

ΔΗΜΟΣ ΣΚΥΔΡΑΣ

ΔΕΥΑ ΔΗΜΟΥ ΣΚΥΔΡΑΣ

**«Αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
(Α.Π.Ε.) για την βελτίωση ενεργειακής αυτονομίας στις υποδομές της
ΔΕΥΑ Σκύδρας»**

Τιμολόγιο Μελέτης

A.T. 1 Φωτοβολταϊκά διπλής όψεως

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή, θα ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή, θα είναι της ίδιας ονομαστικής ισχύος και ίδιων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών και των ίδιων γεωμετρικών διαστάσεων:

- Ιδίου τύπου και μοντέλου
- Επίπεδου και όχι συγκεντρωτικού τύπου
- Χωρίς χρήση ανακλαστήρων, κατόπτρων
- Τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου
- Ίδιος αριθμός Φ/Β κελιών, ίδιων διαστάσεων, σε παρόμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους
- Ίδια ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά (τάση, ρεύμα)
- Κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα/ετικέτα η οποία θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά του και η οποία θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά (και τις σχετικές συνθήκες υπολογισμού, π.χ. STC):
 - Τύπο και κατασκευαστή
 - Μέγιστη ονομαστική ισχύ (PMPP)
 - Τάση στη μέγιστη ονομαστική ισχύ (VMPP)
 - Ρεύμα στη μέγιστη ονομαστική ισχύ (IMPP)
 - Ρεύμα 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
- $P_{MPP} \geq 545 \text{ Wp (STC)}$
- Απόδοση Φ/Β πλαισίου $\geq 20,5\%$
- Μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού: 5400 Pa, Φορτίο ανέμου: 2400 Pa
- PTH Θερμοκρασιακός Συντελεστής Ισχύος [%/oC] $\geq - 0,35 \text{ (%/oC)}$
- Δίοδοι παράκαμψης ≥ 3
- Κουτί διακλάδωσης με προστασία τουλάχιστον IP67
- $NOCT \leq 45 \pm 2 \text{ oC}$

Θα πρέπει επιπλέον να διαθέτουν τις παρακάτω πιστοποιήσεις, καθώς και όλες τις

πιστοποιήσεις που αφορούν τα φωτοβολταϊκά πλαίσια (σειρά πιστοποιήσεων IEC):

- ISO 9001:2015
- ISO 14001:2015
- OHSAS18001:2007
- CE

Θα πρέπει να διαθέτουν 12ετή εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος, καθώς και εγγύηση απόδοσης για περίοδο τριάντα (30) ετών με επιτρεπόμενη πτώση απόδοσης ισχύος το πολύ έως (επί της αρχικής ονομαστικής ισχύος PMPP, όπως ορίζεται στο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή και στις εγγυήσεις που συνοδεύουν το Φ/Β πλαίσιο):

- 2,5% στο τέλος του 1ου έτους
- 0,50% ανά έτος, στο τέλος κάθε έτους
- Συνολικά 17% στο τέλος του 30ου έτους

Κατά την παράδοσή τους, ή πριν από αυτή, τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από Flash Reports όπου θα αναγράφεται η πραγματική ισχύς τους όπως θα καταμετράται για το καθένα χωριστά (σε συνδυασμό με το μοναδικό αριθμό κατασκευαστή – serial number) πριν από την έξοδό τους από το εργοστάσιο κατασκευής τους. Αποδεκτή θα είναι μόνο θετική ανοχή επί της ονομαστικής ισχύος.

A.T. 2 Αντιστροφείς ισχύος

Οι αντιστροφείς ισχύος (inverters) που προδιαγράφονται θα είναι τοπολογίας στοιχειοσειράς (string inverters) και θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του ελληνικού δικτύου ίσης ή υψηλότερης απόδοσης από αυτούς που χρησιμοποιήθηκαν. Συγκεκριμένα, οι αντιστροφείς θα πληρούν:

- Έγχυση DC <0,5%
- Διακύμανση τάσης εξόδου 320-460V ($0,8 \times V_{nom} \leq V_{grid} \leq 1,15 \times V_{nom}$)
- Διακύμανση συχνότητας 49,5-50,5 Hz
- Γρήγορη αποσύνδεση σε περίπτωση υπέρβασης των παραπάνω ορίων (<0,5sec) και επανάζευξη μετά από 180 δευτερόλεπτα (3 minutes)

Επίσης θα πρέπει:

- Να είναι του ιδίου κατασκευαστή

- Το άθροισμα της ονομαστικής AC ισχύος εξόδου του συνόλου των αντιστροφών DC/AC να είναι μεγαλύτερο ή ίσο με 900 kW
- Η ονομαστική ισχύς εξόδου κάθε αντιστροφή να μην υπερβαίνει τα 200kW.
 $P_{NOM} \leq 200kW$
- Κάθε αντιστροφείας να έχει τουλάχιστον 6MPPT
- Να διαθέτει όσο το δυνατόν επιπλέον διατάξεις παρακολούθησης και προστασίας της ορθής λειτουργίας του Φ/Β σταθμού
- Κάθε αντιστροφείας να είναι τριφασικός, με ονομαστική τάση λειτουργίας 400V AC
- Ο Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης του κάθε μετατροπέα να μην είναι μικρότερος του 98,2%
- Ο μέγιστος βαθμός απόδοσης του κάθε μετατροπέα να μην είναι μικρότερος του 98,5%.
- Προστασία πολικότητας σε κάθε είσοδο DC
- Προστασία τουλάχιστον IP 66
- Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας -25...+60°C
- Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής εγκατάστασης και λειτουργίας
- Να διαθέτει δυνατότητα ενσύρματης (θύρες RS232 και/ή RS485 και/ή RJ45 και/ή USB θύρες) και/ή ασύρματης επικοινωνίας
- Να έχει σύστημα προστασίας από νησιδοποίηση, κατά DIN VDE 0126-1-1
- Να διαθέτει πιστοποιήσεις EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683

Οι αντιστροφείς θα πρέπει να διαθέτουν εγγύηση υλικού και προϊόντος για τουλάχιστον πέντε (5) έτη με δυνατότητα επέκτασης αυτής.

A.T. 3 Περίφραξη χώρων εγκατάστασης

Η περίφραξη θα πρέπει είναι τύπου «NATO», θα έχει ύψος 2,5 μέτρα από το έδαφος. Θα αποτελείται από γαλβανισμένο συρματοπλέγμα 50 X 50, ύψους 2 μέτρων και μεταλλικούς ορθοστάτες οι οποίοι θα είναι πάσσαλοι από γαλβανισμένους σωλήνες διαμέτρου τουλάχιστον Φ48 mm πάχους 1,5mm, ύψους έως 2,5 μέτρα. Οι ορθοστάτες θα εκτείνονται ανά 2,5 μέτρα και στις γωνίες της περίφραξης θα υπάρχουν αντηρίδες. Στο επάνω μέρος της περίφραξης θα τοποθετηθούν δύο σειρές αγκυρωτό σύρμα γαλβανιζέ. Οι ορθοστάτες της περίφραξης θα τοποθετηθούν σε βάθος 50cm και θα πακτωθούν μέσα σε υποδοχές εντός

του εδάφους, που θα πληρώνονται με σκυρόδεμα.

A.T. 4 ΗΛΙΑΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ, ΕΡΓΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΕΞΟΔΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Καλωδιώσεις - Πίνακες Ελέγχου και Προστασίας AC/DC

Πίνακες ελέγχου και προστασίας Συνεχούς Ρεύματος (DC)

Τα τμήματα χειρισμού και προστασίας DC θα είναι ενσωματωμένα στους αντιστροφείς τάσης οι οποίοι είναι κατασκευασμένοι από κατάλληλο υλικό για εξωτερική τοποθέτηση.

Καλωδιώσεις DC

Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β στοιχειοσειρών με τους πίνακες DC τα καλώδια του δικτύου DC θα χρησιμοποιηθούν ειδικά καλώδια τύπου H1Z2Z2-K (EN 50618) ή αντιστοίχου τύπου και πιστοποίησης για Φ/Β συστήματα (solar) με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου.

Τα καλώδια θα είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία καθώς επίσης και στο όζον, θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε περίπτωση φωτιάς και θα διαθέτουν χαμηλές εκπομπές καπνού. Θα λειτουργούν σε εκτεταμένη περιοχή θερμοκρασιών, με βελτιωμένη συμπεριφορά έναντι τριβής, κατασκευασμένα από επικασσιτερωμένο, λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, η μόνωση θα είναι από δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές, με ανθεκτικότητα σε θερμότητα και όζον, και ο μανδύας από θερμοανθεκτικό, δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές μείγμα, ανθεκτικό στο όζον, στην υπεριώδη (UV) ακτινοβολία, στα ορυκτέλαια και στα χημικά. Τα καλώδια που θα τοποθετηθούν πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές:

- Πιστοποιημένα σύμφωνα με το ενημερωμένο εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50618 (H1Z2Z2-Ktype)
- Αγωγός από επικασσιτερωμένο χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας 1500 VDC
- Θερμοκρασία αγωγού -40... 120 οC (σύμφωνα με το πρότυπο EN 60216-1)
- Βραδύκαυστα κατά IEC 60332
- Ελεύθερα αλογόνων, κατά EN 50268-2 ή EN 50267-2 , IEC 60754-1
- Αντοχή σε καιρικές συνθήκες και ηλιακή ακτινοβολία (UV) κατά HD 605/A1
- Όζον-ανθεκτικά σύμφωνα με το EN 50396

- Διπλή μόνωση (μόνωση αγωγού και εξωτερική μόνωση)
- Προστασία έναντι νερού (X-Linked Water - Proof) βάσει του προτύπου H1Z2Z2-K

Τα καλώδια DC θα οδεύουν κατά μήκος της βάσης στήριξης με κατάλληλη συγκράτηση επί των μεταλλικών ικριωμάτων και σε σημεία όπου απαιτείται η ταφή τους αυτή θα γίνεται εντός κατάλληλου χάνδακα.

Σύνδεσμοι (Connectors) Φ/Β πλαισίων – strings

Οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν για την ηλεκτρική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων με τους αντιστροφείς θα είναι προστασίας τουλάχιστον IP65, με αντοχή στην τάση λειτουργίας της καλωδίωσης των Φ/Β πλαισίων και των μετατροπέων. Θα πληρούν το Ευρωπαϊκό πρότυπο IEC 62852:2014 (το πρότυπο EN 50521:2008 έχει αντικατασταθεί από το νεότερο IEC 62852:2014).

Πίνακες ελέγχου και προστασίας εναλλασσόμενου ρεύματος Χαμηλής Τάσης (AC)

Όπως και στην περίπτωση των πινάκων DC και στους πίνακες ελέγχου και προστασίας Χ.Τ. AC ο πίνακας θα είναι ενσωματωμένος σε κάθε αντιστροφέα. Στο ενσωματωμένο τμήμα αυτό του AC πίνακα περιλαμβάνεται απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων T2 για την προστασία της εξόδου AC του αντιστροφέα.

Από την έξοδο του AC πίνακα του αντιστροφέα DC/AC καλώδιο κατάλληλης διατομής θα οδηγείται προς τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Υποσταθμού.

Δίκτυο διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος Χαμηλής Τάσης (AC)

Οι συνδέσεις μεταξύ των εξόδων των μετατροπέων τάσης από τους ενσωματωμένους πίνακες ζεύξης AC έως τον Πίνακα Χ.Τ. του Υ/Σ ανύψωσης του ΦΒ συστήματος, γίνεται με καλώδια H07RN-F ή καλώδια αντίστοιχης ποιότητας ή πιστοποίησης κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Το καλώδιο τύπου H07RN-F έχει τις εξής προδιαγραφές:

- Αγωγός από χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5 (HD 383)
- Μόνωση αγωγών από λάστιχο, με πάχος μόνωσης κατά VDE 0282
- Κωδικοποίηση: μέχρι 5 αγωγούς χρωματικός κώδικας σύμφωνα με VDE 0293

- Εξωτερικός μανδύας: από νεοπρένιο, χρώματος μαύρου, πάχος τοιχώματος κατά VDE 0282
- Περιοχή θερμοκρασιών : -10 έως +60 οC
- Αντοχή στο όζον κατά VDE 0472
- Αντοχή στο λάδι κατά EN 60811
- Βραδύκαυστα, κατά IEC 60332-1-3

Καλωδιώσεις Μέσης Τάσης (MT)

Θα χρησιμοποιηθούν μονοπολικά καλώδια Μέσης Τάσης AL/XLPE/PE/ AL MT τύπου A2XS2Y12/20 KV – IEC, με πολύκλωνο αγωγό αλουμινίου, ημιαγώγιμη θωράκιση του αγωγού, XLPE μόνωση, ημιαγώγιμη θωράκιση της μόνωσης, μεταλλική θωράκιση από σύρματα αλουμινίου, PE εξωτερικό μανδύα, ονομαστικής τάση 12/20 KV. Το πλήθος των καλωδίων M/T που θα εγκατασταθούν θα είναι τρία (3).

Καλωδιώσεις συστήματος επικοινωνίας

Τα καλώδια θα πρέπει να πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές και ιδιαίτερα εκείνες που αφορούν σε θέματα Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας. Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου LiYCY ή/και Li2YCY, CAN, UTP εξωτ. χώρου. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται η συμβατότητα των καλωδίων με τον εξοπλισμό, ενώ η όδευση τους θα γίνεται όπως προβλέπουν οι προστασίες των καλωδίων.

Διαστασιολόγηση καλωδίων

Οι διατομές των καλωδίων θα υπολογιστούν σύμφωνα με ΕΛΟΤ HD384 και σε κάθε περίπτωση η διατομή θα είναι τέτοια ώστε σε πλήρες φορτίο οι ωμικές απώλειες να είναι μικρότερες από 2% τόσο στο AC όσο και στο DC.

Αντικεραυνική προστασία, προστασία από υπερτάσεις, γειώσεις, γενική σχεδίαση

Η μελέτη εφαρμογής και ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας, της προστασίας από υπερτάσεις και του συστήματος γείωσης θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα:

- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 1 , “Protection against lightning, Part 1: General

Principles”.

- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 2: “Protection against lightning, Part 2: Risk Management”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 3 , “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 62305 – 4 , “Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 60 664, “Insulation coordination for equipment within low-voltage systems”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 60364 – 4 – 443, “Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety, Chapter 44: Protection against overvoltages, Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin due to switching”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 12, “Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 22, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles”.

Ο σχεδιασμός του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) θα πραγματοποιηθεί βάσει της σειράς προτύπων EN 62305. Η στάθμη αντικεραυνικής προστασίας (LightningProtectionLevel - LPL) προσδιορίζεται μετά από ανάλυση κινδύνου (riskassessment) σύμφωνα με το πρότυπο EN 62305.02.

Υποσταθμοί 1.000 kVA

Ο υποσταθμός 1.000kVA που θα εγκατασταθεί σε κάθε Φ/Β Σταθμό, διαιρείται σε τρεις επισκέψιμους χώρους:

- Χώρος Μέσης Τάσης 20kV
- Χώρος Μετασχηματιστή
- Χώρος Χαμηλής Τάσης 400V

Ο υποσταθμός περιλαμβάνει:

Πίνακας Μέσης Τάσης

Ηλεκτρικός πίνακας 24KV, 630A, 16KA X 1sec, με τα εξής χαρακτηριστικά:

Γενικά Χαρακτηριστικά

- Ονομαστική τάση: 24KV
- Τάση λειτουργίας: 20KV
- Ονομαστική ένταση διακοπτών: 630A
- Ονομαστική συχνότητα: 50HZ
- Ονομαστική ένταση βραχείας διάρκειας: 16KA / 1sec
- Ένταση κορυφής: 40KA
- Ένταση ζεύξης: 40KA
- Στάθμη μόνωσης, βιομηχανικής συχνότητας (1min): 50KV
- Κρουστική τάση: 125KV
- Οπτική επαλήθευση της θέσης διακοπτών – γειωτών μέσω παραθύρου επιθεώρησης.
- Διπλή απομόνωση και μόνωση αέρα με το διακόπτη σε θέση "ανοικτός"
- Δυνατότητα τοποθέτησης κλειδαριών και λουκέτων στους διακόπτες – γειωτές, για πρόσθετη ασφάλεια.
- Συνθήκες Λειτουργίας -5°C έως 40°C
- Εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο
- Προδιαγραφές κατασκευής: IEC 62271-200

Ο πίνακας Μέσης Τάσης θα αποτελείται από 2 κυψέλες (πεδία) η καθεμία εκ των οποίων θα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

Κυψέλη εισόδου

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630 A
- Αποζεύκτη φορτίου 24kV, 630A 50/125kV, 16kA/1sec με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, σε κοινό κέλυφος με γειωτή
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσης με ενδεικτικές λυχνίες \square
Τρεις (3) απαγωγούς υπερτάσεων γραμμής.
- Υποδοχές για τη σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων

Κυψέλη προστασίας προς τον Μ/Σ 0,4/20KV

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630 A

- Αποζεύκτη 24kV, 630A 50/125kV, 16kA/1sec με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας σε κοινό κέλυφος με γειωτή, πληρωμένο με SF6
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος πληρωμένο με SF6 σταθερού τύπου, 630A, 24 KV, 16kA/1sec, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, βοηθητικές επαφές, πηνίο εργασίας 220VAC, πηνίο κλεισίματος 220VAC, και κλειδαριά σε θέση OFF
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσης με ενδεικτικές λυχνίες
- Τρεις (3) μετασχηματιστές ρεύματος διπλού τυλίγματος για προστασία και μέτρηση
- Τρεις (3) μετασχηματιστές τάσης διπλού τυλίγματος για προστασία και μέτρηση
- Γειωτή καλωδίων με ικανότητα ζεύξεως στο βραχυκύκλωμα (Short-Circuit Making □ Capacity)
- Ψηφιακό Ηλεκτρονόμο (H/N) δευτερογενούς προστασίας για υπερένταση, βραχυκύκλωμα διαρροή ως προς γη, υπόταση, υπέρταση

Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Ο πίνακας θα αποτελείται από τυποποιημένο βιομηχανικό πεδίο, βαθμού προστασίας IP56, ηλεκτροστατικής βαφής RAL 7035.

Στον πίνακα θα περιλαμβάνονται :

- Γενικός Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος 3P, 800A , 50kA.
- Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης.
- Ψηφιακό πολυόργανο.
- Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος 3P, 100-125A , 36kA για την προστασία κάθε μίας από τις εισόδους ΧΤ των μετατροπών AC. - Ασφάλειες βοηθητικών κυκλωμάτων.

Επίσης περιλαμβάνονται:

- 2 τ.μ.χ. ανεμιστήρες στο χώρο του μετασχηματιστή, εσωτερικός φωτισμός σε όλα τα διαμερίσματα
- Πίνακας μόνιμης αντιστάθμισης Μ/Σ 20KVAr
- Εσωτερικές καλωδιώσεις/γειώσεις οικίσκου

Μετασχηματιστής Υποσταθμού 1.000kVA, 20/0,4KV

Ο Μετασχηματιστής ισχύος (Μ/Σ) είναι τύπου ελαίου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076 όλης της σειράς. Η τάση λειτουργίας του Μ/Σ είναι κατάλληλη για την λειτουργία σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μετατροπών (400 Vac). Το έλαιο που θα χρησιμοποιηθεί

θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο IEC 60296 ή ισοδύναμο.

Τυπικά χαρακτηριστικά λειτουργίας:

- Τριφασικός μετασχηματιστής ελαίου, εσωτερικής εγκατάστασης (υψόμετρο <1000m).
- Ισχύς Μ/Σ : 1.000KVA
- Συνδεσμολογία Dyn11
- Τάση μετασχηματισμού : 20KV/0,4KV
- Ρύθμιση τάσης : +/-2x2,5%
- Συχνότητα λειτουργίας : 50Hz
- Τάση βραχυκύκλωσης : 6%
- Απώλειες κενού φορτίου : 750W
- Απώλειες φορτίου : 10,5KW
- Μηχανισμός προστασίας τύπου DGPT2 ή παρόμοιος.
- Ενσωματωμένη ελαιολεκάνη στο διαμέρισμα του Μ/Σ.

Οικίσκοι ελέγχου Φ/Β Σταθμών

Στον κάθε Φ/Β Σταθμό τοποθετείται προπαρασκευασμένος Οικίσκος κατάλληλων διαστάσεων. Η έδραση του γίνεται επί σπλισμένου σκυροδέματος.

Θα υπάρχουν δύο διαμερίσματα με ανεξάρτητη είσοδο. Στο πρώτο θα υπάρχει η δυνατότητα να αποθηκεύονται ανταλλακτικά (spare parts) του εξοπλισμού. Στο δεύτερο υπάρχει θα διαμορφωμένη θέση εργασίας (τύπου γραφείο).

Εντός του κάθε οικίσκου ελέγχου (στο διαμορφωμένο γραφείο) τοποθετείται ο βοηθητικός εξοπλισμός για το σύστημα παρακολούθησης και συλλογής των δεδομένων.

Σύστημα παρακολούθησης, εποπτείας, ελέγχου & συλλογής δεδομένων Φ/Β παραγωγής

Σύστημα καταγραφής απόδοσης και λειτουργίας αντιστροφών

Το σύστημα εποπτείας, ελέγχου και συλλογής μετρήσεων των αντιστροφών AC/DC, θα καταγράφει, αποθηκεύει, μεταδίδει και απεικονίζει τα δεδομένα παραγωγής των αντιστροφών και του κάθε Φ/Β σταθμού συνολικά. Τα δεδομένα αυτά θα είναι ενδείξεις, σημάνσεις και λειτουργικά μεγέθη. Θα πρέπει να είναι δυνατή η παρακολούθηση τους από cloud πλατφόρμα και η εξαγωγή δεδομένων σε μορφή ASCII, CSV ή EXCEL.

Τα μετρούμενα μεγέθη θα είναι τα ακόλουθα:

- Συνολική παραγόμενη ενέργεια από το Φ/Β Σταθμό (kWh) και από τον Μετατροπέα
- Στιγμιαία παραγόμενη ενεργός ισχύς (kW) του Φ/Β Σταθμού και του Μετατροπέα
- Ηλεκτρολογικά μεγέθη (DC και AC) των Μετατροπέων (τάση, ένταση, ισχύς, ενέργεια, κλπ.) για κάθε MPPT
- Τάση στο ζυγό AC (V) των φορτίων

Μετεωρολογικοί σταθμοί

Εντός των γηπέδων των εγκαταστάσεων, προκειμένου να ενισχυθεί η δυνατότητα παρακολούθησης της απόδοσης του κάθε Φ/Β σταθμού και εξαγωγής ποιοτικών αποτελεσμάτων, θα πρέπει να εγκατασταθεί ένας σταθμός καταγραφής μετεωρολογικών παραμέτρων με τα κατάλληλα αισθητήρια ο οποίος θα καταγράφει τα ακόλουθα μεγέθη:

- Ταχύτητα αέρα (m/s) με ακτίνα κάλυψης 360 μοίρες
- Διεύθυνση αέρα (deg) με ακτίνα κάλυψης 360 μοίρες
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος με εύρος λειτουργίας αισθητήρα από -40° έως 80°C

Σύστημα CCTV και σύστημα συναγερμού

Για την ασφάλεια του κάθε Φ/Β σταθμού θα τοποθετηθεί σύστημα συναγερμού για την καταγραφή εισόδου και την ανίχνευση κίνησης στον Υ/Σ μέσω κατάλληλων αισθητήρων (παγίδες συναγερμού). Το σύστημα θα περιλαμβάνει όλα τα παρελκόμενα για την ομαλή λειτουργία (κεντρική μονάδα, τροφοδοτικό, πληκτρολόγιο, σειρήνα, τηλεχειριστήριο, μπαταρίες, καλωδιώσεις κλπ). Επίσης σε περίπτωση ενδεχόμενης παραβίασης ή διακοπής της ηλεκτρικής ισχύος θα πρέπει να έχει την δυνατότητα ειδοποίησης.

Το σύστημα C.C.T.V. θα αποτελείται από σταθερές κάμερες εξωτερικού χώρου και τις καταγραφικές μονάδες (DVR). Οι κάμερες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε κατάλληλο σημείο ώστε να επιτηρούν όλες τις εισόδους πρόσβασης του υποσταθμού και θα καταγράφουν σε όλη την διάρκεια της ημέρας και της νύχτας. Τα δεδομένα θα αποθηκεύονται τοπικά στους σκληρούς δίσκους των μονάδων καταγραφής, στις οποίες (μονάδες καταγραφής) θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα πρόσβασης απομακρυσμένα μέσω διαδικτύου.

ΣΚΥΔΡΑ 02/04/2024
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣΑΝΤΕΣ

ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε

ΛΙΑΜΠΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.



ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η Δ/ΝΤΡΙΑ Τ.Υ.Δ.Σ.

ΚΑΛΑΪΤΖΟΓΛΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.