον αντιστροφέα/φορτιστή για τη δημιουργία μικροδικτύου που υποστηρίζει την λειτουργία και ως αυτόνομο σύστημα

• Η λειτουργία μικροδικτύου να αποδεικνύεται από έγγραφο του κατασκευαστή

Αντιστροφέας/Φορτιστής

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις αναφορικά με τον αντιστροφέα φορτιστή.

• Ο αντιστροφέας/ φορτιστής θα πρέπει να έξοδο μονοφασικό εναλλασσόμενα ρεύμα ονομαστικής τάσης 230V

• Η ισχύς εξόδου του να ανέρχεται στα 5000VA στους 25C και να μην πέφτει κάτω από τα 3000VA στους 65C

• Θα πρέπει να διαθέτει αισθητήρια θερμοκρασίας του συσσωρευτή

• Ο μέγιστος βαθμός απόδοσης να είναι 94% τουλάχιστον

• Η αυτοκατανάλωση σε συνθήκες αναμονής να είναι 30W

• Θα πρέπει να διαθέτει φορτιστή μπαταρίας 120A στα 24V

• Θα πρέπει ο ενσωματωμένος φορτιστής να είναι συμβατός με συσσωρευτές τεχνολογίας ιόντων λιθίου

• Να μπορεί να συνεργαστεί με τον αντιστροφέα σγοιχειοσειράς για τη δημιουργία μικροδικτύου που υποστηρίζει την λειτουργία και ως αυτόνομο σύστημα

• Η λειτουργία μικροδικτύου να αποδεικνύεται από έγγραφο του κατασκευαστή

• Θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικά EN-IEC 60335-1, EN-IEC 60335-2-29, EN-IEC 62109-1

Συσσωρευτές

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις αναφορικά με τους συσσωρευτές.

• Θα πρέπει να μπορούν να συνδεθούν σε διάταξη λειτουργίας 24VDC

• Θα πρέπει να φέρουν, είτε ενσωματωμένα είτε ως εξωτερική συσκευή, σύστημα διαχείρισής συσσωρευτή (BMS) του ίδιου κατασκευαστή

• Θα πρέπει η συνολική αποθηκευτική ικανότητα να είναι τουλάχιστον 19kWh

• Ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός συσσωρευτών ορίζεται το 4

• Οι κύκλοι φόρτισης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 3000 για εκφόρτιση έως το 80% της ονομαστικής ικανότητας στους 25C

• Το συνολικό μέγιστο συνεχόμενο ρεύμα εκφόρτισης θα πρέπει να είναι 200A

• Ο συσσωρευτής θα είναι τεχνολογίας Li-Ion NMC

• Να φέρει πιστοποίηση CE και E-Mark

Οικίσκος

Ο σκελετός θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένες διατομές και κοιλοδοκούς βαρέως τύπου, ενσωματωμένος στα τοιχώματα, μη ορατός. Όλα τα μεταλλικά μέρη έχουν επίστρωση διπλού primer και τελικής βαφής.

Τα τοιχώματα και η οροφή του θα είναι κατασκευασμένα από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης πάχους τουλάχιστον 50 mm, χρώματος λευκού, με αμφίπλευρη επικάλυψη γαλβανισμένων και βαμμένων ελασμάτων πάχους τουλάχιστον 0,5-0,6 mm.

Περιμετρική Υδρορροή με πλήρη στεγανότητα.

Το δάπεδο θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικές ράβδους, γαλβανισμένες και μονωμένες με κατάλληλα υλικά, επενδυμένο με κόντρα πλακέ θαλάσσης πάχους τουλάχιστον 20 mm και τέλος επενδυμένο με σκληρό και αδιάβροχο PVC ή άλλη κατάλληλη προστατευτική μεμβράνη.

Η εξωτερική πόρτα θα κατασκευασθεί από θερμομονωτικά πάνελ και κάσα λευκού αλουμινίου με περσίδες και ανοξείδωτη σίτα από την εσωτερική πλευρά. Οι πόρτες θα φέρουν κλειδαριές ασφαλείας.

Βάση εγκατάστασης οικίσκων : Οι οικίσκοι θα τοποθετηθούν πάνω σε ανθεκτική μεταλλική γαλβανισμένη βάση ύψους 20-30 cm σε επίπεδο εδάφους σε έξη (6) σημεία.(4 σημεία στήριξης στα άκρα και δύο σημεία στη μέση)

Ο προκατασκευασμένος οικίσκος θα είναι σύμφωνα με τις παραπάνω τεχνικές προδιαγραφές της Υπηρεσίας συνολικού εμβαδού Ε ~6 τ.μ και εξωτερικών διαστάσεων ~ 3,0 χ 2,0 χ 2,60 μ

(Μ χ Π χ Υ).η.

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις αναφορικά με τους συσσωρευτές

Ο Μελετητής

ΒΛΑΧΟΣ Ο. ΔΗΜΗΤΡΙΑΩΝ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ.ΜΗΤΡΩΟΥ 116350
ΣΙΜΑΝΙΚΑ 16 - ΝΑΟΥΣΑ - Τ.Κ.592 00
ΤΗΛ.: 23320 22450
Α.Φ.Μ.: 108611520 - Δ.Ο.Υ. ΝΑΟΥΣΑΣ

Δημήτριος Βλάχος
Μηχανολόγος Μηχανικός

Θεσσαλονίκη 26/11/2020

ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Αχιλλέας Κάππης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός με Α΄ β.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Θεσσαλονίκη 26/11/2020
Ο Προϊστάμενος
Τμήματος Έργων Υποδομής

ΛΑΡΑΛΑΜΠΟΣ Ι. ΛΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΜΕ Α β.

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

Σταύρος Σταματίου
Αρχιτέκτων Μηχανικός με Α΄

Κυριάκος Στεφάννης
Πολ. Δομ. Έργων
Μηχανικός Τ.Ε.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Θεσσαλονίκη 26/11/2020
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Γεώργιος Ματραπάζης
Πολιτικός Μηχανικός με Α΄ β.

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ

ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΑΘΩ

ΕΡΓΟ: ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ «ΕΡΓΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΕΣΦΙΓΜΕΝΟΥ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Περιεχόμενα

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ..... 3
Β. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

Α. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

Α.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Αυτόνομων Φωτοβολταϊκών Σταθμών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στις Ιερές Μονές του Αγίου Όρους. Κάθε Φ/Β Σταθμός περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τους αμφίδρομους Αντιστροφείς, τους Συσσωρευτές αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας, τους Ηλεκτρικούς Πίνακες, κ.λ.π.

Οι Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί θα κατασκευαστούν με κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πρόκειται να εγκατασταθούν σε αυστηρά επιλεγμένους χώρους, πλησίον των Ιερών Μονών (κατά το δυνατόν), χωρίς να υπάρχει οπτική όχληση.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές των υλικών και του εξοπλισμού, όπως παρουσιάζονται στου εκάστοτε πίνακες (παρακάτω), πρέπει να θεωρούνται ως οι ελάχιστες που πρέπει να πληρούνται. Κάθε υλικό – εξοπλισμός που θα προσκομιστεί στο έργο σε οποιοδήποτε στάδιο θα πρέπει να συμμορφώνεται προς τις τεχνικές προδιαγραφές, να ακολουθεί τον αριθμό των τεμαχίων του προϋπολογισμού της μελέτης και να είναι συμβατό με τον λοιπό εξοπλισμό της μελέτης. Η απόδειξη των παραπάνω βαρύνει αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Α.2. ΒΑΣΙΚΌΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΌΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΎ ΣΤΑΘΜΟΎ

Ο βασικός εξοπλισμός κάθε Φωτοβολταϊκού Σταθμού έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού πυριτίου.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων
- Αντιστροφείς φωτοβολταϊκών πλαισίων (Αντιστροφείς ισχύος)
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Σταθμού
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

Α.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΈΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΎ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του εξοπλισμού της εγκατάστασης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.1. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΆ ΠΛΑΊΣΙΑ

Τα προσφερόμενα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα είναι σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730, UL1703πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και το εργοστάσιο κατασκευής των πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008, ΙΣΟ14001¨2004 & OHSAS18001. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με υαλοπίνακα ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αντιστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές.

Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι τουλάχιστον 300Wp/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

Το κιβώτιο σύνδεσης (junction box) των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40^{0}C έως +85^{0}C).

Η απόδοση του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον 20%.

Τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν θετική ανοχή ισχύος (π.χ. 0+3% ανά πλαίσιο).

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι από την ίδια παρτίδα παραγωγής ώστε οι έλεγχοι και τα πιστοποιητικά ελέγχου του εργοστασίου να αντιστοιχούν σε αυτήν. Σε κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα αναγράφονται με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα

στοιχεία:

- Τύπος Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και κατασκευαστικός οίκος.
- Μέγιστη Ισχύς.
- Αριθμός σειράς Παραγωγής - Αριθμός Παρτίδας.
- Έτος κατασκευής.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)
- Εργοστασιακά στοιχεία Τάσης Ανοιχτοκύκλωσης και Ρεύματος Βραχυκύκλωσης ανά πλαίσιο (Flash Reports)

Ο τρόπος συσκευασίας, η μεταφορά και η παράδοση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο ώστε τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια μην υποστούν φθορά.

Επισημαίνεται ότι η συνολική ισχύς των Φ/Β πλαισίων θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με την προβλεπόμενη από τη Μελέτη. Η επισήμανση γίνεται διότι οι ισχείς των διατιθέμενων στην αγορά Φ/Β πλαισίων διαφοροποιείται προϊόντος του χρόνου.

Α.3.1.1. Προστασια φωτοβολταϊκών πλαισιων απο μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασιας/υδρατμών

Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία μέσα στα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση και από υγρασία με την ενσωμάτωσή τους σε ένα κατάλληλο υλικό υψηλής διαύγειας που θα είναι αρκετά ελαστικό ώστε να επιτρέπει συστολές - διαστολές. Το υλικό αυτό πρέπει να μην φθείρεται και να μην προκαλούνται ρωγμές κλπ. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθεί από την κατασκευή του πλαισίου (χωρίς να χρειάζεται επέμβαση εκ των υστέρων), τρόπος ώστε αν εισέλθουν υδρατμοί στο πλαίσιο να μην παγιδεύονται.

Α.3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα

Η εμπρόσθια επιφάνεια των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα προστατεύεται από ενισχυμένο υαλοπίνακα (tempered glass), χαμηλής περιεκτικότητας σε σίδηρο και υψηλής διαπερατότητας. Το υάλινο αυτό κάλυμμα θα έχει αντοχή σε δυνατές κρούσεις, θερμικές καταπονήσεις και υψηλές ανεμοπιέσεις (άνεμος με υψηλή περιεκτικότητα άμμου)..

Α.3.1.3. Μεταλλικό περίβλημα φωτοβολταϊκού πλαισίου

Η διάταξη των Φ/Β κυψελών θα περιβάλλεται από ένα μεταλλικό πλαίσιο κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Το πλαίσιο αυτό τοποθετείται για την προστασία των άκρων του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου και για να διευκολύνει τη στήριξή του.

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του υάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.
Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

Α.3.1.4. Κιβώτιο ακροδεκτών

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP67), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δίοδο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων. Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη.

Α.3.1.5. Πινακίδες τεχνικών χαρακτηριστικών

Σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα αναγράφονται επίσης με μόνιμο και ευκρινή τρόπο τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τάση στη μέγιστη ισχύ (Vmpp)
- Ρεύμα στη μέγιστη ισχύ (Impp)
- Τάση ανοιχτού κυκλώματος (Voc).
- Ρεύμα βραχυκύκλωσης (Isc).
- Ανοχή ισχύος (power tolerance)

Επισημαίνεται ότι οι πληροφορίες αυτές θα υπάρχουν σε κάθε Φωτοβολταϊκό πλαίσιο ανεξαρτήτως του αν περιλαμβάνονται επιπλέον και σε Πιστοποιητικά ή άλλα συνοδευτικά έντυπα του κατασκευαστή.

Α.3.1.6. Απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 20% (Standard Test Conditions - STC).

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου πρέπει να περιλαμβάνονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων (Nominal Operating Cell Temperature-NOCT) και για την επί τοις εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου, η οποία θα πρέπει να είναι χαμηλή (μικρότερη από -0,38%/^{o}C) για Pmax, π.χ.-0,36%/^{o}C).

Α.3.1.7. Ηλεκτρική μόνωση φωτοβολταϊκού πλαισίου

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

Α.3.1.8. Μηχανική αντοχή φωτοβολταϊκού πλαισίου

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa σεστατικό φορτίο (π.χ. χίονι) και 2400 Pa σε δυναμικό φορτίο (π.χ. αέρα).

Α.3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές τεχνικές προδιαγραφές

Η εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 12 έτη Και η εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του πλαισίου θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον 25 έτη γραμμικής απόδοσης, όπου για το 25° έτος να είναι τουλάχιστον 83%.

Τα Φ/Β πλαίσια πληρούν τις κάτωθι προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.

Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".

Α.3.2. Σύστημα στήριξης φωτοβολταικών πλαισίων

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν σε ένα κατάλληλο σύστημα στήριξης, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι συντελεστές ασφάλειας, προδιαγράφονται στους Ευροκώδικες, παράλληλα με επιπρόσθετους ελέγχους, όπως για το σύνολο των δομικών κατασκευών.

Η διαστασιολόγηση των βάσεων στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει μετά από στατική μελέτη που θα ακολουθεί τις κείμενες διατάξεις και τους ισχύοντες Κανονισμούς:

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (EN1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (EN 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (EN 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του συστήματος στήριξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 kN/m^2

Δεδομένου ότι οι εγκαταστάσεις βρίσκονται σε περιβάλλον με αυξημένη υγρασία, οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή στοιχεία αλουμινίου με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής (π.χ. alloy 6005A). Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη με ρητή αναφορά καταλληλότητας του συστήματος για εγκατάσταση σε περιοχή η οποία βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 2Km από θάλασσα.

- Όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Το σύστημα στήριξης θα πρέπει να μπορεί να καλύψει ένα εύρος κλίσεων (προ εγκατάστασης). Η τελική κλίση και ο προσανατολισμός του συστήματος στήριξης και των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να είναι κατάλληλος ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση τους κατά τη διάρκεια του έτους (βλ. Μελέτη).
- Στις βάσεις στήριξης θα τοποθετηθούν δύο (2) σειρές Φ/Β πλαισίων (2 x portrait).
- Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι συμβατές με το επιλεγμένο (ανα έργο) Φ/Β

πλαίσιο.

Ο Ανάδοχος του έργου υποχρεούται να εκπονήσει στατική μελέτη των βάσεων στήριξης καθώς και μελέτη υπεδάφους για τη θέση εγκατάστασης του Φ/Β σταθμού.

Α.3.3. Αντιστροφείς ισχύος των φωτοβολταϊκών σταθμών

Στην μελέτη φαίνεται να εγκαθίστανται 2 ειδών αντιστροφείς 25 & 50kW. Οι παρακάτω Προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις των Αντιστροφέων Ισχύος των Φωτοβολταϊκών Σταθμών.

Α.3.3.1. Αντιστροφείς ισχύος

Στους παρακάτω Πίνακες αναγράφονται τα κύρια τεχνικά στοιχεία των αντιστροφέων του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Ονομαστική ισχύς: 25,00kW

Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**U_{PV}**	**150 V – 600 V**
Αριθμός ιχνηλατών (mppt)	**Mppt**	**6**
Αριθμός εισόδων Αντιστροφέα/ ιχνηλάτη	**Input**	**2**
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**IpVmax**	**33 A**
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**$P_{DC,max}$**	**25.550 W**
Μέγιστη ισχύς εξόδου	**$P_{AC,max}$**	**25.000W**
Ονομαστική ισχύς εξόδου	**$P_{AC,\beta}$**	**25.000W**
Περιοχή τάσης λειτουργίας	**U_{AC}**	**3/N/PE 220 – 240 V/ 380 – 415 V**
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	**f_{AC}**	**50 Hz / 60 Hz**
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	**η_{max}**	**98,30%**
Συντελεστής απόδοσης (¨ευρωπαϊκός¨)	**η_{euro}**	**98,10%**
Κατηγορία προστασίας		**IP65**
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		**-25ºC - +60 ºC**
Δυνατότητα λειτουργίας σε αυτόνομο σύστημα		**ΝΑΙ**
Εγγύηση	έτη	**5**

Ονομαστική ισχύς: 50,00kW

Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**U_{PV}**	**150 V – 800 V**
Αριθμός εισόδων Αντιστροφέα	**Input**	**2**
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**IpVmax**	**30A**
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	**$P_{DC,max}$**	**75.000 W**
Μέγιστη ισχύς εξόδου	**$P_{AC,max}$**	**50.000W**
Ονομαστική ισχύς εξόδου	**$P_{AC,\beta}$**	**50.000W**
Περιοχή τάσης λειτουργίας	**U_{AC}**	**220 – 240 V**
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	**f_{AC}**	**50 Hz / 60 Hz**
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	**η_{max}**	**98,10%**
Συντελεστής απόδοσης (¨ευρωπαϊκός¨)	**η_{euro}**	**97,80%**
Κατηγορία προστασίας		**IP65**
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		**-25ºC - +60 ºC**
Δυνατότητα λειτουργίας σε αυτόνομο σύστημα		**ΝΑΙ**
Εγγύηση	έτη	**5**

Α.3.3.2. Προδιαγραφές αντιστροφέων φωτοβολταϊκών σταθμών

- Οι Αντιστροφείς διαθέτουν την δυνατότητα λειτουργίας σε τοπολογία αυτόνομου δικτύου με έλεγχο μέσω της συχνότητας του δικτύου και είναι συμβατοί με τους αμφίδρομους Αντιστροφείς διαμόρφωσης δικτύου.
- Η ονομαστική τους τάση είναι 230/ 400 VAC και η ονομαστική συχνότητα 50 HZ.
- Διαθέτουν Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Συνοδεύονται από εργοστασιακά εγγύηση **5 ετών** με δυνατότητα επέκτασης
- Όλοι οι αντιστροφείς είναι εφοδιασμένοι με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχών σφαλμάτων κατά την λειτουργία τους (Interface για εφαρμογή off-grid:RS 485).

Α.3.3.3. Πρότυπα

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations
- IEC 60529 : (Degree of protection)
- IEC 60721: -3-4 (Climatic category)
- IEC 61727
- IEC 62116
- VDE 0126-1-1

ΑΑ3.3.4. Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι οι Αντιστροφείς Τάσης Δικτύου DC/AC, οι οποίοι πρέπει να μετατρέπουν την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη, για την αποθήκευσή της στους Συσσωρευτές. Ταυτόχρονα, οι Αντιστροφείς πρέπει να ελέγχουν τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία MPP).
Θα χρησιμοποιηθούν Αντιστροφείς στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορούν να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.
Ο κάθε ένας Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδο του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο κάθε Αντιστροφέαςς πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο:

- Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.
- Κάθε Αντιστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης των αντιστροφέων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Θα πρέπει να επισυναφθούν επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου των Αντιστροφέων ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.
- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/εγγυήσεις είναι:

- Πρότυπο EN 61000-6-1 : Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Πρότυπο DIN EN 61000-6-2: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Βιομηχανικό περιβάλλον
- Πρότυπο DIN EN 61100-6-3: Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα/Γενικά πρότυπα-Πρότυπα εκπομπής για οικιακά, εμπορικά και ελαφρά Βιομηχανία
- Πρότυπο VDE 0126-1-4 : Προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης.
- Πρότυπο EN 55022: Information Technology Equipment - Radio Disturbance characteristics - Limits and Methods of Measurement
- Πρότυπο EN 50178: Electronic equipment for use in power installations

Α.3.3.5. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ αντιστροφέα και φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά (στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αντιστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους

συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Κάθε Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485, RS232, Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.3.6. Επιλογή του χώρου εγκατάστασης των Αντιστροφέων

Για την επιλογή του χώρου εγκατάστασης, ελήφθησαν υπ΄ όψη οι συνθήκες περιβάλλοντος που επηρεάζουν τους Αντιστροφείς.

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεχθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπτη λειτουργία του.
Οι αντιστροφείς θα εγκατασταθούν σε εξωτερικό χώρο εντός του Φ/Β γηπέδου, στο πίσω μέρος του συστήματος στήριξης. Οι αντιστρωφείς θα τοποθετηθούν επι μεταλλικής κατασκευής (γαλβανισμένης εν θερμό) η οποία θα στηρίζεται είτε στο σύστημα στήριξης είτε επί εδάφους.

Α.3.6. Καλώδια Φ/Β Σταθμών

Α.3.6.1 Καλώδια DC και AC

α) Καλώδια DC

Θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.
Ενδεικτικός Τύπος : 1 x 6mm^2.

β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R (διαφόρων διατομών)
Τύπος : XLPE/PVC/SWA/PVC (διαφόρων διατομών)

Α.3.6.2. Προδιαγραφές καλωδίων

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solar cables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (καλώδια χαλκού PV1-F).
  Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες.

Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.

- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Σταθμού.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
  Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.

- Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των συσσωρευτών θα είναι από χαλκό κατάλληλης διατομής.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αντιστροφέων DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β Σταθμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.

- Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους αντιστροφείς να είναι μικρότερη του 1%.
- Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων σπιράλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
- Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

- Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπιράλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.

- Για το AC τμήμα του Φ/Β Σταθμού, το οποίο συνδέει το AC Γενικό Πεδίο Χαμιλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Φ/Β Σταθμού με το νέο Ενεργειακό Κέντρο ή το container converter θα χρησιμοποιηθούν οπλισμένα καλώδια, κατάλληλα για απευθείας ενταφιασμό, τύπου XLPE/PVC/SWA/PVC κατασκευασμένα σύμφωνα με το BS 5467 και EEMUA 133.

- Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων τα οποία θα συνδέουν τους μετατροπείς με τον πίνακα τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα είναι τύπου Ethernet SFTP Cat6 και είναι τοποθετημένα σε πλαστικούς σωλήνες. Ο πίνακας

τηλεμετρίας του Φ/Β σταθμού θα συνδέεται με το κέντρο ελέγχου μέσω Μονότροπης Οπτικής Ίνας.

Α.3.6.3. Πρότυπα

Καλώδια DC :

- IEC 60364-5-52
- EN 50396 (Ozone-resistant)
- HD 601/A1 (Weather / UV-resistant)
- VDE 0295
- IEC 60228, class 5
- EN 60216-1 (Temperature range)

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1
- BS 5467
- EEMUA 133

Α.3.7. Αντικεραυνική προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

Α.3.7.1 Πρότυπα - Κανονισμοl

Η προστασία του Φωτοβολταϊκού Σταθμού από υπερτάσεις και κεραυνούς θα υλοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα ισχύοντα εθνικά (ΕΛΟΤ), ευρωπαϊκά (ΕΝ) και διεθνή (IEC) Πρότυπα αλλά και την ισχύουσα νομοθεσία ή ισοδύναμα αυτών:

- ΕΛΟΤ ΕΝ 62305-3: " Physical damage to structures and life hazard
- ΕΛΟΤ ΕΝ 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ ΕΝ 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ ΕΝ 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ ΕΝ 60664.01 Ε2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"
- ΕΛΟΤ ΕΝ 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις .προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ ΕΝ 61643.11/Α11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ ΕΝ 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από

υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".

- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".
- IEC 61643 - 22, "Low voltage surge protective devices - Part 22: SPDs connected to telecommunication and Signalling networks - Selection and application principles".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- ΕΛΟΤ EN 50164\- 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- ΕΛΟΤ EN 50164 - 3, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps".
- ΕΛΟΤ EN 61557.08 E2: 2007, "Ηλεκτρική ασφάλεια σε συστήματα διανομής χαμηλής τάσης μέχρι 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος και 1,5 kV συνεχούς ρεύματος-Εξοπλισμός για δοκιμή, μέτρηση ή επιτήρηση μέτρων προστασίας - Μέρος 8: Μόνωση συσκευών επιτήρησης για συστήματα IT".
- ΕΛΟΤ HD 60364.01: 2008, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Θεμελιώδεις αρχές, προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών, ορισμοί".
- IEC 60099-4: 2001, "Metalroxide surge arresters without gaps for a.c. systems"
- IEC 60947-4-1: 2002, "Electromechanical contactors".
- IEC 60364-5-53:2001, "Electrical installations of building - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment-Isolation, switching and control.
- ΕΛΟΤ HD 60364.07.712: 2005, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 7-712: Απαιτήσεις για ειδικές εγκαταστάσεις ή χώρους - Ηλιακά Φωτοβολταϊκά συστήματα παροχής ισχύος".
- ΕΛΟΤ HD 60364.0: 2007, "Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων - Μέρος 5-54: Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού - Διατάξεις γείωσης, αγωγοί προστασίας και προστατευτικοί αγωγοί σύνδεσης".
- ΕΛΟΤ HD 384 E2: 2004, "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".
- DIN VDE 0100

Α.3.7.2 Σύστημα αντικεραυνικής προστασΙας

Α.3.7.2.1 Εφαρμογή συλλεκτηρίου συστήματος

Για την προστασία στάθμης ΙΙΙ κατά ΕΛΟΤ EN 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός ακίδων αλουμινίου Φ10x1300mm ανά περίπου 7-10m. Οι ακίδες θα συνδέονται ηλεκτρικά και μηχανικά με το μεταλλικό σκελετό των

Φ/Β μέσω κατάλληλων συνδέσεων. Οι ακίδες θα πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 0,8m από το ψηλότερο σημείο της κάθε σειράς Φ/Β πλαισίων. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 1 και οι ακίδες το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 2.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62305 – 3 (§ 5.3.5 & 5.5.2), οι μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου, εφ' όσον πληρούν τις κάτωθι προϋποθέσεις :

- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Περιμετρικά του Φ/Β σταθμού θα εγκατασταθεί περιμετρική γείωση κατασκευασμένη από χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη ταινία 30x3,5mm κάθετα τοποθετημένη ενός ορύγματος βάθους όχι μικρότερο από 0,5m με τη χρήση κατάλληλων στηριγμάτων – ορθοστατών. Σε κάθε σειρά θα πρέπει να γίνει μέριμνα για αναμονές ώστε να συνδεθούν σε τουλάχιστον 2 σημεία. Οι αναμονές μπορούν να γίνουν με τη χρήση χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου κυλινδρικού αγωγού διαμέτρου 10mm. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 1 και οι αγωγοί το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 62561 – 2.

Α.3.7.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Α.3.7.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις γενικού πίνακα

Στον ΓΠΧΤ του Φωτοβολταϊκού Σταθμού θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πίνακα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων Τ2+Τ3 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N),παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μseckαι στάθμης προστασίας Up<1,25kV ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας ΙΙΙ) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου Τ2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Όλοι οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή όπως ορίζει το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61643-11 σε:

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου
  (TOV: Maximum phase-to phase transient overvoltage)

Α.3.7.3.2. Προστασία απο κρουστικές υπερτάσεις των φωτοβολταϊκών πλαισίων και των αντιστροφέων

- Οι αντιστροφείς θα προστατεύονται από κρουστικές υπερτάσεις με την χρήση ειδικών kit παρεχόμενων από τον κατασκευαστή τοποθετημένων εντός των αντιστροφέων κατάλληλους για το DC και το AC δίκτυο, πιο συγκεκριμένα AC SPD T1T2 και DC SPD T1T2.

Α.3.7.4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις του κυκλώματος τηλεπικοινωνίας των αντιστροφέων

Για την προστασία των διατάξεων επικοινωνίας του δικτύου Speedwire των αντιστροφέων (SPDDATA 24V) από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα στο συνεχές ρεύμα θα τοποθετηθεί απαγωγός υπερτάσεως πριν την κάθε συσκευή που θα απάγει έμμεσα κεραυνικά πλήγματα μέχρι 10kA κυματομορφής 8/20μsec αφήνοντας παραμένουσα τάση < 27V. Η διάταξη αυτή θα έχει συχνότητα αποκοπής 250 MHz (κατάλληλη και για υψηλή συχνότητα) και θα φέρει τα σήματα ποιότητος των ανεξάρτητων εργαστηρίων περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με το πρότυπο EN 61643-11 και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή του τεχνικά χαρακτηριστικά.

Α.3.8. Λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.
- Τα κιβώτια πινάκων θα πρέπει να καλύπτουν την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC μελετάται με κύριο γνώμονα να ελαχιστοποιούνται οι ωμικές απώλειες.

Α.3.9. Παρελκόμενα

Σε εμφανές σημείο της εγκατάστασης θα υπάρχει πινακίδα που θα αναγράφεται ο τίτλος του έργου και τα ενδεδειγμένα μέτρα ασφαλείας.

Α.3.10 Εγγύηση καλής λειτουργίας και ενεργειακής απόδοσης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση καλής λειτουργίας του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο ετών.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει εγγύηση ενεργειακής απόδοσης του Φ/Β Σταθμού διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών.

Α.3.11 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Σταθμού μετά την πώληση (After sale service).

Επίσης, θα προσφέρουν τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο ο Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει ένα σετ ανταλλακτικών για κάθε Φ/Β Σταθμό.

Α.3.12 Δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος (DC)

Ελάχιστες απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φωτοβολταικών πλαισίων μεταξύ τους, θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια solar cable, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Το αγώγιμο υλικό του καλωδίου θα είναι χαλκός, κατάλληλης διατομής. Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων πρέπει να είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στα ηλεκτρικά μηχανήματα του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Οι συνδέσεις μεταξύ καλωδίων είναι επιθυμητό να είναι τύπου "plug and play" με συνδέσμους MC4 που εξασφαλίζουν την απουσία επαφής με γυμνό αγωγό. Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με υλικά ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία, την υγρασία, την υψηλή θερμοκρασία και τη διάβρωση.

Α.3.13 Δίκτυο διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών.

Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

Α.3.14 Πίνακες χαμηλής τάσης 400/230v

Α.3.14.1 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τους εξωτερικούς κοχλίες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένοι.

Α.3.14.2 Γενικές προδιαγραφές πινάκων

- Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.

- Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων, ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
- Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

- Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τις προαναφερθείσες εργασίες.

  Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

  Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

  Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

  Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται απο πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται απο θερμοπλαστική μόνωση.

- Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλα αριθμημένες κλέμμες (τρείς φάσεις, ουδέτερος και γείωση). Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις:

  Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

  Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια

ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
  - Για τις τρείς φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
  - Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).
  - Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού απο τη βίδα σύσφιγξης.
  - Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
  - Ελληνικούς Κανονισμούς
  - VDE 0100, 0110, 0660
  - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
  - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
  - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
  - Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
  - Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής

κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.

- Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης.
  - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
  - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
  - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

Α.3.15. Σύστημα τηλεμετρίας

3.15.1. Πίνακας τηλεμετρίας

- Το περίβλημα του πίνακα τηλεμτρίας είναι προστασίας IP 66, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Τα ερμάρια με μεταλλικό περίβλημα υπερτερούν του πλαστικού καθώς διαθέτουν μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.
- Ο πίνακας θα περιέχει το κατάλληλο διακοπτικό υλικό καθώς και σταθεροποιητή / μετατροπέα τάσης από 240V AC σε 48V DC (power supply).
- Την Μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, η οποία θα πρέπει να είναι συμβατή με τους μετατροπείς και για αυτόν τον λόγο προτείνεται να έχουν κοινό κατασκευαστή.
- Μετατροπέας σήματος Ethernet σε Μονότροπη οπτική ίνα

Α.3.15.2. Λειτουργία συστήματος τηλεμετρίας

Ο έλεγχος θα επιτυγχάνεται από απόσταση, χρησιμοποιώντας σύστημα τηλεμετρίας. Πιο αναλυτικά, θα πραγματοποιείται καταγραφή του συνόλου των παραμέτρων του συστήματος που καταδεικνύουν ή σχετίζονται με την απόδοση και λειτουργία του.

Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τους αντιστροφείς.
- Πρότυπο Φ/Β στοιχείο για την μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα ειδοποιήσεων.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πραγματοποιεί συνεχείς συγκρίσεις των θεωρητικών/πραγματικών τιμών και θα αξιολογεί τα δεδομένα που αφορούν την ισχύ της εγκατάστασης ώστε να εντοπίζονται σκιές, σκόνη ή οποιαδήποτε παρατεταμένη μείωση ισχύος της γεννήτριας και να διασφαλίζεται ακόμα περισσότερο η απόδοση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Το σύστημα αδιάλειπτης καταγραφής παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος θα είναι συμβατό με την τεχνολογία των αντιστροφέων. Το σύστημα επιτήρησης θα μπορεί να καταγράφει και να αποθηκεύει τα δεδομένα έτσι ώστε να επιτρέπει τη συνεχή ανάλυση της απόδοσης του Φωτοβολταϊκού Σταθμού.

Α.3.16 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία

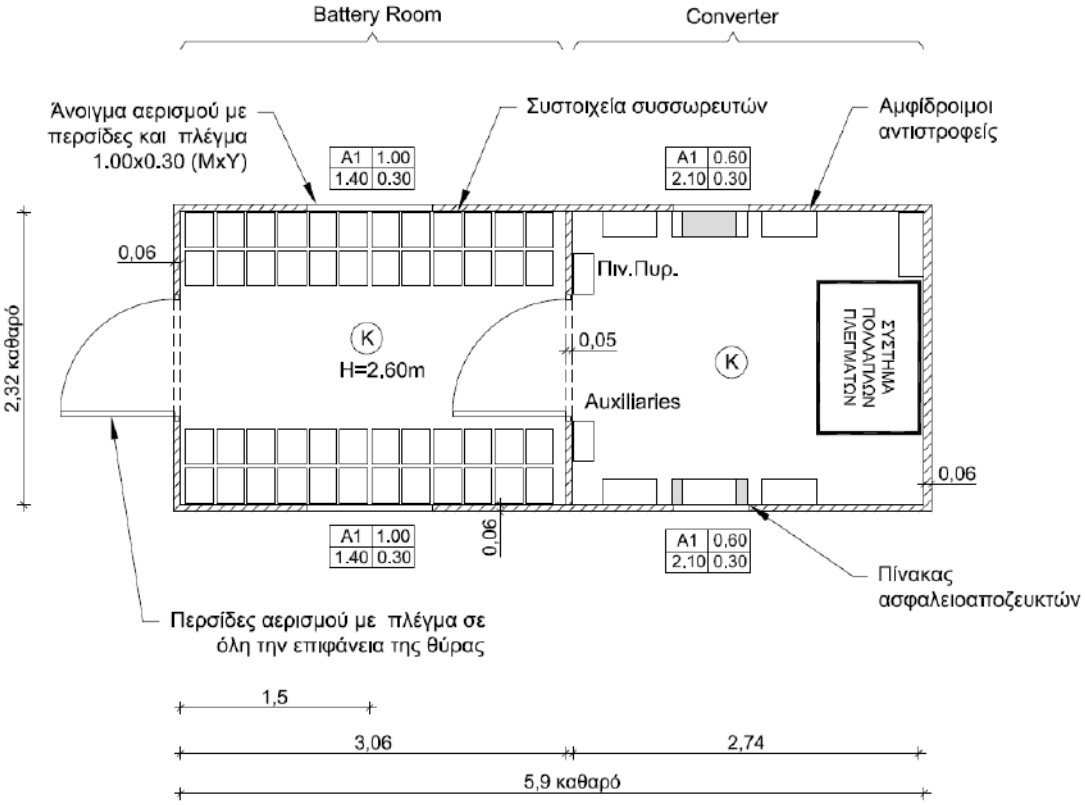
Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο της Ιεράς Μονής θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι – δοκιμές, ώστε να διασφαλιστεί η ορθή λειτουργεία του Φ/Β σταθμού τόσο σε λειτουργική διαθεσιμότητα όσο και σε ορθή απόδοση.

Β. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

Β.1 Προκατασκευασμένος οικίσκος συσσωρευτών - converter

Υπαίθριος προκατασκευασμένος οικίσκος διαστάσεων 2600x2500x6000mm (ΥxΠxΜ), ο οποίος διαιρείται σε τρεις επισκέψιμους χώρους:

1. Χώρος Συσσωρευτών
2. Χώρος Converter



Κάτοψη οικίσκου συσσωρευτών - Converter

<u>Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά</u>

Κυρίως Σώμα

- Σκελετός και βάση κατασκευασμένα από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm και βαμμένα με εποξειδικό αστάρι υψηλής αντοχής και τελικής επίστρωσης χρώματος RAL 7037
- Εξωτερικός γαλβανισμένος σκελετός υψηλής ακαμψίας πάχους 2mm, με επιπλέον ενίσχυση για αντοχή φορτίου 7 τόνων
- Γαλβανισμένη βάση πάχους 2mm

- Περιμετρικοί τοίχοι από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 60mm.
- Οροφή από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης 60mm.
- Εσωτερικά χωρίσματα από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 50mm.
- Τέσσερα (4) σημεία ανάρτησης στο επάνω μέρος. Ο οικίσκος θα μπορεί να ανυψώνεται και να μεταφέρεται αυτούσιος δίχως την απαίτηση για διάσπαση – διαχωρισμό του.
- Περιμετρική οριζόντια υδρορροή

Χρώμα οικίσκου

- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εξωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα κουφωμάτων: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα περιμετρικών τοίχων εσωτερικά: RAL 9002/ Λευκό
- Χρώμα εξωτερικής γωνίας: Γκρι

Διαδικασία βαφής οικίσκου

- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, σκόνες, σαθρά και υγρασία με εφαρμογή υδατοδιαλυτού προϊόντος κατά για την αφαίρεση της σκουριάς και ειδικού γαλακτώδους υδατοδιαλυτού προϊόντος για μετατροπή της σκουριασμένης επιφάνειας σε υγιή.
- Αντισκωριακή προστασία με εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος σκόνης ψευδαργύρου σε φορέα epoxy ester (ψυχρό γαλβανισμό) προκειμένου να επιτευχθεί πρόσφυση Cross Cut σε μέταλλο 1 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95 και σκληρότητα König 65±10sec, μετά από 7 ημέρες κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00.
- Για αποτελεσματική εφαρμογή του τελικού χρώματος προηγείται η εφαρμογή ασταριού προεργασίας για προστασία των μεταλλικών κατασκευών. Πρόκειται για ειδικό υπόστρωμα δύο συστατικών για μη σιδηρούχες επιφάνειες (αλουμίνιο, γαλβανιζέ λαμαρίνα, πλαστικοί σωλήνες) που εφαρμόζεται σε μία λεπτή στρώση και δημιουργεί άριστες συνθήκες πρόσφυσης για το σύστημα βαφής που ακολουθεί. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Στέγνωμα - επαναβαφή: 30 λεπτά. Τελική βαφή δύο (2) στρώσεις.

- Αντισκωριακό χρώμα εξωτερικής χρήσης τροποποιημένης αλκυδικής ρητίνης που συνδυάζει ισχυρή αντισκωριακή προστασία και ταυτόχρονα παρέχει στην επιφάνεια γυαλιστερό φινίρισμα. Μέθοδος εφαρμογής: πιστόλι υγρής ηλεκτροστατικής βαφής. Πάχος ξηρού φιλμ ανά στρώση: 95±5 μm. Στιλπνότητα 20°/60°: >75/>85 (ΕΛΟΤ EN ISO 2813-99), σκληρότητα (König):: 23±7 sec, μετά από 7 ημέρες (ΕΛΟΤ EN ISO 1522-00), πρόσφυση (Cross Cut σε μεταλλική επιφάνεια): 1-2 (ΕΛΟΤ EN ISO 2409-95), αντοχή σε αλατονέφωση και αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες χωρίς να παρουσιάζει στίγματα, σκουριές ή ρωγμές.

Κουφώματα οικίσκου

- Πόρτα εισόδου αλουμινίου μονόφυλλη με περσίδες βροχής σε όλη την επιφάνειά της και κλειδαριά ασφαλείας: 1 τεμ.
- Εσωτερική πόρτα αλουμινίου μονόφυλλη με πάνελ πολυουρεθάνης: 1 τεμ.
- Όλα τα ανοίγματα και οι περσίδες προς τους εξωτερικούς χώρους θα καλύπτονται από σίτες.

Δάπεδο Οικίσκου:

- Τραπεζοειδές γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα
- Plywood θαλάσσης πάχους 10mm
- Μουσαμάς πάχους 3mm

Προσβάσεις

- Η πρόσβαση στο χώρο των συσσωρευτών θα γίνεται από πόρτα που θα έχει τη δυνατότητα κλειδώματος εξωτερικά.

Εξοπλισμός

- Πίνακας πυρανίχνευσης αναλογικός
- Πίνακας των βοηθητικών κυκλωμάτων του οικίσκου
- Εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός σε κάθε χώρο με τον αντίστοιχο διακόπτη.

- Όλα τα μεταλλικά μέρη του οικίσκου είναι γειωμένα στην περιμετρική λάμα γείωσης που αναπτύσσεται σε κάθε χώρο.

Ηλεκτρολογική εγκατάσταση

Ο οικίσκος θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένος, με την ηλεκτρική εγκατάσταση (σχάρες, καλωδιώσεις, βοηθητικά κυκλώματα κλπ) και τον εξοπλισμό, ο οποίος θα παραδοθεί στον κατασκευαστή του προς εγκατάσταση. Θα παραδοθούν έτοιμα προς τις τελικές συνδέσεις με τον εξωτερικό εξοπλισμό οι παρακάτω χώροι:

- διαμέρισμα συσσωρευτών
- διαμέρισμα Converter

Οι πίνακες θα παραδοθούν πλήρως ηλεκτρολογικά συνδεσμολογημένοι, έτοιμοι προς λειτουργία, σύμφωνα με τα Πρότυπα EN61439-1-2 / IEC 61439-1-2 για τη Χαμηλή Τάση. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται από τα ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευασμένα σε περιβάλλον CAD και με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών σειράς. Όλα τα προϊόντα χαμηλής τάσης θα είναι σύμφωνα με την οδηγία 93/68 (CE). Τα προϊόντα θα καλύπτουν τις οδηγίες 73/32 (χαμηλής τάσης) και 2004/108/ΕΚ (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας).

Με την κατασκευή του οικίσκου θα παραδοθεί σχέδιο της τσιμεντένιας βάσης έδρασης πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί ο οικίσκος.

ΤΜΗΜΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

Β.2. Συσσωρευτές OPzS με σωληνωτές θετικές πλάκες

Συσσωρευτές OPzS με σωληνωτές θετικές πλάκες, σε διαφανή δοχείο, χαμηλού αντιμονίου και χαμηλής συντήρησης. Οι συσσωρευτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές κατά DIN (DIN 40736, μέρος 1 και DIN 40737 μέρος 1 και 2). Θα αποτελούνται από μία σειρά σωλήνων με πορώδη τοιχώματα από πλαστική ύλη, περικλείουν την ενεργό μάζα. Έτσι η ενεργός μάζα, προστατευμένη, θα συμμετέχει στην εκτέλεση των ηλεκτροχημικών δράσεων χωρίς κίνδυνο να αποσπαστεί από την πλάκα και να προκαλέσει βραχυκυκλώματα. Επιπλέον, η θετική πλάκα θα είναι χαμηλού αντιμονίου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά DIN (Sb < 3%). Η χρησιμοποίηση κραμάτων με ειδική σύνθεση των θετικών πλακών θα ελαχιστοποιεί την αυτό-εκφόρτιση των στοιχείων καθώς επίσης και την κατανάλωση νερού, οπότε θα επιτυγχάνονται μεγαλύτερα διαστήματα χωρίς ανάγκη συντήρησης και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των μπαταριών.

Οι αρνητικές πλάκες θα αποτελούνται από μία σχάρα από κράμα μόλυβδου, στην οποία συγκρατείται η ενεργός μάζα, με ποιότητα και ανθεκτικότητα παρόμοιας αυτής των θετικών πλακών.
Οι μονώσεις θα αποτελούνται από μικροπορώδη συνθετική ύλη δοκιμασμένης αντοχής, το δε δοχείο θα αποτελείται από υλικό μεγάλης χημικής και μηχανικής αντοχής, ενώ το πώμα θα είναι κατασκευασμένο από πλαστική ύλη ανθεκτική στο θεϊκό οξύ και θα επιτρέπει την έξοδο των αερίων που δημιουργούνται μέσα στο στοιχείο ενώ ταυτόχρονα θα εμποδίζει την έξοδο της ομίχλης του θεϊκού οξέος. Ο ηλεκτρολύτης θα είναι διάλυμα θεϊκού οξέος καθαρότητας σύμφωνα με τα πρότυπα κατά DIN 43530/ ρ.2.
Οι συσσωρευτές θα πρέπει να είναι συμβατοί με τους εξής Ελληνικούς & Διεθνείς Κανονισμούς:

- Πρότυπα Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης -ΕΛΟΤ 695.1 και 695.2
- Γερμανικά πρότυπα DIN: 43595, 43531, 43535, 43536, 43530, 43539, VDE: 0510
- Οδηγίες της ΕΕ Νο. 663/86.

ΤΜΗΜΑ ΑΜΦΙΔΡΟΜΩΝ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΩΝ

Β.3. Αμφίδρομοι αντιστροφείς

Ονομαστική τάση (AC)	230V
Ονομαστική συχνότητα	50Hz (45-65Hz)
Ονομαστική Ισχύς	6.000W
Συνεχής Ισχύς (AC) για 30min	8.000W
Μέγιστη ισχύς εισόδου (από Ηλεκτρογεννήτρια ή Δίκτυο)	11.500W
Τάση Συσσωρευτών (DC)	3
Χωρητικότητα – Τάση Συσσωρευτών	1040 Ah/2V
Βαθμός απόδοσης	96%
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25OC……+60OC
Βαθμός προστασίας	IP 54

Β.4. Ασφαλειοαποζεύκτες DC

Ονομαστική τάση λειτουργίας	220 VDC
Ονομαστική ένταση λειτουργίας	250A
Ονομαστική τάση μόνωσης	800 VAC
Συνολική απώλεια ισχύος	8,6 W
Κατηγορία χρήσης	DC22B
Μέγεθος ασφάλειας - DIN43620	1
Μέγιστη ένταση ασφάλειας	250A
Τάση ασφάλειας	80 VDC
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25°C - +55°C

Β.5. Σύστημα πολλαπλών πλεγμάτων

Σύνδεση καταναλωτών

Αριθμός	1 x τριφασικό
Ονομαστική τάση	230/400V
Ονομαστική συχνότητα	50Hz (40-70Hz)
Επιτρεπτή μορφή δικτύου	TN

Σύνδεση αντιστροφέων

Αριθμός	12
Ονομαστική ισχύς	138kW
Μέγιστη διατομή αγωγού με δυνατότητα σύνδεσης	16mm²
Ασφάλεις	C40A

Σύνδεση φωτοβολταϊκής εγκατάστασης

Αριθμός	1 x τριφασικό
Ονομαστική ισχύς	110kW
Μέγιστη επιτρεπόμενη διατομή αγωγού	120mm²

Σύνδεση καταναλωτών

Αριθμός	1 x τριφασικό
Ονομαστική ισχύς	110kW

Σύνδεση γεννήτριας

Αριθμός	1 x τριφασικό
Ονομαστική ισχύς	110kW
Μέγιστη επιτρεπόμενη διατομή αγωγού	120mm²

Οριακές συνθήκες περιβάλλοντος

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25°C….+50°C
Κλάση προστασίας κατά DIN EN 60529	IP65

ΚΑΛΩΔΙΑ

Β.6. Καλώδια συστήματος αποθήκευσης και παραλληλισμού

<u>Καλώδιο συσσωρευτών H01N2-E</u>

Εύκαμπτο καλώδιο, ονομαστικής τάσης 100V, από λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, με επένδυση πλαστικής ταινίας, και μόνωση PVC, κατασκευασμένο κατά ΕΛΟΤ 623 και HD 22.6.

Τεχνικά χαρακτηριστικά καλωδίου 1x95 mm2

- Διάμετρος καλωδίου (προσεγγιστικά) : 18,4 mm
- Βάρος καλωδίου (προσεγγιστικά) : 988 kg/km
- Μέγιστη ωμική αντίσταση σε DC στους 20°C : 0,206 Ω/km,
- Επιτρεπόμενη συνεχής φόρτιση στο έδαφος : 430 A
- Πτώση τάσης : 0,264 mV/A/m

Εύκαμπτο καλώδιο ισχύος ÖLFLEX

Καλώδιο ισχύος από PVC, ανθεκτικό στο λάδι, με χαμηλή αντίσταση στρέψης και καλή χημική αντοχή. Κατάλληλο για χρήση σε στεγνούς ή υγρούς χώρους που υπόκεινται σε μεσαία μηχανικά φορτία.

Κατασκευασμένο από λεπτόκλωνους αγωγούς χαλκού, με μόνωση PVC ο καθένας και περιστραμμένοι, με εξωτερικό περίβλημα από PVC χρώματος γκρι.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση Uo/U	: 300/500V
Τάση δοκιμής	: 4000 V
Θερμοκρασία σε περιστασιακή κάμψη	: -15 °C έως + 70 °C
Θερμοκρασία σε αλυσίδες ισχύος	: -5 °C έως + 70 °C
Θερμοκρασία σε σταθερή εγκατάσταση	: -40 °C έως + 80 °C
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε περιστασιακή κάμψη	: 10 x διάμετρο
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε αλυσίδες ισχύος	: 15 x διάμετρο
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης σε σταθερή εγκατάσταση	: 4 x διάμετρο
Πολύκλωνοι αγωγού σύμφωνα με	: VDE 0295 / IEC 60228 κλάση 5
Κωδικός αναγνώρισης πυρήνα	: σύμφωνα με VDE 0293-334
Πιστοποιητικό συμμόρφωσης	: VDE.
Επιβραδυντικό φλόγας	: IEC 603332-1-2
Αντοχή σε λάδι	: DIN EN 50290-2-22 (TM54)

Β.7. Καλώδιο N2XY

Καλώδιο ισχύος 0,6/1 kV με μόνωση XLPE και PVC περίβλημα για στατικές εφαρμογές στο έδαφος, στο νερό, εντός εγκαταστάσεων, σε κανάλια καλωδίων, σε σκυρόδεμα, όπου δεν αναμένονται μεγάλες μηχανικές καταπονήσεις και όπου το καλώδιο πρέπει να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες ή σε συνθήκες όπου τα καλώδια δεν είναι εκτεθειμένα σε βαρύτερα εφελκυστικά στελέχη.

Κατασκευή καλωδίου

Αγωγός χαλκού (Cu), class 1 ή class 2 σύμφωνα με HRN HD 383/ IEC 60228/ DIN VDE 0295.

- class 1: συμπαγές, στρογγυλό (RE).
- class 2 : πολύκλωνο, στρογγυλό (RM) ή sector (SM), (καλώδια που η διατομή τους υπερβαίνει τα 50 mm^2 είναι συμπιεσμένα).
- Μόνωση από XLPE DIX 3 σύμφωνα με το HRN HD 603 S1 από ομόκεντρους πυρήνες με σήμα χρώματος σύμφωνα με HRN HD 603 S2/ VDE 0293-308.
- Γέμισμα στα πολύκλωνα καλώδια από ελαστομερές ή πλαστομερή ένωση ή θερμοπλαστικές ταινίες τύλιξης.

- Περίβλημα από ένωση PVC DMV-6 χρώματος μαύρου σύμφωνα με το HRN HD 603 S1.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση Uo/U	0,6/1 kV
Τάση δοκιμής	4 kV
Μέγιστη τάση λειτουργίας σε τριφασικό σύστημα	1,2 kV
Μέγιστη αντοχή εφελκυσμού αγωγού χαλκού	50 N/mm^2
Ελάχιστη εσωτερική ακτίνα κάμψης (D= εξωτερική διάμετρος καλωδίου)	15D μονόκλωνα 12D πολύκλωνα
Θερμοκρασιακά εύρη	
Σταθερή εγκατάσταση	-20 °C ως +90 °C
Κατά τη διάρκεια εγκατάστασης και εφαρμογής εφελκυσμού	-5 °C ως +50 °C
Σε βραχυκύκλωμα (max 5s)	ως 250 °C
Συμπεριφορά έναντι φωτιάς	Επιβραδυντικό φλόγας σύμφωνα με το IEC 60332-1/EN 60332-1 / VDE 0482-332-1

Β.8. Καλώδιο SFTP cat6 απευθείας ταφής

Θωρακισμένο καλώδιο χαλκού μεταφοράς φωνής και δεδομένων 4 συνεστραμμένων ζευγών SF/UTP κατηγορίας 6. Οι αγωγοί θα είναι από συμπαγή χαλκό διαμέτρου 23 AWG και θα είναι μονωμένοι. Μεταξύ τους θα υπάρχει ενσωματωμένο διαχωριστικό των ζευγών. Θα είναι 4 ζευγών και οι αγωγοί θα είναι σε διάταξη ανά ζεύγη. Θα είναι επενδυμένο από PVC με φλογοανασταλτικές ιδιότητες.

Όλα τα ζεύγη θα περιβάλλονται από ένα μεταλλικό φύλλο αλουμινίου και μπλεντάζ .Το καλώδιο θα είναι εύκαμπτο, βαρέως τύπου για προστασία από κοψίματα, εκδορές και σχίσιμο.

Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εξωτερικούς χώρους ή θαμμένο απευθείας στο έδαφος με ή χωρίς τη χρήση προστατευτικού αγωγού.

- Αριθμός Ζευγών: 4Ζ
- Θερμοκρασία σε εγκατάσταση: -40 έως +80^{0}C
- Θερμοκρασία σε κίνηση: -40 έως +80^{0}C
- Θωράκιση αγωγού: Φύλλο Αλουμινίου

- Θωράκιση καλωδίου: Ναι
- Κατηγορία: Cat6
- Κατηγορία αγωγού: 6
- Ονομαστική διατομή αγωγού: 23AWG
- Συστροφή στοιχείων: Ζεύγος
- Ταυτοποίηση πυρήνα: Χρώμα
- Τιμή NVP: 72,5%
- Τύπος καλωδίου: LSZH
- Τύπος καλωδίου: S/FTP
- Υλικό Αγωγού: Cu
- Υλικό εξωτερικού περιβλήματος: PE
- εκπομπή καπνού: EN61034-2 NAI
- Χρώμα μανδύα: Γκρι
- Πιστοποίηση: EIA/TIA 568
  ISO/ IEC 11801

Β.9. Γυμνός αγωγός χαλκού

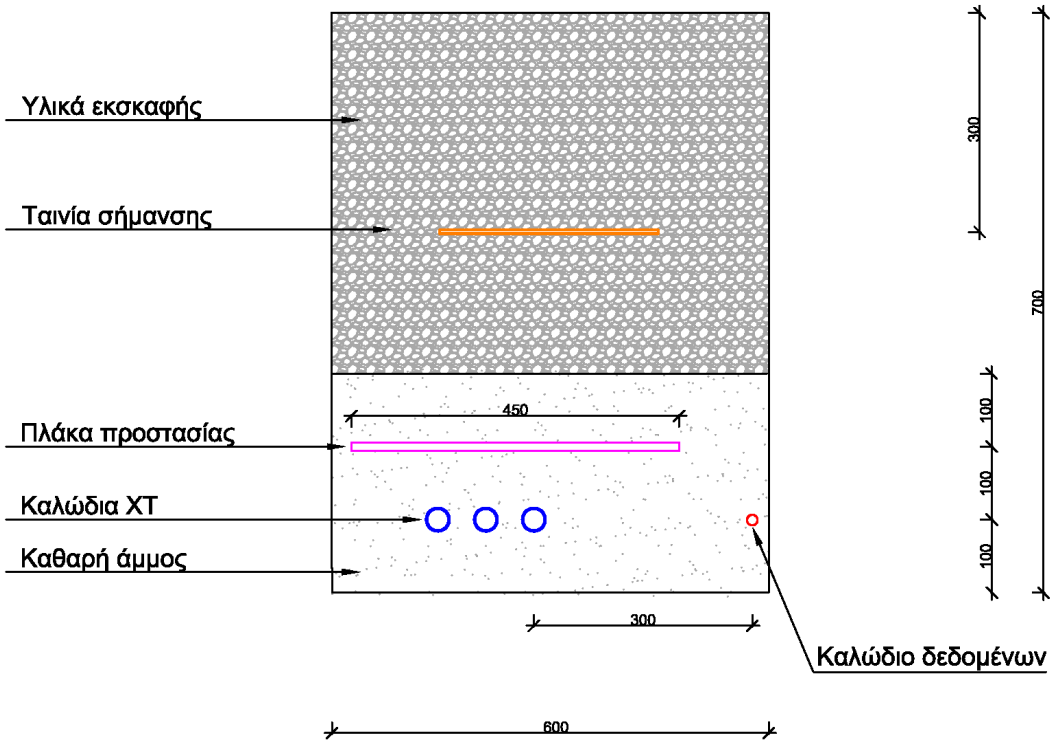
Γυμνός αγωγός από μαλακό ανοπτημένο χαλκό, κατάλληλος για αγωγός γείωσης. Ο αγωγός αποτελείται από ανοπτημένα σύρματα χαλκού, συνεστραμμένα μεταξύ τους. Ο αγωγός θα πληροί όλες τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60228, για την κλάση 2.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Β.10. Υπόγεια καλώδια – Εγκατάσταση καλωδίων ΧΤ

Το τμήμα αυτό αφορά στην εγκατάσταση υπόγειων ΧΤ. Ο πυθμένας του χαντακιού θα είναι ομαλός και χωρίς αιχμηρές προεξοχές.

Το ελάχιστο βάθος τοποθέτησης των καλωδίων θα είναι 60cm (βλ. Λ1)



Λ1. Όδευση καλωδίου Χ.Τ.

Οι διαβάσεις των οδών θα γίνονται κάθετα στον άξονα του δρόμου και τα μεγαλύτερα βάθη εκσκαφής θα προεκτείνονται κατά ένα (1) τουλάχιστον μέτρο εκατέρωθεν των ερεισμάτων του δρόμου.

Οι πλάκες προστασίας (επικάλυψης) θα τοποθετούνται η μία δίπλα στην άλλη χωρίς διάκενα, με την επιφάνεια επισήμανσης προς τα πάνω. Ομοίως, το πλέγμα σήμανσης θα τοποθετείται με την επισήμανση προς τα πάνω.

Στις διασταυρώσεις, τα ΧΤ θα πρέπει να τοποθετούνται κάτω από το καλώδιο τηλεπικοινωνιών καθώς και από τυχόν σωλήνες νερού. Οι ελάχιστες αποστάσεις που τηρούνται είναι ίδιες με αυτές που καθορίζονται στη συνέχεια για την παράλληλη όδευση.

Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ΧΤ με καλώδια τηλεπικοινωνίων και σωλήνες νερού θα τηρείται ελάχιστη οριζόντια απόσταση 30 cm. Εάν οι αποστάσεις που προαναφέρθηκαν δεν είναι δυνατό να επιτευχθούν κατά την οριζόντια διεύθυνση, θα καταβάλλεται προσπάθεια να τηρούνται καθ’ οποιαδήποτε διεύθυνση,

με τα καλώδια ισχύος να τοποθετούνται στη χαμηλότερη στάθμη. Ομοίως, προστατευτικά μέτρα θα λαμβάνονται σε περίπτωση που δεν τηρούνται οι ελάχιστες αποστάσεις στις διασταυρώσεις.

ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΔΕΔΟΥΣΗ 2 & Λ. ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ 333 • ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ • 163 46
ΤΗΛ. 210-8668493 / 211-3115000 • FAX: 210-9730515
Α.Φ.Μ. 999632058 • Δ.Ο.Υ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ
Α.Μ. ΤΕΕ 5679 • Αρ. Γ.Ε.ΜΗ. 004895801000
url: www.embiria.gr • email: embiria@embiria.gr