



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΧΑΝΙΩΝ**

ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΕΡΓΟ: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ Δ.Ε. ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΥ,
ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΕΕΛ ΧΑΝΙΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΣΤΗΝ
ΕΕΛ ΧΑΝΙΩΝ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ
ΣΥΜΒΑΣΗ: ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΣΤΗΝ
ΕΕΛ ΧΑΝΙΩΝ

T2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΦΥΛΛΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

Περιεχόμενα

1	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΙΔΩΝ	3
1.1	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	3
1.2	ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ.....	5
1.3	ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΤΑΣΗΣ.....	6
1.4	ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	7
1.5	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	9
1.6	ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	10
1.6.1	Πίνακας Μέσης Τάσης.....	10
1.6.2	Μετασχηματιστής Ανύψωσης Τάσης 0.4/20kV.....	13
1.6.3	Πίνακες Χαμηλής Τάσης.....	15
1.6.4	Η/Μ εγκαταστάσεις Οικίσκου Υποσταθμού	15
1.6.5	Μονάδες Αδιάλειπτης Παροχής (UPS)	19
1.7	ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ	21
1.8	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Σ.Α.Π.)	22
1.9	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ	22
1.10	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ, ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	23
1.11	ΥΠΟΔΟΜΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ	24
2	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	27
2.1	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	27
2.2	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	28
2.3	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΤΥΠΑ.....	30
3	ΦΥΛΛΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ	33

1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΙΔΩΝ

Τα προσφερόμενα είδη θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα πρότυπα, οδηγίες και πιστοποιήσεις κατά το χρόνο υποβολής. Σε περίπτωση που κάποιο πρότυπο, οδηγία, ή πιστοποίηση έχει αντικατασταθεί, ισχύει και απαιτείται εναρμόνιση με το νέο. Σε περίπτωση που το προϊόν συμμορφώνεται σε γενικότερα πρότυπα ή οδηγίες που περιλαμβάνουν τα ζητούμενα, θεωρείται ως αποδεκτό.

1.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Τα Φ/Β Πλαίσια που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου, ίδιας ονομαστικής ισχύος και η οποία θα είναι τουλάχιστον 300Wp έκαστο.

Η συνολική μέγιστη αδειοδοτημένη ονομαστική ισχύς είναι 300 kWp. Ανάλογα την ισχύ του προσφερόμενου φωτοβολταϊκού πλαισίου, η προς εγκατάσταση ονομαστική ισχύς δεν πρέπει να μειωθεί παραπάνω από το 0.10% της μέγιστης.

Για τις ανάγκες του παρόντος, ως «ιδίων τύπου Φ/Β πλαίσια» ορίζονται τα Φ/Β πλαίσια που πρέπει σε σχέση με τα προσφερόμενα να:

- είναι ίδια τεχνολογίας (μονοκρυσταλλικού πυριτίου)
- είναι ιδίου κατασκευαστή
- έχουν τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις
- έχουν ίδιο αριθμό κυψελών (cells) ιδίων διαστάσεων, σε όμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους
- ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή.

Τα Φ/Β Πλαίσια οφείλουν να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές ή ισοδύναμες πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα:

- IEC 61215: Design qualification and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules.
- IEC 61730: Photovoltaic (PV) module safety qualification.
- IEC 61701: Salt Mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules.
- IEC 62716: Photovoltaic (PV) modules - Ammonia corrosion testing.
- IEC 62804: Photovoltaic (PV) modules – Test methods for the detection of potential-induced degradation (Class A ή category I,
- Να διαθέτουν «Declaration of conformity CE» του κατασκευαστή σύμφωνα με την 2014/30/EU.
- Εργοστασιακή Εγγύηση προϊόντος τουλάχιστον δέκα (10) ετών και εγγύηση απόδοσης διάρκειας τουλάχιστον είκοσι πέντε (25) ετών με ενεργειακή απόδοση τουλάχιστον 97% μετά το 1^ο έτος λειτουργίας και απώλεια απόδοσης το πολύ 0,70% ανά έτος (από το 2^ο έως το 25^ο έτος). Στο 25^ο έτος λειτουργίας η απώλεια της απόδοσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 83% της αρχικής ισχύος του Φ/Β πλαισίου.
- Τα πλαίσια θα διαθέτουν θετική ταξινόμηση ισχύος και θα πρέπει να παραδοθούν με ταξινόμηση κατηγορίας ρεύματος μέγιστου σημείου ισχύος.
- Το εργοστάσιο παραγωγής θα διαθέτει τα εξής πιστοποιητικά ή ισοδύναμα που θα έχουν εκδοθεί από επίσημα ινστιτούτα ελέγχου ποιότητας ή υπηρεσίες

αναγνωρισμένων ικανοτήτων, με τα οποία βεβαιώνεται η καταλληλότητα των κάτωθι προϊόντων: ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

Στα ανωτέρω πιστοποιητικά θα πρέπει να αναφέρονται ξεκάθαρα, η κατασκευάστρια εταιρία, η σειρά και ο τύπος του Φ/Β πάνελ και θα πρέπει η ημερομηνία έκδοσης τους να είναι μεταγενέστερη από την ημερομηνία πρώτης κατασκευής της σειράς και τύπου του πάνελ.

Τα προσφερόμενα Φ/Β πλαίσια χαρακτηρίζονται ως «ιδίου τύπου» αν πληρούν όλες τις παραπάνω προϋποθέσεις, αλλά μπορεί να έχουν διαφορετική ονομαστική ισχύ (W_p), για λόγους που οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στην ταξινόμηση (sorting) λόγω flashing test.

Τα Φ/Β πλαίσια που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να έχουν κατασκευαστεί εντός του τελευταίου έτους.

Τα Φ/Β πλαίσια σε περίπτωση βλάβης ή με το πέρας της διάρκειας ζωής τους θα πρέπει 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).

Η **συνολική ονομαστική ισχύς** των προσφερόμενων Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να είναι **τουλάχιστον ίση με 300 kWp**. Ανάλογα την ισχύ του προσφερόμενου φωτοβολταϊκού πλαισίου, η προς εγκατάσταση ονομαστική ισχύς δεν πρέπει να μειωθεί παραπάνω από το 0.10% της μέγιστης. Για την άμεση αντικατάσταση τυχών προβληματικών πάνελ, θα πρέπει επίσης να παραδοθούν **τουλάχιστον 20 εφεδρικά πάνελ όμοια με τα εγκατεστημένα**.

Τα Φ/Β πλαίσια εγκαθίστανται στην επιλεγμένη καθ' υπόδειξη της Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών της ΔΕΥΑΧ διαθέσιμη ελεύθερη επιφάνεια (δίρριχτες στέγες δεξαμενών), όπως φαίνεται στο σχετικό σχέδιο Γενικής Διάταξης της εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση της κάθε στοιχειοσειράς θα γίνεται έτσι ώστε Φ/Β πάνελ με παρόμοιο ρεύμα (I_{mpp}) – όπως αυτό προκύπτει από το flash report του εργοστασίου - να εγκαθίστανται στην ίδια στοιχειοσειρά για να περιορίζονται οι απώλειες λόγω ηλεκτρικής ανομοιομορφίας (mismatch). Η διαλογή (shorting) των Φ/Β πάνελ θα γίνει με μέγιστη απόκλιση 2%.

Για την τοποθέτηση των Φ/Β πάνελ, θα πρέπει να συμπληρωθεί πίνακας αντιστοίχισης σειριακού αριθμού πάνελ και παλέτας με τη στοιχειοσειρά στην οποία ανήκει.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Φ/Β πλαισίων που απαιτείται κατ' ελάχιστο να ικανοποιούνται είναι:

- Ισχύς $P_{mppstc} \geq 300W$
- Τα πλαίσια θα διαθέτουν θετική ταξινόμηση ισχύος
- Θερμοκρασία λειτουργίας $-40^{\circ}C$ έως $+85^{\circ}C$
- Τυπική θερμοκρασία Λειτουργίας Κυψέλης (NOCT) $\leq 45 \pm 2^{\circ}C$
- Θερμοκρασιακός συντελεστής μείωσης της ισχύος $P_{max} \geq -0,40\%/^{\circ}C$
- $V_{max} = 1000V$
- Αντοχή σε αεροπιέσεις $2400N/m^2$
- Αντοχή σε φορτίο χιονιού $5400N/m^2$
- Τουλάχιστον IP 66 ή καλύτερο. (Αφορά junction box και καλωδίωση Φ/Β πλαισίου).
- Στο κυτίο σύνδεσης (junction box) να υπάρχουν τουλάχιστον τρεις (3)

δίοδοι.

- Βύσματα σύνδεσης τύπου MC4. Εάν τα βύσματα των πάνελ είναι διαφορετικού τύπου γίνονται δεκτά αρκεί να είναι ίδιου τύπου ανά ζευγάρι.
- Μέγιστες Διαστάσεις 1765mm x 1050mm.
- Το πάχος του πλαισίου να είναι μεταξύ 32 και 50 χιλιοστών.
- Βάρος ≤ 20 kg.

Επιπρόσθετα θα πρέπει:

- Να υπάρχει εγχειρίδιο σωστής χρήσης.

Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να προταθεί πάνελ μεγαλύτερης ισχύος υπό την προϋπόθεση ότι το νέο σύστημα μπορεί να εγκατασταθεί στην υφιστάμενη χωροθέτηση. Σε αυτή τη περίπτωση θα πρέπει να γίνει επαναδιαστασιολόγηση και βελτιστοποίηση απόδοσης από τον ανάδοχο σύμφωνα με τις οδηγίες και τη συννενόηση με τη Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών της ΔΕΥΑΧ.

1.2 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Οι βάσεις στήριξης των Φ/Β πλαισίων θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο (κράμα AL 6005T6 ή 6005AT6). Όλες οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν για τη συναρμολόγηση και τη στερέωση των πάνελ θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα A4 (DIN 1.4401 / AISI 316) και θα πρέπει να φέρουν σύστημα ασφάλισης με τριβή (π.χ. περικόχλια DIN 6923, φλαντζωτά με οδόντωση, ροδέλες ασφαλείας γραναζωτές (αστεροειδής) DIN 9250), ενώ τα επιμέρους υλικά και μικροεξαρτήματα θα πρέπει να είναι ανοδιωμένου αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα (DIN 1.4401 / AISI 316).

Για την πιστοποίηση των βάσεων στήριξης του ο Ανάδοχος θα λάβει υπόψη τα μόνιμα φορτία, τις αναμενόμενες θερμοκρασιακές μεταβολές, το φορτίο χιονιού και το φορτίο ανέμου σύμφωνα με τις διατάξεις του ΕΥΡΟΚΩΔΙΚΑ 1. Επιπλέον θα ληφθούν υπόψη τα δυναμικά φορτία όπως προκύπτουν βάσει του φάσματος σχεδιασμού του ισχύοντος Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού 2000 (ΕΑΚ-2000) με τις συμπληρώσεις του 2003. Η διαστασιολόγηση των μελών θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις του ΕΥΡΟΚΩΔΙΚΑ 9.

Εάν προταθεί από τον υποψήφιο οικονομικό φορέα διαφορετική λύση, η οποία απαιτεί ξεχωριστές αδειοδοτήσεις (π.χ. οικοδομική άδεια), η έκδοσή τους βαρύνει και είναι υποχρέωση του αναδόχου.

Κατά τη συναρμολόγηση των βάσεων άλλα και κατά τη τοποθέτηση των πάνελ, η σύσφιξη των κοχλιών-περικοχλίων θα πρέπει να γίνει με εργαλείο ελεγχόμενης ροπής (ροπόκλειδο και ροποκατσάβιδο) σύμφωνα με τις υποδείξεις σύσφιξης της στατικής μελέτης και του κατασκευαστή.

Η όλη εγκατάσταση των Φ/Β Πλαισίων – Συστημάτων Στήριξης – Βάσεων στήριξης θα σχεδιαστεί και θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να υπάρχει καλή απόκριση της εγκατάστασης σε θερμικές συστολές/διαστολές αλλά και σε σεισμούς.

Οι βάσεις στήριξης των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Υλικό βάσης: Ανοδιωμένο αλουμίνιο (κράμα AL 6005T6 ή 6005AT6).
- Υλικό βιδών: Ανοξείδωτος χάλυβας A4
- Ασφάλεια βιδών: Σύστημα ασφάλισης με τριβή (π.χ. περικόχλια DIN 6923, φλαντζωτά με οδόντωση, ροδέλες ασφαλείας γραναζωτές (αστεροειδής) DIN 9250).

- Υλικό επιμέρους μικροεξαρτημάτων: Ανοδιωμένο αλουμινίου ή ανοξειδωτος χάλυβας.
- Βίδες στήριξης clamp Φ/Β πάνελ με σφυροκέφαλο κεφάλι ή παξιμάδι άμεσα αφαιρούμενες (όχι συρόμενες)
- Το εργοστάσιο παραγωγής θα διαθέτει τα εξής πιστοποιητικά ή ισοδύναμα που θα έχουν εκδοθεί από επίσημα ινστιτούτα ελέγχου ποιότητας ή υπηρεσίες αναγνωρισμένων ικανοτήτων, με τα οποία βεβαιώνεται η καταλληλότητα των κάτωθι προϊόντων: ISO 9001, ISO 14001.

1.3 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΤΑΣΗΣ

Για τη μετατροπή της συνεχούς τάσης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων σε εναλλασσόμενη, έχουν επιλεγεί, ενδεικτικά, μετατροπείς τάσης ονομαστικής ισχύος τουλάχιστον Ε.Ρ. 15kW ιδίου κατασκευαστή.

Οι μετατροπείς τάσης θα πληρούν τα ακόλουθα:

- Ονομαστική Ισχύς Ε.Ρ.: 15kW έως 60 kW
- Μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς εισόδου Σ.Ρ.: 102% P_{acn} ή μεγαλύτερη
- Μέγιστη τάση ανοιχτού κυκλώματος $V_{max} \geq 1000V$
- Τάση εξόδου 3x400VAC, 50Hz
- Μέγιστη απόδοση $\geq 98\%$, Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης $\geq 97,4\%$
- THD $\leq 3\%$
- Έξοδο για μεταφορά δεδομένων RS485 ή/και Ethernet ή/και LiYCY
- Προστασία τουλάχιστον IP 65 και να είναι κατάλληλοι για εγκατάστασης σε εκτεθειμένο εξωτερικό χώρο.
- Δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος $\geq +60^{\circ}C$
- Τύπος ψύξης: μηχανικός (εξαναγκασμένη ψύξη με ανεμιστήρες)
- Να περιλαμβάνει χειροκίνητο διακόπτη Σ.Ρ. που θα απομονώνει στην είσοδό του και τον θετικό και τον αρνητικό πόλο.
- Να είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις της ΔΕΔΔΗΕ για τη σύνδεση Φ/Β Σταθμών στο Δίκτυο της Κρήτης.
- Να διαθέτει τα παρακάτω πιστοποιητικά: IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12 ή ισοδύναμά τους
- Να είναι σύμφωνος με το πρότυπο DIN V VDE V 0126-1-1. Να υπάρχει επισύναψη με περιγραφή του τρόπου προστασίας από το φαινόμενο της νησιδοποίησης.
- Εγγύηση προϊόντος τουλάχιστον 5 έτη με δυνατότητα επέκτασης εγγύησης.
- Κατάλληλου ύψους ώστε να πληρούνται οι απαραίτητες απόστασης όδευσης καλωδιώσεων και ψύξης. Γίνεται αποδεκτό να χρησιμοποιηθούν μετατροπείς τάσης στο κάτω μέρος των οποίων ενσωματωμένο το κιβώτιο ασφαλειών και ο διακόπτης Σ.Ρ.
- Το εργοστάσιο παραγωγής θα διαθέτει τα εξής πιστοποιητικά ή ισοδύναμα που θα έχουν εκδοθεί από επίσημα ινστιτούτα ελέγχου ποιότητας ή υπηρεσίες αναγνωρισμένων ικανοτήτων, με τα οποία βεβαιώνεται η καταλληλότητα των κάτωθι προϊόντων: ISO 9001, ISO 14001.
- Εναλλακτικά θα μπορεί να χρησιμοποιηθούν μετατροπείς τάσης διαφορετικής ονομαστικής ισχύος με την προϋπόθεση ότι όλοι οι μετατροπείς είναι ίδιας

ονομαστικής ισχύος. Η μέγιστη επιτρεπτή χρησιμοποιούμενη ισχύς είναι 60kW. Θα ακολουθηθούν οι οδηγίες και οι προδιαγραφές του κατασκευαστή για την σωστή επίτοιχη ή επιδαπέδια στήριξη ή τοποθέτηση των μετατροπέων. Σε αυτή τη περίπτωση θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητοι ηλεκτρολογικοί υπολογισμοί και αλλαγές στους πίνακες Σ.Ρ. και Ε.Ρ. σύμφωνα με τις υποδείξεις και την συνεργασία με την Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών της ΔΕΥΑΧ.

Για την άμεση αντικατάσταση τυχόν προβληματικών μετατροπέων τάσης (inverter), θα πρέπει επίσης να παραδοθεί **τουλάχιστον 1 εφεδρικός μετατροπέας τάσης όμοιος με τα εγκατεστημένα.**

1.4 ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Καλώδια Σ.Ρ.

- Τύπος Καλωδίου: H1Z2Z2-K διπλής μόνωσης σύμφωνα με το πρότυπο EN 50618:2014
- Διατομές: κατάλληλης διατομής ώστε η σχετική απώλεια ισχύος να μην υπερβαίνει το 1%
- Χρώμα: μαύρο & κόκκινο
- Εύκαμπτο
- Αντοχή σε UV ακτινοβολία και περιβαλλοντικές συνθήκες
- Ελεύθερο αλογόνου
- Εύρος θερμοκρασίας από -40° έως 90°C

Καλώδια Ε.Ρ. Χ.Τ.

- Τύπος Καλωδίου: J1VV-R και J1VV-S
- Διατομές: κατάλληλης διατομής ώστε η σχετική απώλεια ισχύος να μην υπερβαίνει το 1%
- Ονομαστική τάση: 600/1000V
- Σύμφωνα με τον IEC 60502-1 ή ΕΛΟΤ 843, ΕΛΟΤ 563
- Κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Καλώδια Ε.Ρ. Μ.Τ.

- Τύπος Καλωδίου: 4 καλώδια (3 ενεργά + 1 εφεδρικό) τύπου 2XSY (CU/XLPE/PVC), για ονομαστική τάση λειτουργίας 20 KV, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, IEC 502/83 ή IEC 60502-1
- Υλικό αγωγού : Χαλκός
- Αριθμός πυρήνων : 1
- Κατηγορία αγωγού : 2 , πολύκλωνοι
- Μόνωση πυρήνα : XLPE (VPE)
- Διατομές: κατάλληλης διατομής (ελάχιστη 1x95mm²)
- Ονομαστική τάση: 12kV/20kV

- Εξωτερική επένδυση: PVC
- Κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

Σωλήνες οδεύσεως

- Σωλήνες HDPE (πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) κατά EN 61386-24
- Ειδικά για υπόγεια εγκατάσταση (άμεσος ενταφιασμός) και στο περιβάλλον (προστασία UV).
- Προστασία από τρωκτικά
- Διπλού δομημένου τοιχώματος
- Θερμοκρασία χρήσεως από -5oC
- Αντοχή συμπίεσης: 750Nt
- Βαθμός στεγανότητας : IP44 (θα χρησιμοποιηθούν οι μούφες που προτείνει ο κατασκευαστής για την διατήρηση της στεγανότητας)
- Τερματισμός σωλήνων στα κουτιά με κατάλληλο ρακόρ.
- Τερματισμός σωλήνων σε σημεία εξόδου καλωδίων μέσω ειδικού θερμοσυστελλόμενου ή σιλικόνης σφράγισης σωλήνων καλωδιώσεων ή υγρού μίγματος γύψου και στουπιών.

Κανάλια Σ.Ρ. και Ε.Ρ.:

- Μεταλλικά κανάλια τύπου πλέγματος ή εσχάρων κατάλληλου πλάτους.
- Υλικό: Ανοδιωμένο αλουμίνιο ή εν θερμώ γαλβανισμένος χάλυβας ή ανοξείδωτος χάλυβας.

Βύσματα Σ.Ρ.

- Βύσματα σύνδεσης ακριβώς ίδιας εταιρίας και τύπου με τα βύσματα των Φ/B πλαισίων για τη διασύνδεση με τα πάνελ.

Σημάνσεις

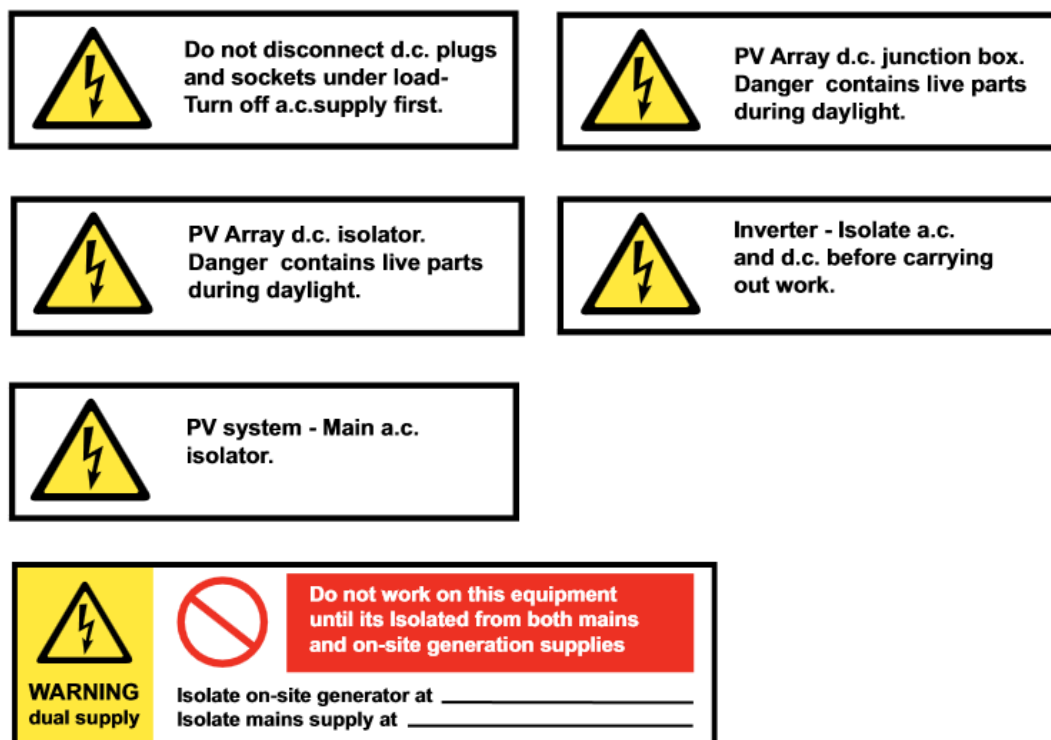
Καλωδιώσεις:

- Σήμανση ονομασίας σε τυπωμένη θερμοσυστελλόμενη κυλινδρική ετικέτα, κατάλληλη για εξωτερική χρήση (αντοχή στη διάβρωση από UV, υγρασία και θερμοκρασία)
- Προειδοποιητική ένδειξη για την αποφυγή αποσύνδεσης υπό φορτίο όπως ορίζουν τα πρότυπα.

Πίνακες Σ.Ρ./Ε.Ρ. και Σωληνώσεις - Κανάλια καλωδίων:

Οι πίνακες Σ.Ρ. και Ε.Ρ., οι σωληνώσεις, τα κανάλια καλωδιώσεων και η περίφραξη θα πρέπει να φέρουν όλες τις προειδοποιητικές ενδείξεις όπως ορίζονται από τα πρότυπα στα Ελληνικά και στα Αγγλικά.

Ενδεικτικά δίδονται τα παρακάτω παραδείγματα:



1.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ, ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Ασφαλειοδιακοπτικό υλικό Σ.Ρ.

- Τύπος Βάσης: Ασφαλειοαποζεύκτης 2 x 10x38mm 1000V DC (στην περίπτωση που ενσωματώνονται στον inverter δεν απαιτείται)
- Ασφάλεια: τήξεως 10x38mm gPV, κατάλληλα διαστασιολογημένη σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ΦΒ πλαισίων.
- Θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα Low voltage directive No. 2014/35/EU, EMC directive No. 2014/30/EU, RoHS directive 2011/65/EC, EN 60269-1:2007.

Διακοπτικό υλικό Ε.Ρ. μετατροπέα τάσης (inverter)

- Τύπος: Τετραπολικός διακόπτης φορτίου με περιστροφικό χειριστήριο, κατάλληλα διαστασιολογημένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς.
- Θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα Low voltage directive No. 2014/35/EU, EMC directive No. 2014/30/EU, EN 60947-1: 2007/A1:2010 + A2:2014, EN 60947-3: 2008/A1:2012.

Ασφαλιστικό υλικό Ε.Ρ. Πίνακα Ζεύξης Ε.Ρ.

- Τύπος: MCB Type B, τετραπολικοί αυτόματοι διακόπτες, κατάλληλα διαστασιολογημένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς, $I_{cu} > 10\text{kA}$

(σε περίπτωση που προταθεί inverter με έξοδο $> 63\text{A}$ θα μπει κατάλληλο ασφαλειοδιακοπτικό υλικό που θα πρέπει να υποβληθεί σαν ισχύ και συμμορφούμενο με τα πρότυπα 5.24 έως και 5.28 των Φ.Σ. για αυτόματους διακόπτες ισχύος και σήμανση CE)

- Θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα IEC/EN 60898-1, IEC/EN 60947-2, IEC/EN 60664-1.

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος Ε.Ρ. Πίνακα Ζεύξης Ε.Ρ.

- Τύπος: Τετραπολικός αυτόματος διακόπτης ισχύος με θερμομαγνητική μονάδα προστασίας
- Θα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα Low voltage directive No. 2014/35/EC, EMC directive No. 2014/30/EC, EN 60947-1: 2007/A1:2001 + A2:2014, , EN 60947-2: 2006/A1:2009 + A2:2013, EN 60947-3: 2009/A1:2012 + A2:2015.

1.6 ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Περιλαμβάνονται οι Πίνακες Μέσης Τάσης, οι μετασχηματιστές Ανύψωσης, οι Πίνακες Χαμηλής Τάσης και Αυτοματισμού, οι Η/Μ εγκαταστάσεις του υποσταθμού και τα UPS.

Στο χώρο του υποσταθμού θα τοποθετηθούν όλες οι απαραίτητες πινακίδες σήμανσης σε όλους τους χώρους εσωτερικά και εξωτερικά και στα πεδία μέσης και χαμηλής τάσης και στον μετασχηματιστή.

1.6.1 Πίνακας Μέσης Τάσης

Ο εξοπλισμός του νέου Πίνακα Μέσης Τάσης είναι σύμφωνος τουλάχιστον με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα:

IEC 62271-200	AC metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1 kV and up to and including 54 kV (old IEC Number: 60298)
IEC 62271- 103	MV switches (old IEC Number: 60265)
IEC 62271-102	AC disconnectors and earthing switches (old IEC Number: 60129)
IEC 62271-001	Common clauses for MV switchgear and control gear (old IEC Number: 60694)
IEC 62271-105	MV AC switch-fuse combinations (old IEC Number: 60420)
IEC 62271-100	MV AC circuit breakers (old IEC Number: 60056)
IEC 60470	Current Contactors and insertion contactors
IEC 62271-103	Switch disconnectors
IEEE 693	Seismic qualification testing of the switchgear

Τα γενικά τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι :

Ονομαστική τάση	24 kV
Τάση λειτουργίας	20 kV
Ονομαστική συχνότητα	50 Hz
Ονομαστική τάση αντοχής σε βιομηχανική συχνότητα (1min)	50 kV
Ονομαστική αντοχή κρουστικής τάσης	125 kV
Ονομαστική αντοχή ρεύματος βραχυκύκλωσης	12,5 kA/1s, 31 kA peak
Ονομαστική ένταση κύριων ζυγών (40oC)	630 A
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	-5 to +40 oC
Σχετική υγρασία εγκατάστασης	95%
Βαθμός προστασίας έναντι επαφής εξωτ. περιβλήματος	IP 3X
Εσωτ. βαθμός προστασίας έναντι επαφής	IP 2X
Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάτων	220 VAC

Περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

- Τρεις μπάρες χαλκού 630 A.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως με τις αντίστοιχες λυχνίες.
- Τρία (3) Αλεξικέραυνα γραμμής 21kV / 10KA
- Υποδοχές για τη σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων μέχρι 240mm².
- Αποζεύκτη SF6 24kV, 630A 50/125kV,16kA/1sec με μηχανισμό λειτουργίας για χειροκίνητους χειρισμούς ,σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος SF6 (Α.Δ.Ι) 24 kV, σταθερού ή συρόμενου τύπου, 630A, 50/125kV, 12,5kA/1sec, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για την τάνυση των ελατηρίων, βοηθητικές επαφές και πηνία απόζευξης. Βοηθητική τάση λειτουργίας 230 Vac.
- Βοηθητικές επαφές αποζεύκτη φορτίου
- Γειωτή καλωδίων με ικανότητα ζεύξεως στο βραχυκύκλωμα (MAKE PROOF).
- Κλειδαριά ασφαλείας για την θέση OFF.
- Κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας.
- Ηλεκτρονόμο (H/N) δευτερογενούς προστασίας, ηλεκτρονικού τύπου με τον απαραίτητο εξοπλισμό για την πλήρη και σωστή λειτουργία του, σε συνεργασία με τον Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος.
- Θερμαντική αντίσταση για την αποφυγή δημιουργίας υδρατμών.
- Ο πίνακας διαθέτει μετασχηματιστές τάσης και ρεύματος που χρησιμοποιούνται από το ρελέ μέσης τάσης για την προστασία του υποσταθμού.
- Από τους μετασχηματιστές τάσης και ρεύματος τροφοδοτείται πολυόργανο ηλεκτρικών μεγεθών, ανεξάρτητο από το ρελέ προστασίας, για την μέτρηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών της παραγόμενης τάσης.

Ο πίνακας MT αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που περιέχουν το διακοπτικό εξοπλισμό. Υπάρχει διαχωρισμός των πεδίων μεταξύ τους μέχρι το ύψος των κυρίων μπαρών.

Η κατασκευή θα είναι βιδωτή, χωρίς ηλεκτροσυγκολλήσεις και με ηλεκτροπονταρίσματα μόνο σε κατ' εξαίρεση σημεία, όπως πχ. οι ενισχύσεις των πορτών.

Το μεταλλικό περίβλημα θα κατασκευαστεί από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 2 -2.5 mm, θερμογαλβανισμένη (hot dip / IEN 10327) καθ' ολοκληρία, χωρίς σκελετό από μορφοσίδερο (envelope type). Το σύστημα θα είναι αυτοφερόμενο και αυτοστήριχτο.

Η εξωτερική βαφή, όπου απαιτείται, γίνεται με τη χρήση σκόνης εποξικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή).

Κάθε πεδίο θα κωδικοποιείται με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κλπ.).

Η κατασκευή των πεδίων θα είναι τέτοια, ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, απ' όπου γίνεται και ο χειρισμός του.

Η γενική διάταξη του εσωτερικού χώρου του πεδίου θα επιτρέπει την εύκολη προσπέλαση στα ακροκίβωτια MT για τη σύνδεση και αποσύνδεσή τους, χωρίς να απαιτείται αποσυναρμολόγηση ηλεκτρικών εξαρτημάτων και με χρήση κοινών εργαλείων.

Ο πίνακας θα συνοδεύεται από ολοκληρωμένο φάκελο τεκμηρίωσης που περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

- Μονογραμμικά σχέδια (σε χαρτιά A4 ή/και CD)
- Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλιών δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους, σε A4
- Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων (σε χαρτιά A4 ή/και CD)
- Λίστα κλεμμών
- Πρωτόκολλα των δοκιμών σειράς (ή έκθεση δοκιμών) που έχουν εκτελεστεί από τον κατασκευαστή του πίνακα σε πρωτότυπη ενυπόγραφη έκδοση
- Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα είδη.
- Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων MT
- Οδηγίες προγραμματισμού - ρύθμισης των ηλεκτρονόμων προστασίας και των πολυοργάνων καθώς και οι χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ασφαλειών τήξης MT
- Περιγραφή των μανδαλώσεων
- Βασικές οδηγίες συντήρησης
- Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση
- Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων

Ρυθμίσεις	Με καθυστέρηση ορισμένου χρόνου σε βήματα	Με καθυστέρηση αντιστρόφου χρόνου
Έναντι υπερέντασης	$I > 0,10 \dots 5I_n$ $t = 0,05 \dots 300 \text{ s}$	$I > 0,10 \dots 5I_n$ Σύμφωνα με τις καμπύλες
Έναντι βραχυκυκλώματος	$I > > 0,10 \dots 40I_n$ $t = 0,05 \dots 300 \text{ s}$	
Έναντι πολύ μεγάλου βραχυκυκλώματος	$I > > > 0,10 \dots 40I_n$	-
Έναντι διαρροής προς γη	$I_o > 1 \dots 500\% I_n$ $t = 0,05 \dots 300 \text{ s}$	-

Για την προστασία του προσωπικού ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα τοποθετήσει στον χώρο του πίνακα Μέσης Τάσης τα εξής :

1. Μονωτικό ελαστικό δάπεδο για την πρόληψη από ηλεκτροπληξία

- Ειδικά σχεδιασμένο ελαστικό δάπεδο από καουτσούκ για χρήση μπροστά σε πίνακες ή εξοπλισμό υψηλής τάσης για προστασία του προσωπικού από ηλεκτροπληξία
- Προδιαγραφές απαιτήσεων του IEC 61111 ή IEC 60243-1 με σήμανση CE Class 2 και

2. Γάντια ηλεκτρολόγου class 2 20kV

- Προμήθεια μονωτικών γαντιών (insulating gloves) μέσης τάσης σύμφωνα με την οδηγία 89/686/ΕΟΚ με σήμανση CE και σύμβολο προστασίας από ηλεκτρικούς κινδύνους (διπλό τρίγωνο)
- Πρότυπα EN 60903:2003
- Ηλεκτρομαγνητική κλάση 2 RC

3. Δοκιμαστική συσκευή ύπαρξης τάσης 10-36KV

- Ηλεκτρονική συσκευή ανίχνευσης τάσης απευθείας επαφής προσαρμοσμένη σε αντίστοιχο κοντάρι (το οποίο περιλαμβάνεται)
- Με σήμανση CE και σύμβολο προστασίας από ηλεκτρικούς κινδύνους (διπλό τρίγωνο)
- Τάση από 10 έως 36KV
- Αυτοδιεγειρούμενη ηχητική σήμανση όταν εντοπιστεί τάση
- Συμπεριλαμβάνονται και οι μπαταρίες

1.6.2 Μετασχηματιστής Ανύψωσης Τάσης 0.4/20kV

Θα χρησιμοποιηθεί Μετασχηματιστής ανύψωσης τάσης 0.4/20kV Ξηρού τύπου 400KVA, Χαμηλών απωλειών, κατάλληλος για συστήματα ανανεώσιμων πηγών

ενέργειας, που θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου του υποσταθμού, με τα εξής χαρακτηριστικά :

Τύπος	Ξηρού τύπου χαμηλών απωλειών κατάλληλο τύπου και χρήση σε συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	
Ον. Ισχύς	kVA	400
Τύλιγμα Πρωτεύοντος	KV	20
Τύλιγμα δευτερεύοντος	KV	0,4
Συχνότητα	Hz	50
Ρύθμιση τάσης εκτός φορτίου	%	$\pm 2 \times 2,5$
Μέγιστο όριο μερικής εκφόρτισης (Partial discharge measurement)	pC	Μικρότερο του 10
Τύπος ψύξης	-	AN
Σύνδεση πρωτεύοντος	-	Delta
Σύνδεση δευτερεύοντος	-	Star
Συνδεσμολογία	-	Dyn11
Απώλειες κενής λειτουργίας , P0	W	750
Απώλειες φορτίου , Pk	W	5500
Τάση βραχυκυκλώσεως , Vcc 75°C	%	6
Κλάση μόνωσης τυλιγμάτων	-	F/F
Είδος εγκατάστασης (εσωτερικός χώρος)	IP	00
Υλικό τυλιγμάτων	-	AL/AL
Περιβάλλον φωτιάς EN 60076	-	F1
Κλιματολογικές συνθήκες EN 60076	-	C2
Κλάση περιβάλλοντος EN 60076	-	E2

Οι απώλειες σιδήρου και χαλκού θα είναι το δυνατόν χαμηλές και πιστοποιημένες από ανεξάρτητο φορέα ή ολόκληρος ο μετασχηματιστής θα διαθέτει πιστοποίηση.

Ο μετασχηματιστής θα είναι εναρμονισμένος με τα εξής πρότυπα :

- BS EN 60076-11:2004 – Power transformers-Dry type transformers.
- EN 50588-1:2017
- EU 548/2014 - Commission regulation (EU) for small, medium and large power transformers.

Θα εγκατασταθεί σύστημα επιτήρησης της θερμοκρασίας του μετασχηματιστή του υποσταθμού. Προβλέπονται 3 ανεξάρτητα αισθητήρια μέτρησης για κάθε ένα από τα τυλίγματα του μετασχηματιστή και ένα τέταρτο αισθητήριο για την επιτήρηση της θερμοκρασίας του χώρου. Το σύστημα επιτήρησης θα ελέγχει το σύστημα τεχνητού αερισμού του χώρου του μετασχηματιστή και θα σημαίνει συναγερμό σε περίπτωση υπέρβασης της θερμοκρασίας σε δύο επίπεδα. Σε επίπεδο προειδοποίησης, όπου ο χρήστης πρέπει να λάβει γνώση της υπέρβασης και σε επίπεδο απενεργοποίησης, όπου γίνεται αυτόματα απόζευξη του μετασχηματιστή τόσο από την μέση όσο και από την χαμηλή τάση. Σε κάθε περίπτωση ενεργοποίησης του συστήματος επιτήρησης της θερμοκρασίας, σε οποιοδήποτε από τα δύο επίπεδα, θα απαιτείται επέμβαση του χρήστη για την επιστροφή στην κανονική λειτουργία.

Θα εγκατασταθεί σύστημα αερισμού, που θα ελέγχεται από την μονάδα επιτήρησης της θερμοκρασίας. Το σύστημα αερισμού θα εξασφαλίζει ότι η ανύψωση της θερμοκρασίας του χώρου εγκατάστασης του μετασχηματιστή δεν θα υπερβαίνει περισσότερο από 5°C την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Η αναρρόφηση του αέρα που θα χρησιμοποιείται για την ψύξη του χώρου εγκατάστασης του μετασχηματιστή θα γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ελάχιστη αναρρόφηση σκόνης. Θα εγκατασταθεί φίλτρο στα στόμια λήψης νωπού αέρα, το επίπεδο καθαριότητας του οποίου θα είναι εύκολα ελεγχόμενο. Σε διαφορετική περίπτωση θα εγκατασταθεί σύστημα επιτήρησης της καθαρότητας των φίλτρων με αισθητήριο επιτήρησης διαφορικής πίεσης και σήμανση στο σύστημα αυτοματισμού του υποσταθμού.

1.6.3 Πίνακες Χαμηλής Τάσης

Στους χώρους ελέγχου του υποσταθμού και σε εξωτερικούς χώρους εγκαθίστανται Πίνακες Χαμηλής Τάσης 3X400VAC/50Hz.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης εντός του οικίσκου θα είναι αυτοσπλήνιοι βαθμοί προστασίας IP20. Τα καλώδια θα εισέρχονται αποκλειστικά από κάτω, με την χρήση κατάλληλων στεγανών διελεύσεων. Δεν θα είναι δυνατή η είσοδος ζωυφίων και μικρών ζώων στον πίνακα.

Οι βοηθητικοί πίνακες που εγκαθίστανται στον υποσταθμό (κτιριακών φορτίων) θα είναι επίτοιχοι, μεταλλικοί, βαθμοί προστασίας τουλάχιστον IP44. Τα καλώδια θα εισέρχονται αποκλειστικά από κάτω, με την χρήση κατάλληλων στεγανών διελεύσεων.

Οι πίνακες που εγκαθίστανται σε εξωτερικούς χώρους θα έχουν προστασία τουλάχιστον IP56 και θα είναι πολυεστερικοί κατάλληλοι για μόνιμη τοποθέτηση σε παραθαλάσσιο περιβάλλον.

Θα διαθέτουν κλειδαριά και τερματικό διακόπτη σήμανσης ότι η θύρα δεν είναι σωστά κλεισμένη.

Τα καλώδια θα εισέρχονται στον πίνακα αποκλειστικά από κάτω, με την χρήση στυπιοθλιπτών, κατάλληλων για μόνιμη εξωτερική εγκατάσταση.

Ακόμη και στην περίπτωση που η θύρα του πίνακα είναι ανοικτή, δεν θα είναι δυνατή η επαφή με στοιχεία υπό τάση. Δεν απαιτείται η κατασκευή μετώπης.

1.6.4 Η/Μ εγκαταστάσεις Οικίσκου Υποσταθμού

Ο οικίσκος του υποσταθμού θα διαθέτει πλήρη εγκατάσταση ισχυρών και ασθενών ρευμάτων, εγκατάσταση απορροής ομβρίων, αντικεραυνική προστασία, πυρανίχνευση, πυροσβεστήρες, σύστημα συναγερμού, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης όλου του συστήματος και σύστημα κλιματισμού του χώρου ελέγχου.

Ισχυρά – Ασθενή ρεύματα

Ο οικίσκος του υποσταθμού θα περιλαμβάνει πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση με στεγανά φωτιστικά σώματα εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, όλα τύπου led και στεγανό διακοπτικό υλικό.

Ο φωτισμός στους εσωτερικούς χώρους του οικίσκου θα υλοποιηθεί με στεγανά φωτιστικά τύπου led φωτεινότητας κατάλληλης για την επίτευξη του απαιτούμενου φωτισμού ανά χώρο (500lux). Τα φωτιστικά εξωτερικού χώρου που θα εγκατασταθούν υπεράνω των θυρών των χώρων κάθε υποσταθμού θα είναι κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση, μεταλλικά ή από πλαστικό κατάλληλο για έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία, με λαμπτήρες τεχνολογίας LED κατάλληλης φωτεινότητας (1000-1600lm).

Υπεράνω των θυρών, στο εσωτερικό των χώρων, θα εγκατασταθούν αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας, σύμφωνα με το ισχύον πρότυπο Πυρασφαλείας ΕΛΟΤ EN 1838, κατάλληλα για εγκατάσταση σε βιομηχανικό περιβάλλον, που εξασφαλίζουν φωτισμό για τουλάχιστον 90min από την διακοπή της τροφοδοσίας τους με ηλεκτρική ισχύ.

Όλα τα φωτιστικά (εκτός από τα ασφαλείας) θα ελέγχονται χειροκίνητα με στεγανούς επίτοιχους διακόπτες από το εσωτερικό του οικίσκου.

Στις κολώνες που θα εγκατασταθούν οι κάμερες ασφαλείας θα τοποθετηθούν δύο προβολείς ανά κολώνα (σύνολο 8 τμχ τουλάχιστον), led, 9000lumen , IP65, γωνία δέσμης 120 μοίρες, ψυχρού χρώματος, με πιστοποιητικά Ce και ROHS ή άλλα ισοδύναμα. Επιπρόσθετα των παραπάνω θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) προβολείς στις γωνίες εξωτερικά και πάνω στον οικίσκο. Όλοι οι προβολείς θα ελέγχονται από διακόπτες επίτοιχους ή από ασφάλειες στον πίνακα εσωτερικά του οικίσκου.

Σε όλους τους χώρους του οικίσκου, προβλέπεται η εγκατάσταση τουλάχιστον 3 διπλών πριζών επίτοιχων λήψεων RJ45 8 επαφών, κατηγορίας 6, να πληρούν τις προδιαγραφές EIA-TIA 568, με υλοποίηση IDC (όχι τερματικοί ακροδέκτες με βίδες) καθώς και αναμονή εξωτερικά για wi fi για μελλοντική μόνιμη ή προσωρινή σύνδεση εξοπλισμού Ethernet ή τηλεφώνου IP από το προσωπικό της ΔΕΥΑΧ.

Απορροή Όμβριων

Στην οροφή του οικίσκου του υποσταθμού εγκαθίστανται 2 σιφώνια απορροής ομβρίων. Τα όμβρια που συλλέγονται από την οροφή των υποσταθμών οδηγούνται μέσω γαλβανισμένων χαλύβδινων σωλήνων διαμέτρου τουλάχιστον 2 ½” στον περιβάλλοντα χώρο του υποσταθμού όπου και απορρέουν ελεύθερα.

Αντικεραυνική προστασία

Ο οικίσκος του υποσταθμού θα διαθέτει ακίδες σύλληψης στην οροφή τους που θα συνδεθούν με το ενιαίο σύστημα γείωσης μέσω λυόμενου συνδέσμου μέσω αγωγού από γαλβανισμένο χάλυβα Φ10.

Πυρανίχνευση – Πυροσβεστήρες

Όλα τα προϊόντα και οι συσκευές Πυρασφαλείας θα είναι βάση των ισχυόντων προτύπων και κανονισμών της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Στον οικίσκο θα εγκατασταθούν:

- Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης κατασβεστικής ικανότητας τουλάχιστον 21Α-113Β-С

- Πυροσβεστήρες CO₂, κατασβεστικής ικανότητας τουλάχιστον 55B-C
- Σύστημα πυρανίχνευσης με ανιχνευτές καπνού και θερμοδιαφορικούς και φαροσειρήνα εξωτερικού χώρου, όλα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN-54., Εγκαθίσταται επίσης φωτεινός επαναλήπτης υπεράνω των θυρών των αντίστοιχων χώρων.
- Όλοι οι πυρανιχνευτές και ο πίνακας θα είναι συμβατικού τύπου.
- Ο πίνακας πυρασφαλείας θα διαθέτει δικούς του συσσωρευτές και δυνατότητα λειτουργίας υπό οποιεσδήποτε συνθήκες για τουλάχιστον 90 λεπτά χωρίς ηλεκτρική τροφοδοσία. Δεν θα μπορεί να γίνει επαναφορά του συστήματος σε περίπτωση σήμανσης συναγερμού αν δεν γίνει επίσκεψη στον συγκεκριμένο χώρο.
- Το σήμα σήμανσης πυρασφαλείας συναγερμού αλλά και το σήμα σφάλματος του συστήματος πυρανίχνευσης θα μεταφέρονται στο κεντρικό σύστημα ασφαλείας αλλά και σε συσκευή τηλεφωνητή.

Σύστημα Συναγερμού-Παρακολούθησης (CCTV)

Προβλέπεται η εγκατάσταση τουλάχιστον 8 συνολικά καμερών ασφαλείας για την επιτήρηση του φωτοβολταϊκού πλαισίου. Τέσσερις (4) κάμερες θα εγκατασταθούν επί του οικίσκου του υποσταθμού και οι υπόλοιπες θα εγκατασταθούν επί μεταλλικών ιστών ύψους 4 μέτρων εντός της περιφράξης του χώρου, ώστε να εξασφαλίζεται η μη προσέγγισή τους εξωτερικά.

Οι κάμερες θα έχουν τις εξής ελάχιστες προδιαγραφές :

- δυνατότητα τηλεχειρισμού zoom, pan and tilt
 - IP 65
 - αντιβανδαλιστική προστασία IK10
 - ανίχνευση κίνησης τεχνολογίας IP
 - 4 MP
 - θα έχουν ενσωματωμένο σύστημα νυκτερινού φωτισμού με υπέρυθρες ή θα έχουν πιστοποίηση για λειτουργία στο απόλυτο σκοτάδι (επίπεδο φωτισμού 0 Lux)
- Στον οικίσκο του υποσταθμού, μέσα στο rack θα εγκατασταθεί η μονάδα χειρισμού και αποθήκευσης των καταγραφών των καμερών με τα εξής χαρακτηριστικά :
- Δικτυακό καταγραφικό (NVR) για τουλάχιστον 8 κάμερες,
 - θα συνδέεται στο τοπικό δίκτυο
 - θα έχει συνδεδεμένους 2 SATA HDD τουλάχιστον 6 TB.
 - καταγραφή έως και 12 MP
 - Σε υπολογιστή που θα υποδείξει η Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών θα εγκατασταθεί το σχετικό λογισμικό παρακολούθησης, χειρισμού και καταγραφής.
 - Όλες οι απαιτούμενες άδειες λογισμικού που απαιτούνται για την παραμετροποίηση και την λειτουργία του συστήματος θα εκδοθούν για τη ΔΕΥΑΧ και θα παραδοθούν σε αυτή με την παράδοση του σταθμού.
 - Το σύστημα παρακολούθησης θα μπορεί να αποστείλει εικόνα από οποιαδήποτε κάμερα σε απομακρυσμένο τερματικό (υπολογιστή, κινητό τηλέφωνο tablet Android ή iphone), μέσω διαδικτύου, εξασφαλίζοντας παράλληλα το απαραβίαστο της επικοινωνίας.
 - Αντίστοιχα θα μπορεί να γίνεται χειρισμός των καμερών από απομακρυσμένο τερματικό.

- Το σύστημα παρακολούθησης θα είναι σε θέση να αποστέλλει προγραμματιζόμενα μηνύματα που αφορούν την λειτουργία του συστήματος σε τηλέφωνα και ηλεκτρονικές διευθύνσεις που θα υποδείξει η Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών, εξασφαλίζοντας παράλληλα το απαραβίαστο της επικοινωνίας.
- Η τροποποίηση των τηλεφώνων και ηλεκτρονικών διευθύνσεων θα μπορεί να γίνει από το προσωπικό λειτουργίας χωρίς να απαιτείται κάποιας μορφής επέμβαση του εγκαταστάτη.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για οποιαδήποτε ενέργεια απαιτηθεί για την δήλωση στις αρμόδιες αρχές ή όποια άλλη διαδικασία απαιτηθεί για την σύννομη λειτουργία του συστήματος παρακολούθησης.

Η τροφοδοσία των καμερών με ηλεκτρική ισχύ θα γίνει από το σύστημα UPS του υποσταθμού.

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθούν επίσης μαγνητικές παγίδες ώστε να είναι δυνατή η επιτήρηση του απαραβίαστου των θυρών. Το σήμα παραβίασης από κάθε παγίδα του υποσταθμού θα συνδεθεί ξεχωριστά στον πίνακα συναγερμού.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει :

- πλακέτα συναγερμού έως 32 ζώνες
- 32 κωδικοί χρήστη τουλάχιστον
- 1.5 A switching τροφοδοτικό
- Τηλεφωνητή
- Μενού προγραμματισμού και κύριο κωδικό, κωδικό εγκατάστασης και κωδικό τεχνικού συντήρησης
- Πολλαπλοί τηλεφωνικοί αριθμοί
- IP module
- Μνήμη συμβάντων
- Μετασχηματιστής 16,6V-50W με ασφάλεια
- Σειρήνα εσωτερική τάσης λειτουργίας 12V DC κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση
- Μπαταρία μολύβδου 12V 1.2 AH
- Κλήση μέχρι και 8 τηλεφωνικών γραμμών για αναφορά σημάτων συναγερμού, πανικού ή συναγερμού φωτιάς χρησιμοποιώντας προηχογραφημένα μηνύματα
- Όπλιση/Αφόπλιση του συστήματος μέσω τηλεφώνου
- Πληκτρολόγιο συναγερμού 32 ζωνών με οθόνη LCD
- Σειρήνα συναγερμού αυτόνομη εξωτερική πλήρης 120db με μπαταρία μολύβδου 12V 1.2 AH , κλειστή επαναφορτιζόμενη και τριπλή προστασία κατά του ανοίγματος ή της αποκόλλησης
- Μαγνητική επαφή συναγερμού πλαστική κατάλληλη για τοποθέτηση σε πόρτες ή παράθυρα (ξύλινα ή μεταλλικά) με βίδα
- Ειδικό καλώδιο συναγερμού με 6 αγωγούς 0,22mm

Σύστημα Κλιματισμού

Στον χώρο ελέγχου του υποσταθμού θα εγκατασταθεί κλιματιστικό για τη διατήρηση κατάλληλων συνθηκών για την συνεχή και ανεπιτήρητη λειτουργία ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών και επικοινωνιακού εξοπλισμού. Θα εγκατασταθεί μία μονάδα split unit , διαστασιολογημένη κατάλληλα για την διατήρηση 26°C το θέρος και 21°C τον χειμώνα λαμβάνοντας υπόψη τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής.

Τα χαρακτηριστικά της αντλίας θερμότητας θα είναι :

- Ενεργειακή κλάση τουλάχιστον A++
- Πιστοποίηση Eurovent
- Λειτουργία αφύγρανσης
- Λειτουργία αυτόματης επανεκκίνησης
- Εξωτερική μονάδα κατάλληλη για υπαίθρια εγκατάσταση με αντισκωριακή προστασία και για δυσμενείς καιρικές συνθήκες (γειτνίαση με θαλάσσιο περιβάλλον)
- Αυτόματη κίνηση πτερυγίου εξόδου αέρα
- Πιστοποίηση CE
- Wi fi ready για απομακρυσμένο έλεγχο και λειτουργία
- Ελάχιστη εγγύηση μηχανικών και ηλεκτρικών μερών 2 έτη
- Ελάχιστη εγγύηση συμπιεστή 5 έτη

1.6.5 Μονάδες Αδιάλειπτης Παροχής (UPS)

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθούν οι παρακάτω Μονάδες Αδιάλειπτης Παροχής Ηλεκτρικής Ενέργειας (UPS) :

1. Προστασίας και λειτουργίας καταγραφικών, συναγερμού και λοιπού εξοπλισμού σημάτων και ασθενών ρευμάτων

Θα έχει τις εξής προδιαγραφές :

- Ισχύς εξόδου : 2000VA με pf.≥0.9
- Τάση : 220 , 230 , 240 VAC ± 3% ρυθμιζόμενη
- Ανοχή : -30 + 20% (160-276Vac)
- Συχνότητα / Ανοχή : 50-60Hz / 40-70Hz
- Σύνδεση εισόδου : C20 ή C14
- Έξοδος : (8) C13, (1) C19
- Κυματομορφή : Ημιτονοειδής
- Συχνότητα / Ανοχή : 50 / 60 Hz (± 3Hz κατά τον συγχρονισμό)
- Crest factor : 3:1
- Απόδοση AC/AC : >85%
- Χρόνος μεταγωγής : Μηδέν

- Έξοδος : (8) C13, (1) C19
- Να είναι σχεδιασμένο με την αρχιτεκτονική On Line Double Conversion.
- Στο εμπρόσθιο μέρος του UPS να περιλαμβάνεται οθόνη υγρών κρυστάλλων
- LCD και ενδεικτικών λυχνιών (LEDs) για ανάλυση του τρόπου λειτουργίας του και ενδείξεις για τάση-συχνότητα εισόδου-εξόδου, θερμοκρασία λειτουργίας, επίπεδο φορτίου, υπολειπόμενο χρόνο αυτονομίας, προγραμματισμό και ρυθμίσεις – δοκιμές λειτουργίας.
- Να διαθέτει δυνατότητα λειτουργίας σε υψηλή απόδοση (High Efficiency Mode)
- Να υπάρχει δυνατότητα επέκτασης χρόνου αυτονομίας.
- Να διαθέτει υποχρεωτικά, ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης συσσωρευτών (ABM). Αυτό το σύστημα διαχείρισης των συσσωρευτών θα διαθέτει τεχνική φόρτισης σε τρία στάδια, κατά τα οποία οι συσσωρευτές θα επαναφορτίζονται μόνο όταν κριθεί από το σύστημα αναγκαίο, ώστε οι συσσωρευτές να μην υπερθερμαίνονται και να παρατείνεται η διάρκεια ζωής τους τουλάχιστον κατά 50%.
- Να διαθέτει «hot swappable» συσσωρευτές.
- Να διαθέτει λειτουργία διόρθωσης συντελεστή ισχύος εισόδου.
- Να διαθέτει cold start και emergency power off.
- Σειριακή θύρα επικοινωνίας RS232 & USB, όπως και το αντίστοιχο software με δυνατότητα παρακολούθησης και Shutdown, για την σύνδεση του UPS με το τοπικό LAN.
- Να κρατά ιστορικό αρχείο συμβάντων λειτουργίας.
- Να διαθέτει διεπαφή σηματοδότησης βλάβης προγραμματιζόμενη.
- Να διαθέτει 2 τουλάχιστον ομάδες ρευματοδοτών εξόδου διαχειριζόμενους με λογισμικό.
- Να διαθέτει υποδοχή και κάρτα παρακολούθησης μέσω δικτύου, TCP/IP.
- Αυτονομία: 120 λεπτά σε πλήρες φορτίο εγκατάστασης (700w)
- Συσσωρευτές: Μολύβδου κλειστού τύπου χωρίς απαίτηση συντήρησης, 12V/9Ah, 5ετούς διάρκειας ζωής
- Να πληρούν τα στάνταρ, IEC/EN62040-2
- Εγγύηση : 24μηνιαία

Σημείωση : Η μονάδα UPS θα πρέπει να συνοδεύεται από βαθμίδα προστασίας εισόδου από κρουστικές υπερτάσεις κατά την δράση της προστασίας του Υ/Σ τροφοδοσίας και την ανάπτυξη μεταβατικού δυναμικού στον ουδέτερο αγωγό. Η μονάδα αυτή (TVSD 5000Watt) θα τοποθετηθεί στον πίνακα χαμηλής τάσης και πριν την ηλεκτρική προστασία της μονάδας.

2. Επίτευξης λειτουργίας Recloser του ΑΔΙ του Υποσταθμού

Θα έχει τις εξής προδιαγραφές :

- Ισχύς εξόδου : 480-500W ± 5% @ 24Vdc / 250VA @ 230Vac
- Τάση : 230 VAC ± 3%

- Ανοχή : -30 + 20% (160-276Vac ή 180-254Vac)
- Συχνότητα / Ανοχή : 50-60Hz / 40-70Hz ή 47-63Hz

Έξοδος DC

- Τάση : 24Vdc (21-29Vdc) από συσσωρευτές

Έξοδος AC

- Κυματομορφή : Ημιτονοειδής
- Συχνότητα / Ανοχή : 50 / 60 Hz (\pm 0,5 εως 3Hz κατά τον συγχρονισμό)
- Crest factor : 3:1
- Απόδοση DC/AC : >85%
- Χρόνος μεταγωγής : Μηδέν
- Αυτονομία : 12 ώρες σε φορτίο ηρεμίας 50W@24Vdc
- Συσσωρευτές : Μολύβδου κλειστού τύπου χωρίς απαίτηση συντήρησης, 12V/17Ah, 5ετούς διάρκειας ζωής
- Να πληρούν τα στάνταρ IEC 62040-2.
- Ανεξάρτητη λειτουργία μετατροπέα DC/AC από τα προβλήματα επαγωγικών τάσεων στο δίκτυο τροφοδοσίας του.
- Διεπαφές σηματοδότησης βλάβης / δυσλειτουργίας / βλάβης & χαμηλής τάσης συσσωρευτών.
- Προστασία δικτύου τροφοδοσίας εισόδου και βαθιάς εκφόρτισης των συσσωρευτών .
- Εφεδρία με κατ' ελάχιστον δύο (2) συστοιχίες συσσωρευτών VRLA.
- Δυνατότητα τηλελειτουργίας μετατροπέα DC/AC για επανεκκίνηση βοηθητικών φορτίων Φ/Β σταθμού.
- Δυνατότητα εκκίνησης από συσσωρευτές δίχως την ύπαρξη δικτύου τροφοδοσίας.
- Συνεργασία με εφεδρικό Φ/Β σύστημα για ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης βοηθητικών κυκλωμάτων.
- 24μηνιαία Εγγύηση.

Τα UPS θα έχουν κατ' ελάχιστο τις παραπάνω δυναμικότητες ακόμα και αν η απαιτούμενη ισχύς είναι σημαντικά χαμηλότερη.

1.7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Υπόγειος αγωγός γείωσης:

- Χάλκινη ταινία 30mm x 2mm

Γείωση Βάσης

- Χάλκινος αγωγός Φ8 με επικασσιτερωμένο χάλκινο ή διμεταλλικό σύνδεσμο
- Σύνδεση βάσης:

- Tin plated copper ή άλλος διμεταλλικός σύνδεσμος

Γείωση πάνελ:

- Αγωγός ή εύκαμπτη ταινία ή καλώδιο χαλκού 6mm² ή Earthing clamp
- Σύνδεση στο πάνελ: με κως, ανοξείδωτη αστεροειδής ροδέλα και ανοξείδωτες βίδες ή Earthing clamp
- Σύνδεση στη βάση: Earthing clamp

Οικίσκος:

- Κύριος Ισοδυναμικός Ζυγός, χάλκινος, διαστάσεων 500x50x5mm
- Περιμετρική γυμνή χάλκινη λάμα γείωσης 40x3mm και σε ύψος περίπου 50cm από το δάπεδο.

1.8 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Σ.Α.Π.)

Αντικεραυνικό σύστημα οικίσκου:

- Ακίδα: Αγωγός Φ10 mm
- Κάθοδος: Αγωγός Φ10 mm

1.9 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ

Διατάξεις Προστασίας Συνεχούς Ρεύματος

- Απαγωγοί υπέρτασης (SPD) T2 τύπου Υ.
- $U_{cpv} = 1000V$
- $I_n \geq 12.5kA$
- $U_p \leq 4kV$
- Επαφή κατάστασης λειτουργίας.

Διατάξεις Προστασίας Εναλλασσόμενου Ρεύματος Χ.Τ. /Μετατροπών/Ε.Ρ.

- Απαγωγοί υπέρτασης (SPD) T2 3L+N TNS.
- $U_c = 400V$
- $I_n \geq 20kA$
- $U_p \leq 2.0kV$.
- Επαφή κατάστασης λειτουργίας (σε περίπτωση που οι διατάξεις είναι εκτός inverter)

Διατάξεις Προστασίας Εναλλασσόμενου Ρεύματος Χ.Τ. Υ/Ξ

- Απαγωγοί υπέρτασης (SPD) T1+T2 3L+N TNS.
- $U_c = 400V$
- Lightning impulse current (10/350 μs) $I_{total} 50kA$

- Lightning impulse current (10/350 μ s) I_{imp} 12.5kA
- $I_n \geq 20$
- $U_p \leq 1.5kV$.
- Επαφή κατάστασης λειτουργίας

Διατάξεις Προστασίας Ασθενών Ρευμάτων

- Απαγωγοί υπέρτασης (SPD) T3 ή Surge arrester (protection) for data network and Ethernet.
- C2 I_n L-L =150A
- U_p C2 I_n L-L \leq 190V.

1.10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ, ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου του Φ/Β σταθμού περιλαμβάνει:

A) Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών (data logger) από τους μετατροπείς τάσης (τμχ 1)

B) Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τα μετεωρολογικά αισθητήρια και όργανα που θα εγκατασταθούν στον Φ/Β σταθμό. (τμχ 1). Η μονάδα μπορεί να είναι ενιαία με το data logger.

Γ) Αναλυτές Ενέργειας με δυνατότητα μέτρησης (τμχ 2) :

- U,V,I,W,VA, Wh, VAh, PF, H, με μέτρηση παραγωγής
- Ακρίβεια $\pm 2\%$
- Επικοινωνία MODBUS RS485 ή Ethernet

Δ) Πυρανόμετρο (τμχ 1):

- Μέτρηση 0-2000W/m²
- Κατηγορία: Second Class
- Non-linearity $\leq 1.5\%$
- Non-stability $\leq 1\%/year$
- Σφάλμα κλήσης $\leq 1\%$
- Zero offset (200W/m²) $\leq 15W/m^2$
- Θερμοκρασιακή μεταβολή $\leq 5\%/^{\circ}C$
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 $^{\circ}C$ έως +60 $^{\circ}C$

E) Reference Cells (τμχ 1):

- Μέτρηση 0-1400W/m²
- Ακρίβεια $\pm 5\%$
- Με μέτρηση θερμοκρασίας κυψέλης

ΣΤ) Ανεμόμετρα (τμχ 1):

- Ανάλυση: 1m/s
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C έως +60°C
- IP65
- Ακρίβεια $\pm 5\%$

Z) Θερμόμετρα (τμχ 1):

- Τύπος: PT1000,
- Εύρος μέτρησης: -10°C έως +80°C
- Ακρίβεια $\pm 1^\circ\text{C}$

1.11 ΥΠΟΔΟΜΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ

Ανάλογα τις προδιαγραφές του μετατροπέα τάσης (inverter) και των καταγραφικών που θα προδιαγραφούν, θα χρησιμοποιηθούν καλώδια από τις εξής επιλογές :

Καλώδιο RS485 (αν απαιτηθεί από το πρωτόκολλο επικοινωνίας των συστημάτων μετρήσεων) :

- Χάλκινο καλώδιο RE-2Y(st)Yν 4x2x0,5mm²

Καλώδιο Ethernet:

- UTP κατηγορίας 6 με βάση το πρότυπο EIA/TIA -568
- Αγωγοί: μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού 0,5mm (24 AWG) αγωγοί συνεστραμμένοι σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης
- Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE)
- Θωράκιση: Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από επικασσιτερωμένο χαλκό
- Περιοχή θερμοκρασιών: -30 έως 80°C
- Σύνθετη αντίσταση: 100 ohm $\pm 15\%$
- κατάλληλο για εξωτερικές συνθήκες με προστασία UV

Καλώδιο LYCY (TP) (αν απαιτηθεί από το πρωτόκολλο επικοινωνίας των συστημάτων μετρήσεων):

- Κατάλληλης διατομής
- Με θωράκιση
- Εύκαμπτο
- Θερμοκρασία σε εγκατάσταση : 30-80°C
- Μόνωση πυρήνα : PVC
- Υλικό αγωγού : Cu , γυμνός
- Υλικό εξωτερικού περιβλήματος : PVC

Μεταγωγείς δικτύου Υποσταθμού (switch) :

- Να μπορούν να τοποθετηθούν σε ικρίωμα 19" και να περιλαμβάνεται ο κατάλληλος εξοπλισμός για την τοποθέτησή τους.
- Μέγιστο ύψος κάθε μεταγωγέα 1U.
- Να μπορούν να λειτουργήσουν σαν μέλος συνόλου πολλαπλών μεταγωγέων (σε σχήμα cluster ή stack ή λειτουργικά ισοδύναμου) ώστε όλοι μαζί να αποτελέσουν μία ενιαία διαχειριστική οντότητα με μία IP διεύθυνση.
- Πλήθος θυρών Ethernet ταχύτητας 10/100/1000 Mbps βασικής μεταγωγής RJ-45 με υποστήριξη POE+: 48
- Πλήθος θυρών SFP / SFP+: 4
- Συνολικό πλήθος SFP+ long range transceiver modules για τη διασύνδεση των 10G Ethernet θυρών: 4
- Χωρητικότητα δρομολόγησης/μεταγωγής (Switching Capacity): >= 170 Gbps
- Απόδοση (Throughput): >= 110 Mpps
- Να επιτρέπεται η παραμετροποίηση και η διαχείριση μέσω του πρωτοκόλλου ssh
- Να υποστηρίζει τα ακόλουθα πρότυπα δικτύου: IEEE 802.1D, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1w, IEEE 802.3ad, IEEE 802.1AB
- Power over Ethernet (PoE): PoE τροφοδοτικό 370W
- Εγγύηση: Εφ' όρου ζωής

Κατανεμητής καλωδίων και rack αυτοματισμών

Το σύνολο του ενεργού επικοινωνιακού εξοπλισμού, ο τερματισμός όλων των καλωδιώσεων ασθενών ρευμάτων και ο εξοπλισμός παρακολούθησης θα εγκατασταθούν εντός του rack τύπου 19", πλάτους 600mm και βάθους 600mm. Θα έχει εσωτερική χωρητικότητα τουλάχιστον 37U (ύψος περίπου 1800mm). Θα διαθέτει μία γυάλινη πόρτα με κλειδαριά για πρόσβαση από μπροστά και ανεξάρτητο σύστημα αερισμού με θερμοστάτη και σήμανση υψηλής θερμοκρασίας σε ψυχρή επαφή και θα αποτελείται :

- από μεταλλικό ερμάριο από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους τουλάχιστον 1,5mm, με πολυεστερική επένδυση για υψηλή αντοχή στη διάβρωση,
- με διάφανη εμπρόσθια θύρα που φέρει κλειδαριά ασφαλείας,
- με ανοιγόμενη - αποσπώμενη οπίσθια θύρα που επίσης φέρει κλειδαριά ασφαλείας και σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 297-2, BS 5954,
- με την πινακίδα χαρακτηρισμού του κατανεμητή,
- περιλαμβάνει πολύπριζο 5 θέσεων για την ηλεκτρική τροφοδότηση του ενεργού εξοπλισμού που θα περιλαμβάνει αντικεραυνική προστασία,
- με σετ ανεμιστήρων του κατανεμητή που θα ενεργοποιούνται από αντίστοιχο θερμοστάτη καμπίνας.
- με τρία τουλάχιστον ράφια για την τοποθέτηση ενεργού εξοπλισμού,
- με τις οπές διελεύσεως των καλωδίων, ανεξάρτητα από το πλήθος τους,
- με τρεις οριζόντιους οργανωτές καλωδίων 19", ύψους 1U
- με σασί 19",

Είναι δε κατάλληλος για ορατή εγκατάσταση, στεγανότητας IP 20 ή μεγαλύτερης, κατάλληλος για τη τοποθέτηση των υλικών τερματισμού (patch panel) για την εσωτερική μεικτονόμηση μεταξύ εισερχομένων και εξερχομένων γραμμών, ακολουθών στο σύνολο του το πρότυπο EIA/TIA 568 CATEGORY 6,

Η εγκατάσταση, διευθέτηση και ανάπτυξη των καλωδίων μέσα στον κατανεμητή, με τα απαραίτητα καλώδια μεικτονόμησης, θα γίνει με βάση τα πρότυπα ANSI.X3T5.9, ISO.IS 9314 και τις υποδείξεις της Fiber Optics Assosiation (F.O.A.), καθώς και τον έλεγχο με βάση το πρότυπο ANSI/EIA/TIA 568 B2 σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Patch-panels

Τα patch-panels θα είναι 24 θέσεων (με βύσμα 4 ζευγών RJ 45) και θα ακολουθούν το πρότυπο T568A. Θα τοποθετηθούν σε EIA rack 19". Θα φέρουν πινακίδες αρίθμησης για κάθε θύρα έτσι ώστε να ταυτίζεται με την αρίθμηση στην πρίζα στην οποία αντιστοιχεί. Από την μία όψη θα διαθέτουν θύρες RJ-45, υπό κλίση για μικρότερη καταπόνηση των καλωδίων, και από την άλλη ζεύγη τερματισμού. (organisers)

Θα φέρουν πιστοποίηση ανεξάρτητου εργαστηρίου ότι πληρούν την τεχνική προδιαγραφή TIA/EIA 568.

2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Για την επιλογή του προσφερόμενου εξοπλισμού και τον τρόπο εγκατάστασης αυτού από κάθε υποψήφιο Ανάδοχο θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να ικανοποιούνται τα ακόλουθα:

- Η βέλτιστη και ορθή λειτουργία και απόδοση του σταθμού σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, πρότυπα και κανόνες αντίστοιχων εγκαταστάσεων και ασφαλείας.
- Η χωροθέτηση των πλαισίων θα πρέπει να γίνει εντός του διαμορφωμένου χώρου.
- Επιτρέπεται η συνολική εγκατεστημένη ονομαστική ισχύς του Φ/Β Σταθμού να αποκλίνει κατά μέγιστο έως και ένα (1) kWp από την αδειοδοτημένη των 300 kWp, ήτοι η χαμηλότερη επιτρεπόμενη ονομαστική εγκατεστημένη ισχύς θα είναι τουλάχιστον 299.7kWp και σε κάθε περίπτωση όχι μεγαλύτερη από 300 kWp.
- Η πτώση τάσης στα D.C. καλώδια (από τα άκρα της στοιχειοσειράς έως την είσοδο του κάθε Αντιστροφέα Ισχύος) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,0% της ονομαστικής (MPPT).
- Τα καλώδια εναλλασσόμενου ρεύματος (AC) θα είναι κατάλληλης διατομής ώστε η σχετική απώλεια ισχύος να μην υπερβαίνει το 1%.
- Η πτώση τάσης στα A.C. καλώδια (Χαμηλής Τάσης από τα άκρα των μετατροπέων DC/AC έως την είσοδο του Μ/Σ δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,0% της ονομαστικής σε συνθήκες πλήρους φορτίου για κάθε αντιστροφέα χωριστά.
- Όλα τα καλώδια που οδεύουν στο έδαφος θα είναι υπόγεια.
- Κατά την τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να γίνει ταξινόμηση (Sorting) βάσει του ρεύματος μέγιστου σημείου ισχύος (Imp) και παράλληλα με την τήρηση των υπόλοιπων προδιαγραφών που τίθενται.
- Οι χάνδακες αγωγών Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) δεν θα διασταυρώνονται με χάνδακες οποιουδήποτε είδους αγωγού Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) ή ασθενών ρευμάτων.
- Η μέση ετήσια απόδοση του συστήματος (KWh/KWp) , όπως θα προκύπτει από την προσομοίωση και την ενεργειακή μελέτη του Φ/Β συστήματος κατά τη φάση σχεδιασμού, θα είναι όχι λιγότερο από 1450 KWh/KWp.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει προκειμένου η τεχνική του πρόταση να αποτελεί λειτουργική λύση και να δύναται να επιτευχθεί ο στόχος της παρούσας, όπως περιγράφεται ανωτέρω. Η προσφορά του θα πρέπει να καλύπτει όλα τα τμήματα των τεχνικών προδιαγραφών, τόσο για τις προδιαγραφές του εξοπλισμού, όσο και για τον τρόπο τοποθέτησης και εγκατάστασης αυτού.

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να ολοκληρώσει την προμήθεια κατά τρόπο άρτιο, έντεχνο και ασφαλή, με άριστη ποιότητα κατασκευής και να το αποπερατώσει και παραδώσει έτοιμο προς χρήση και λειτουργία, μέσα στις προβλεπόμενες προθεσμίες, και όλα αυτά σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, τους ισχύοντες κανονισμούς και την προσφορά του.

Στις προδιαγραφές και τα σχέδια του διαγωνισμού οι θέσεις και τα ηλεκτρολογικά σχέδια, ο τρόπος θεμελίωσης και γενικότερα η μελέτη του σταθμού είναι ενδεικτική, σε επίπεδο προμελέτης.

Η τεχνική προσφορά θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να περιλαμβάνει αναλυτικά συμπληρωμένο φύλλο συμμόρφωσης της παρούσας.

Οποιαδήποτε μελέτη εφαρμογής απαιτηθεί να υποβληθεί μετά την κατακύρωση για την υλοποίηση της προμήθειας και τη θέση σε λειτουργία αυτής, είναι υποχρέωση του αναδόχου και δε θα δημιουργήσει καμία απαίτηση αλλαγής του οικονομικού αντικειμένου.

Οι βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού, όπως περιγράφηκαν ανωτέρω, αποτελούν σημαντική παράμετρο σχεδιασμού που καθορίζει το προσφερόμενο είδος και ως εκ τούτου αποτελούν κριτήριο απόρριψης μιας προσφοράς. Ο σχεδιασμός του συστήματος μπορεί να περιλαμβάνει λύσεις με διαφορετική αρχιτεκτονική από την προτεινόμενη με τα είδη και προϊόντα όμως που έχουν κατακυρωθεί στον διαγωνισμό και τηρώντας πάντα τα ισχύοντα πρότυπα και τους κανονισμούς.

Ο σχεδιασμός του τρόπου εγκατάστασης του εξοπλισμού θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα ισχύοντα πρότυπα, κανονισμούς, τεχνικές οδηγίες και τις απαιτήσεις που προαναφέρθηκαν, η δε απόδοσή του θα κριθεί κατά την παραλαβή, μέσω των ελέγχων και του commissioning που θα πραγματοποιηθεί από τη Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑΧ, καθώς και κατά τη λειτουργία του, και δεν αποτελεί αντικείμενο αξιολόγησης κατά τη φάση του διαγωνισμού.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιήσει όλα τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά και να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες και ό, τι άλλο κρίνεται απαραίτητο, έτσι ώστε τα προϊόντα να είναι συμβατά μεταξύ τους, να συνεργάζονται πλήρως και σωστά με αυτές χωρίς κανένα λειτουργικό πρόβλημα και προβλήματα απόδοσης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους και των ισχυόντων προτύπων και τις οδηγίες της ΔΕΔΔΗΕ, να είναι **ασφαλείς, παραδιδόμενες σε πλήρη και σωστή λειτουργία** σύμφωνα με τους ισχύοντες Τεχνικούς Κανονισμούς.

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε αντίστοιχες εγκαταστάσεις, συμβατά μεταξύ τους ανά εγκατάσταση και συνολικά και να είναι καινούργια. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση ιδιοκατασκευών και μη πιστοποιημένων προϊόντων καθώς και η εγκατάσταση μεταχειρισμένων προϊόντων και μηχανημάτων.

Ο ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την τήρηση των προβλεπόμενων από την νομοθεσία μέτρων για την ασφάλεια-υγιεινή καθώς και για την τήρηση της εργατικής και ασφαλιστικής νομοθεσίας. Πριν την έναρξη οποιαδήποτε εργασίας ο ανάδοχος θα πρέπει να έρχεται σε συνεννόηση με την Τεχνική Υπηρεσία. Για την εκπόνηση των ειδικών κατηγοριών εργασιών για τις οποίες υπάρχουν σχετικές νομοθετικές ρυθμίσεις ο ανάδοχος θα πρέπει να χρησιμοποιήσει αποκλειστικά αδειούχους τεχνικούς. Όλες οι Η/Μ εργασίες νοούνται μελετημένες, κατασκευασμένες και πλήρως αποπερατωμένες με κάθε αναγκαίο υλικό ώστε να είναι δυνατή η άψογη λειτουργία τους σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας και τέχνης και τα ισχύοντα πρότυπα.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προετοιμασία του φακέλου, την διαδικασία της έγκρισης των απαιτούμενων μέτρων πυρασφαλείας και το κόστος προμήθειας και εγκατάστασης του όποιου εξοπλισμού απαιτήσει η αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία στον σταθμό σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσίας Πυροπροστασίας.

2.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Για την ολοκλήρωση και παραλαβή της προμήθειας, ο ανάδοχος μετά το πέρας της τοποθέτησης και της διασύνδεσης με Δημόσιο Ηλεκτρικό Δίκτυο έχει τις εξής υποχρεώσεις, χωρίς αξίωση οικονομικής απολαβής :

- Παράδοση πλήρους φακέλου εγχειριδίων χρήσης και εγγυήσεων

- Παράδοση πλήρους φακέλου εγχειριδίου συντήρησης με οδηγίες και αναλυτική αναφορά στις παραμέτρους ρύθμισης της εγκατάστασης.
- Παράδοση συνοπτικού εγχειριδίου λειτουργιών και συντήρησης
- Παράδοση πίνακα ενδείξεων βλαβών
- Εκπόνηση όλων των απαραίτητων δοκιμών, σύνταξη και παράδοση αντίστοιχων πρωτόκολλων δοκιμών από πτυχιούχο Μηχανολόγο ή Ηλεκτρολόγο μηχανικό ή μηχανικό αντίστοιχης ειδικότητας και υπογραφή υπεύθυνης δήλωσης καλής λειτουργίας και ασφάλειας μετά το πέρας των εργασιών.
- Εκπαίδευση τουλάχιστον 2 ατόμων, που θα υποδείξει η Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών της ΔΕΥΑΧ, για τουλάχιστον 3 μέρες στο τρόπο λειτουργίας, παρουσίαση υποδομής κατασκευής, διαχείρισης υποδομής και την συντήρηση του συστήματος.
- Εκπαίδευση τουλάχιστον 2 ατόμων, που θα υποδείξει η Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών της ΔΕΥΑΧ, στην παρακολούθηση και το λογισμικό λειτουργίας του συστήματος.
- Ο ανάδοχος φέρει την ευθύνη για την καταστροφή ή την φθορά των ειδών του εξοπλισμού, μέχρι την παραλαβή τους από το Ίδρυμα.
- Αρχικοί και περιοδικοί έλεγχοι βάσει του προτύπου EN 62446-1: 2016.
- Οπτικοί έλεγχοι κατασκευής (βάσεις, καλωδιώσεις, στεγανότητα υλικών, συσφίξεις).
- Θερμογραφικοί έλεγχοι από πιστοποιημένους θερμογράφους (ηλ. πίνακες, καλώδια, Φ/Β συστοιχίες).
- Έλεγχοι και μετρήσεις στη Χαμηλή Τάση (σύμφωνα με τα πρότυπα EN 62446, IEC 60364, HD 384).
- Έλεγχοι και μετρήσεις στη Μέση Τάση (Μ/Σ, διακόπτες, αποζεύκτες, προστασίες, γειώσεις, καλώδια).
- Μετρήσεις απόδοσης των πάνελ επιτόπου στο έργο για κάθε ανεξάρτητη στοιχειοσειρά.
- Έλεγχος και παραλαβή των τελικών επικαιροποιημένων σχεδίων και εκθέσεων (μελετών) που κατατέθηκαν και στην φάση του διαγωνισμού από τον Ανάδοχο με την ένδειξη «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΑΝ» (as built) και με επικαιροποιημένη την ενεργειακή μελέτη σύμφωνα με τις απαιτήσεις σχεδιασμού της παρ. 3.1 των Τεχνικών Προδιαγραφών. Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να ικανοποιούν τα στοιχεία σχεδιασμού που θέτει η παρούσα τεχνική προδιαγραφή και έχει πετύχει ο ανάδοχος στο σχεδιασμό της λειτουργίας και τοποθέτησης της εγκατάστασης.

Θα πραγματοποιηθούν έλεγχοι τόσο κατά το διάστημα εκτέλεσης του έργου όσο και για την πιστοποίηση ολοκλήρωσης του έργου. Η ΔΕΥΑΧ διατηρεί το δικαίωμα να πραγματοποιήσει τους ελέγχους με προσωπικό της υπηρεσίας ή/ και να αναθέσει αυτούς σε εξωτερικό ανεξάρτητο φορέα ελέγχου.

2.3 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΤΥΠΑ

Τα προσφερόμενα είδη και ο σχεδιασμός της εγκατάστασης θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα πρότυπα, οδηγίες και πιστοποιήσεις κατά το χρόνο υποβολής. Σε περίπτωση που κάποιο πρότυπο, οδηγία, ή πιστοποίηση έχει αντικατασταθεί, ισχύει και απαιτείται εναρμόνιση με το νέο. Σε περίπτωση που το προϊόν συμμορφώνεται σε γενικότερα πρότυπα ή οδηγίες που περιλαμβάνουν τα ζητούμενα, θεωρείται ως αποδεκτό.

Ο σχεδιασμός και οι εγκαταστάσεις θα γίνουν βάσει των εξής κανονισμών, προτύπων και των επικαιροποιήσεών τους :

Εγκαταστάσεις Ενεργητικής Πυροπροστασίας

- ΠΔ 71/88 "Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων" ΦΕΚ 32Α /17-2-88 με τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις του.
- ΠΔ 41/18 Νέος "Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων" ΦΕΚ 80 /7-5-18
- ΠΔ 15/2014 «Προδιαγραφές μελέτης, σχεδίασης και εγκατάστασης των φορητών, μόνιμων και λοιπών προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων της ισχύουσας νομοθεσίας πυροπροστασίας ΦΕΚ 3149Β /24-11-2014 με τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις του.

Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων - Γειώσεων

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 (2η Έκδοση).
- Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ.Φ Α' 50/1208/642 (ΦΕΚ-1222/Β/5-9-2006) «Θέματα Ασφαλείας Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε). Καθιέρωση υποχρέωσης εγκατάστασης διατάξεων διαφορικού ρεύματος και κατασκευής θεμελιακής γείωσης»
- Πρότυπο EN 61936
- Πρότυπο IEEE Std 81 - 1983 με τίτλο «IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System».
- Πρότυπο IEEE Std 80 - 2000 με τίτλο «IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding» ή το αντίστοιχο Ευρωπαϊκό πρότυπο (διατίθενται από τον ΕΛΟΤ) είναι το EN 50522 «Earthing of power installations exceeding 1kV a.c.».
- Πρότυπο IEC 60694: Κοινές προδιαγραφές για πίνακες μέσης τάσης
- Πρότυπο IEC 60044-1: Μετασχηματιστές έντασης
- Πρότυπο IEC 60044-2: Μετασχηματιστές τάσης
- Πρότυπο IEC 61439-1,2: Low-Voltage switchgear and controlgear assemblies

Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων

NEK EN 50173 Information technology Generic cabling systems

- NEK EN 50173 - 1:2011 - Part 1: General requirements and office environments

NEK EN 50174 Information technology Cabling installation

- NEK EN 50174 - 1:2009 – Part 1: Installation specification and quality assurance
- NEK EN 50174 - 2:2009 – Part 2: Installation planning and practices inside buildings

Αντικεραυνική Προστασία

- Πρότυπο IEC 62305-1:2010, Protection against lightning, Part 1: General Principles.
- Πρότυπο IEC 62305-2:2010, Protection against lightning, Part 2: Risk Management.
- Πρότυπο IEC 62305-3:2010, Protection against lightning, Part 3: Physical damage to structures and life hazard.
- Πρότυπο IEC 62305-4:2010, Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures
- Πρότυπο IEC 61643-11:2011, Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods.
- Πρότυπο IEC 61643-12:2008 και TS 61643-12, Low-voltage surge protective devices - Part 12: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Selection and application principles

Ο σχεδιασμός του συστήματος Σ.Α.Π. του σταθμού θα πραγματοποιηθεί βάσει των προαναφερόμενων προτύπων. Η στάθμη αντικεραυνικής προστασίας (LPL) θα προσδιοριστεί μετά από ανάλυση κινδύνου (risk assessment) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305, για τις στάθμες προστασίας που ορίζονται στο πρότυπο. Το όλο σύστημα προστασίας θα περιλαμβάνει εξωτερικό ΣΑΠ (συλλεκτήριοι αγωγοί, αγωγοί καθόδου, ενιαίο σύστημα γείωσης) και εσωτερικό ΣΑΠ (ισοδυναμικές συνδέσεις, διατήρηση των αποστάσεων ασφαλείας μεταξύ εσωτερικού ΣΑΠ και των μεταλλικών μερών του εξοπλισμού), σύμφωνα με τις οδηγίες του προτύπου για την προστασία από φυσικές βλάβες, καθώς και σύστημα προστασίας του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού από επαγόμενες τάσεις όπως υπαγορεύει το ΕΛΟΤ EN 6230. Οι ζώνες αντικεραυνικής προστασίας (LPZ) θα προσδιοριστούν σαφώς για το σύνολο των εγκαταστάσεων του σταθμού.

Ειδικά για το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ακολουθούνται τα παρακάτω πρότυπα, κανονισμοί και τεχνικές οδηγίες:

- Πρότυπο IEC 60364-7-712:2017, Low voltage electrical installations - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62446-1:2016, Photovoltaic (PV) systems – Requirements for testing, documentation and maintenance
- Πρότυπο IEC 61643-31:2018, Low-voltage surge protective devices - Part 31: Requirements and test methods for SPDs for photovoltaic installations
- Πρότυπο IEC 62548:2016, Photovoltaic (PV) arrays – Design Requirements
- Τεχνικό Πρότυπο VDE-AR-E 2100-712:2013, Measures for the DC range of a PV installation for the maintenance of safety in the case of fire-fighting or technical assistance

- Πρότυπο EN 1990: Ευρωκώδικας 0, Βάσεις σχεδιασμού φερουσών κατασκευών.
- Πρότυπο EN 1991: Ευρωκώδικας 1, Δράσεις στις Φέρουσες Κατασκευές.
- Ευρωκώδικας 3 EN 1993 Σχεδιασμός Μεταλλικών Κατασκευών
- Πρότυπο EN 1998: Ευρωκώδικας 8, Αντισεισμικός σχεδιασμός φερουσών κατασκευών.
- Πρότυπο EN 1999: Ευρωκώδικας 9, Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο

Γενικά η κατασκευή των συστοιχιών των φωτοβολταϊκών πλαισίων και τα μέρη της (θεμελίωση και ανωδομή) αποτελούν έναν ενιαίο στατικό φορέα και ως τέτοιος πρέπει να αντιμετωπιστεί ώστε να πληρούνται τόσο στο σύνολο της κατασκευής όσο και στα επιμέρους μέρη οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές και να εφαρμόζονται οι ισχύοντες κανονισμοί.

Στην περίπτωση που κάποια από τα προαναφερθέντα πρότυπα στις Τεχνικές Προδιαγραφές έχουν αντικατασταθεί ή αλλάξει είναι αυτονόητο ότι στην παρούσα χρησιμοποιούνται τα μεταγενέστερα ισχύοντα.

3 ΦΥΛΛΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Τα προσφερόμενα υλικά θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα ισχύοντα πρότυπα, οδηγίες και πιστοποιήσεις κατά το χρόνο υποβολής. Σε περίπτωση που κάποιο πρότυπο, οδηγία, ή πιστοποίηση έχει αντικατασταθεί, ισχύει και απαιτείται εναρμόνιση με το νέο. Σε περίπτωση που το υλικό συμμορφώνεται σε γενικότερα πρότυπα ή οδηγίες που περιλαμβάνουν τα ζητούμενα, θεωρείται το υλικό ως αποδεκτό.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ

1. Η συμπλήρωση των ανωτέρω πινάκων συμμόρφωσης είναι απολύτως υποχρεωτική επί ποινή αποκλεισμού. Η συμπλήρωση της στήλης με τίτλο «Συμμόρφωση προτεινόμενης προσφοράς» θα πρέπει να γίνει κατά περίπτωση είτε με καταφατικές απαντήσεις (ΝΑΙ) είτε με τιμές των οποίων οι μονάδες παρέχονται από το αντίστοιχο πεδίο της στήλης «Απαιτητές τιμές».
2. Κάθε απάντηση θα πρέπει οπωσδήποτε να συνοδεύεται με τις αντίστοιχες παραπομπές στον Φάκελο «Δικαιολογητικά Συμμετοχής- Τεχνική Προσφορά» του υποψήφιου αναδόχου του προσφερόμενου εξοπλισμού. Θα πρέπει να παρέχονται από τον υποψήφιο ανάδοχο σε έντυπη μορφή και θα πρέπει να αποτελούν επίσημο υλικό του κατασκευαστικού οίκου. Οι παραπομπές θα πρέπει να συμπληρώνονται στην τελευταία στήλη με τίτλο «Σημείο Τεκμηρίωσης» με τρόπο που να είναι εύκολη η ανεύρεση τους στην Τεχνική Προσφορά
3. Όλα τα ζητούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα συμμόρφωσης είναι ουσιώδη και σημαντικά. Δεν επιτρέπονται ασαφείς απαντήσεις της μορφής «ελήφθη υπόψη» (NOTED), συμφωνούμε και αποδεχόμεθα (COMPLIED) κλπ. Οποιαδήποτε παρέκκλιση από το ζητούμενο εύρος τιμών ή αποφυγή συμπλήρωσης στοιχείων ή συμπλήρωση με ασαφή ή γενικό τρόπο ή αρνητικό θα ισοδυναμεί με μη απάντηση εμπεριέχει ποινή αποκλεισμού.

Η απάντηση σε όλα τα σημεία των πινάκων και η παροχή όλων των πληροφοριών που ζητούνται είναι υποχρεωτική για τους προμηθευτές. Οι απαντήσεις να είναι σαφείς και τυπωμένες ή δακτυλογραφημένες, χωρίς διορθώσεις και σβησίματα. Η μη συμμόρφωση με τον όρο αυτό συνεπάγεται την απόρριψη της προσφοράς.

	Τεχνικό Χαρακτηριστικό	Απαιτητές τιμές ή απαίτηση ύπαρξης	Συμμόρφωση προτεινόμενης προσφοράς (ΝΑΙ ή τιμή)	Σημείο τεκμηρίωσης
1. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ				
1.1	Ισχύς πλαισίου P _{mpp} stc μονοκρυσταλλικό	≥ 300Wp		
1.2	Θα διαθέτουν θετική ταξινόμηση ισχύος	ναι		
1.3	IEC 61215: Design qualification and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules ή ισοδύναμο	ναι		
1.4	IEC 61730: Photovoltaic (PV) module safety qualification ή ισοδύναμο	ναι		
1.5	IEC 61701: Salt Mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules ή ισοδύναμο	ναι		
1.6	IEC 62716: Photovoltaic (PV) modules - Ammonia corrosion testing ή ισοδύναμο	ναι		
1.7	EC 62804: Photovoltaic (PV) modules – Test methods for the detection of potential-induced degradation (Class A ή category I, degradation<5%) ή ισοδύναμο	ναι		
1.8	«Declaration of conformity CE» του κατασκευαστή σύμφωνα με την 2014/30/EU ή ισοδύναμο	ναι		
1.9	Εργοστασιακή Εγγύηση	τουλάχιστον 10 έτη		
1.10	Εγγύηση απόδοσης διάρκειας τουλάχιστον είκοσι πέντε (25) ετών με ενεργειακή απόδοση τουλάχιστον 97% μετά το 1 ^ο έτος	ναι		

	λειτουργίας και απώλεια απόδοσης το πολύ 0,70% ανά έτος (από το 2 ^ο έως το 25 ^ο έτος). Στο 25ο έτος λειτουργίας η απώλεια της απόδοσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 83% της αρχικής ισχύος του Φ/Β πλαισίου			
1.11	Θερμοκρασία λειτουργίας	-40°C έως +85°C		
1.12	Τυπική θερμοκρασία Λειτουργίας Κυψέλης	≤46±2°C		
1.13	Θερμοκρασιακός συντελεστής μείωσης της ισχύος	$P_{max} \geq -0,40\%/^{\circ}C$		
1.14	V _{max}	1000V		
1.15	Αντοχή σε αεροπιέσεις	2400N/m ²		
1.16	Αντοχή σε φορτίο χιονιού	5400N/m ²		
1.17	Τουλάχιστον IP 66 ή καλύτερο. (Αφορά junction box και καλωδίωση Φ/Β πλαισίου).	ναι		
1.18	Μέγιστες Διαστάσεις	1765mm x 1050mm		
1.19	Κυτίο σύνδεσης (junction box) να υπάρχουν τουλάχιστον τρεις (3) δίοδοι	ναι		
1.20	Βάρος	≤ 20 kg		
1.21	Πάχος πλαισίου	μεταξύ 32 και 50 χιλιοστών		
1.22	Πιστοποιητικά εργοστασίου παραγωγής	ISO 9001 ή ισοδύναμο		
1.23		ISO 14001 ή ισοδύναμο		

1.24		OHSAS 18001 ή ισοδύναμο		
2. ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ				
2.1	Υλικό βάσης	Ανοδιωμένο αλουμίνιο (κράμα AL 6005T6 ή 6005AT6).		
2.2		20ετής εγγύηση για τις μηχανικές ιδιότητες του αλουμινίου		
2.3	Υλικό βιδών	Ανοξειδωτος χάλυβας A4 ή A2		
2.4	Υλικό επιμέρους μικροεξαρτημάτων	Ανοδιωμένου αλουμινίου ή ανοξειδωτος χάλυβας A4 ή A2		
2.5	Στερέωση clamp Φ/Β πάνελ	σφυροκέφαλη βίδα άμεσα αφαιρούμενη (όχι συρταρωτή)		
2.6	Πιστοποιητικά εργοστασίου παραγωγής	ISO 9001 ή ισοδύναμο		
2.7		ISO 14001 ή ισοδύναμο		
3. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΤΑΣΗΣ (INVERTER)				
3.1	Ονομαστική Ισχύς Ε.Ρ.	15kW έως 60 kW		
3.2	Μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς εισόδου Σ.Ρ.	102% P _{acn} ή μεγαλύτερη		
3.3	Μέγιστη τάση ανοιχτού κυκλώματος	V _{max} ≥ 1000V		
3.4	Τάση εξόδου	3x400VAC, 50Hz		
3.5	Μέγιστη απόδοση	≥98%		

3.6	Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης	≥97.4%		
3.7	THD	≤3%		
3.8	Έξοδο για μεταφορά δεδομένων	RS485 ή/και Ethernet ή/και LiYCY		
3.9	Προστασία	Τουλάχιστον IP 65 και να είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε εκτεθειμένο εξωτερικό χώρο.		
3.10	Λειτουργία σε υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος	≥ +60°C		
3.11	Τύπος ψύξης	μηχανικός (εξαναγκασμένη ψύξη με ανεμιστήρες)		
3.12	Πιστοποιητικό IEC 62109 -1 ή ισοδύναμο	ναι		
3.13	Πιστοποιητικό IEC 62109-2 ή ισοδύναμο	ναι		
3.14	Πιστοποιητικό EN 61000-6-2 ή ισοδύναμο	ναι		
3.15	Πιστοποιητικό EN 61000-6-3 ή ισοδύναμο	ναι		
3.16	Πιστοποιητικό EN 61000-3-11 ή ισοδύναμο	ναι		
3.17	Πιστοποιητικό EN 61000-3-12 ή ισοδύναμο	ναι		
3.18	Πρότυπο DIN V VDE V 0126-1-1	ναι		
3.19	Περιγραφή του τρόπου προστασίας από το φαινόμενο της νησιδοποίησης	ναι		
3.20	Εγγύηση προϊόντος	τουλάχιστον 5 έτη με		

		δυνατότητα επέκτασης		
3.21	Πιστοποιητικά εργοστασίου παραγωγής	ISO 9001 ή ισοδύναμο		
3.22		ISO 14001 ή ισοδύναμο		
Σωλήνες οδεύσεως - κανάλια				
4.1	Τύπος σωληνώσεων	HDPE (πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας)		
4.2	Κατάλληλα για υπόγεια εγκατάσταση (άμεσος ενταφιασμός) και στο περιβάλλον (προστασία UV).	ναι		
4.3	Κατά EN 61386-24	ναι		
4.4	Προστασία από τρωκτικά	ναι		
4.5	Διπλού δομημένου τοιχώματος	ναι		
4.6	Θερμοκρασία χρήσεως	από -5°C		
4.7	Αντοχή συμπίεσης	750Nt		
4.8	Βαθμός στεγανότητας	IP44		
4.9	Κανάλια Σ.Ρ. και Ε.Ρ. στις βάσεις	Μεταλλικά κανάλια τύπου πλέγματος από ανοδιωμένο αλουμίνιο ή εν θερμώ γαλβανισμένος χάλυβας ή ανοξείδωτος χάλυβας.		
5.ΓΕΙΩΣΕΙΣ				
5.1	Υπόγεια γείωση	ταινία Cu 30mm x 2mm		

5.2	Γείωση Βάσης	χάλκινος αγωγός Φ8 με επικασσιτερωμένο χάλκινο ή διμεταλλικό σύνδεσμο		
5.3	Γείωση πάνελ	Αγωγός ή εύκαμπτη ταινία ή καλώδιο χαλκού 6mm ² ή Earthing clamp		
5.4	Περιμετρική γείωση οικίσκου	γυμνή χάλκινη λάμα γείωσης 40x3mm		
6. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Σ.Α.Π.)				
6.1	Ακίδα αντικεραυνικού συστήματος οικίσκου	Αγωγός Φ10 mm		
6.2	Κάθοδος αντικεραυνικού συστήματος οικίσκου	Αγωγός Φ10 mm		
7. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ				
	Διατάξεις Προστασίας Συνεχούς Ρεύματος			
7.1	Απαγωγοί υπέρτασης (SPD)	T2 τύπου Υ.		
7.2	Ucpv	1000V		
7.3	In	≥ 12.5kA		
7.4	Up	≤ 4kV		
7.5	Επαφή κατάστασης λειτουργίας	ναι		
	Διατάξεις Προστασίας Εναλλασσόμενου Ρεύματος Χ.Τ. /Μετατροπών/Ε.Ρ.			

7.6	Απαγωγοί υπέρτασης (SPD)	T2 3L+N TNS		
7.7	Ucpv	400V		
7.8	In	20kA		
7.9	Up	2.0kV		
7.10	Επαφή κατάστασης λειτουργίας (σε περίπτωση που οι διατάξεις είναι εκτός inverter)	ναι		
Διατάξεις Προστασίας Εναλλασσομένου Ρεύματος Χ.Τ. Υ/Σ				
7.11	Απαγωγοί υπέρτασης (SPD)	T1+T2 3L+N TNS.		
7.12	Uc	400V		
7.13	Lightning impulse current (10/350 μs)	Itotal 50kA		
7.14	Lightning impulse current (10/350 μs)	Iimp 12.5kA		
7.15	In	≥ 20		
7.16	Up.	≤ 1.5kV		
7.17	Επαφή κατάστασης λειτουργίας	ναι		
Διατάξεις Προστασίας Ασθενών Ρευμάτων				
7.18	Απαγωγοί υπέρτασης (SPD)	T3 or Surge arrester (protection) for data network and Ethernet.		
8. ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ				
8.1	Πρότυπα εξοπλισμού IEC 62271-200	ναι		

8.2	Πρότυπα εξοπλισμού IEC 62271- 103	ναι		
8.3	Πρότυπα εξοπλισμού IEC 62271-102	ναι		
8.4	Πρότυπα εξοπλισμού IEC 62271-001	ναι		
8.5	Πρότυπα εξοπλισμού IEC 62271-105	ναι		
8.6	Πρότυπα εξοπλισμού IEC 62271-100	ναι		
8.7	Πρότυπα εξοπλισμού IEC 60470	ναι		
8.8	Πρότυπα εξοπλισμού IEC 62271-103	ναι		
8.9	Πρότυπα εξοπλισμού IEEE 693	ναι		
8.10	Ονομαστική τάση	24 kV		
8.11	Τάση λειτουργίας	20 kV		
8.12	Ονομαστική συχνότητα	50 Hz		
8.13	Ονομαστική τάση αντοχής σε βιομηχανική συχνότητα (1min)	50 kV		
8.14	Ονομαστική αντοχή κρουστικής τάσης	125 kV		
8.15	Ονομαστική αντοχή ρεύματος βραχυκύκλωσης	12,5 kA/1s, 31 kA peak		
8.16	Ονομαστική ένταση κύριων ζυγών (40oC)	630 A		
8.17	Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	-5 to +40 oC		
8.18	Σχετική υγρασία εγκατάστασης	95%		
8.19	Βαθμός προστασίας έναντι επαφής εξωτ. περιβλήματος	IP 3X		

8.20	Εσωτ. βαθμός προστασίας έναντι επαφής	IP 2X		
8.21	Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάτων	220 VAC		
8.22	Μπάρες χαλκού	Τρεις (3) , 630 A		
8.23	Αλεξικέραυνα γραμμής	Τρία (3) 21kV / 10KA		
8.24	Αποξεύκτης	SF6 24kV, 630A 50/125kV,16kA/1sec με μηχανισμό λειτουργίας για χειροκίνητους χειρισμούς ,σε κοινό κέλυφος με γειωτή		
8.25	Αυτόματος διακόπτης ισχύος	SF6 (Α.Δ.Ι) 24 kV, σταθερού ή συρόμενου τύπου, 630A, 50/125kV, 12,5kA/1sec, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για την τάνυση των ελατηρίων		
8.26	Βοηθητικές επαφές αποξεύκτη φορτίου	ναι		
8.27	Γειωτής καλωδίων με ικανότητα ζεύξεως στο βραχυκύκλωμα (MAKE PROOF).	ναι		
8.28	Κλειδαριά ασφαλείας για την θέση OFF	ναι		
8.29	Κλειδαριά ασφαλείας για ενεργοποίηση του γειωτή και ταυτόχρονη απελευθέρωση της πόρτας.	ναι		
8.30	Ηλεκτρονόμο (H/N) δευτερογενούς	ηλεκτρονικού τύπου σε		

	προστασίας	συνεργασία με τον Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος.		
8.31	Θερμαντική αντίσταση	ναι		
8.32	Κατασκευή	βιδωτή, χωρίς ηλεκτροσυγκολλήσεις		
8.33	Μεταλλικό περίβλημα	από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 2 -2.5 mm, θερμογαλβανισμένη (hot dip / IEN 10327) καθ ' ολοκληρία, χωρίς σκελετό από μορφοσίδερο (envelope type).		
8.34	Εξωτερική βαφή	με τη χρήση σκόνης εποξικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή).		
9. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ				
9.1	Τύπου	Ξηρού τύπου χαμηλών απωλειών κατάλληλοι για χρήση σε συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας		
9.2	Κατάλληλος για χρήση σε συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας	ναι		
9.3	Απώλειες σιδήρου και χαλκού πιστοποιημένες από ανεξάρτητο φορέα ή ολόκληρος ο μετασχηματιστής θα διαθέτει πιστοποίηση.	ναι		

9.4	Ον. Ισχύς	400 kVA		
9.5	Τύλιγμα Πρωτεύοντος	20 KV		
9.6	Τύλιγμα δευτερεύοντος	0,4 KV		
9.7	Συχνότητα	50 Hz		
9.8	Ρύθμιση τάσης εκτός φορτίου	$\pm 2 \times 2,5 \%$		
9.9	Μέγιστο όριο μερικής εκφόρτισης (Partial discharge measurement)	Μικρότερο του 10pC		
9.10	Τύπος ψύξης	AN		
9.11	Σύνδεση πρωτεύοντος	Delta		
9.12	Σύνδεση δευτερεύοντος	Star		
9.13	Συνδεσμολογία	Dyn11		
9.14	Απώλειες κενής λειτουργίας , P0	750w		
9.15	Απώλειες φορτίου , Pk	5500w		
9.16	Τάση βραχυκυκλώσεως , Vcc 75°C	6 %		
9.17	Κλάση μόνωσης τυλιγμάτων	F/F		
9.18	Είδος εγκατάστασης (εσωτερικός χώρος)	IP 00		
9.19	Υλικό τυλιγμάτων	AL/AL		
9.20	Περιβάλλον φωτιάς EN 60076	F1		
9.21	Κλιματολογικές συνθήκες EN 60076	C2		

9.22	Κλάση περιβάλλοντος EN 60076	E2		
9.23	Πρότυπα BS EN 60076-11:2004	ναι		
9.24	Πρότυπα EN 50588-1:2017	ναι		
9.25	Πρότυπα EU 548/2014	ναι		
10.ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ				
10.1	Τύπος	3X400VAC/50Hz		
10.2	Εντός των οικίσκων	IP20		
10.3	Σε εξωτερικούς χώρους	τουλάχιστον IP56 και θα είναι πολυεστερικοί κατάλληλοι για μόνιμη τοποθέτηση σε παραθαλάσσιο περιβάλλον		