



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΤΟΠΟΣ: ΔΗΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΝΟΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ (ΠΕΑΚΙ)

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΠΑΚΟΣ

2. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ 1

(Ομάδα 1 : Προμήθεια και Εγκατάσταση Εξοπλισμού)

ΙΟΥΛΙΟΣ 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	1
1.1 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	1
1.1.1 Προβολέας ασύμμετρης δέσμης με LED ισχύος≤75W	1
1.1.2 Προβολέας ασύμμετρης δέσμης με LED ισχύος≤125W	1
1.1.3 Λάμπες LED ισχύος≤16,2W.....	2
1.1.4 Προβολέας ασύμμετρης δέσμης με LED ισχύος≤350W	3
2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ	3
2.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ.....	3
2.1.1 Φωτοβολταϊκά πλαίσια με προφίλ αλουμινίου	3
2.2 SOLAR INVERTER	5
2.3 ΣΤΗΡΙΚΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΙ ΕΔΑΦΟΥΣ	7
2.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ – ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ	8
2.5 ΓΕΙΩΣΕΙΣ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	9
2.6 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ DC – AC – Μ.Τ	10
2.6.1 Καλωδιώσεις συνεχούς τάσης (dc κυκλωμάτων)	10
2.6.2 Καλωδιώσεις εναλλασσόμενης τάσης (ac κυκλωμάτων).....	12
2.6.3 Καλωδιώσεις Μέσης Τάσης.....	13
2.6.4 Καλώδιο Εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων RJ 45 Cat 6	14
2.7 ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ	14
2.8 ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ – ΚΑΜΕΡΩΝ.....	14
2.9 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ – ΚΙΟΣΚΙ 500kVA	15
2.9.1 Προκατασκευασμένος υπαιθριος πανελειος οικισκος 6x2,5x2,8m	15
2.9.2 Διαμερισμα μεσης τασης.....	16
2.9.3 Μετασχηματιστης.....	17
2.9.4 Διαμερισμα χαμηλης τασης.....	17
2.10 ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΠΙΡΑΛ - ΦΡΕΑΤΙΑ.....	17
2.10.1 Εύκαμπτοι Πλαστικοί Ηλεκτρικοί Σωλήνες ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ	17
2.10.2 Χρησιμοποίηση σωλήνων.....	19
3. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ	19
3.1 ΓΕΝΙΚΑ	19
3.2 ΠΥΚΝΩΤΕΣ.....	19
3.3 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ	20
4. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	21
5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (BUILDING ENERGY MANAGEMENT SYSTEM – BEMS).....	23
5.1 ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΕΡΉΧΩΝ, ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	23
5.1.1 Θερμιδομετρητής (έως DN 100)	23
5.1.2 Κάρτα τροφοδοσίας θερμιδομετρητή 230V	23
5.1.3 Κάρτα επικοινωνίας θερμιδομετρητή M-Bus	24
5.1.4 Προσαρμογέας αισθητηρίου M10x1 mm.....	24
5.1.5 Κυάθιο αισθητηρίου 100mm	24
5.1.6 Κυάθιο αισθητηρίου 150mm	24
5.2 ΕΜΒΑΠΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	24
5.3 ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ.....	25

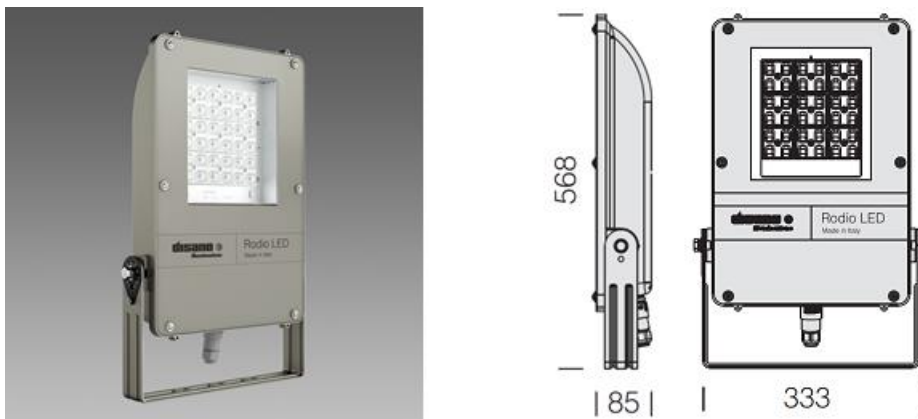
5.3.1	UMG 103-CBM για μέτρηση στα επιμέρους φορτία	25
5.3.2	UMG 604-PRO για μέτρηση στις αφίξεις των τριών μετασχηματιστών	25
5.3.3	Μετασχηματιστές ρεύματος.....	27
5.4	ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ BMS (ΑΚΕ)	27
6.	ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΙΝΩΝ.....	28
6.1	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ.....	28
6.1.1	Γενικός Ηλεκτρολογικός πίνακας.....	28
6.1.2	Καλώδια.....	29
6.1.3	Αμμος.....	29
6.1.4	Σπιράλ.....	29
6.1.5	Σχάρες όδευσης καλωδίων.....	30
6.2	ΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	32
6.2.1	Αερόψυκτες αντλίες θερμότητας	32
6.2.2	Δοχείο αποθήκευσης θερμότητας.....	34
6.2.3	Κυκλοφορητές	35
6.2.4	Πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας.....	36
6.2.5	Αξονικά αερόθερμα.....	37
6.2.6	Δίκτυο σωληνώσεων, διακοπτικά υλικά, μικροϋλικά, ασφαλιστικές διατάξεις	37
7.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΑ.....	42

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

1.1 Φωτιστικά Σώματα

1.1.1 Προβολέας ασύμμετρης δέσμης με LED ισχύος≤75W

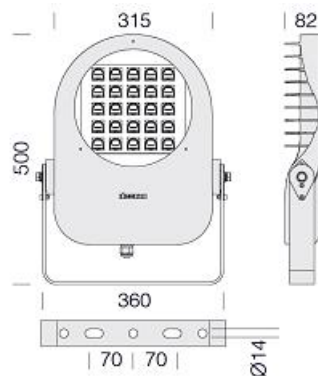
Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από αλουμίνιο ή γαλβανισμένο χάλυβα και δυνατότητα κλίσης για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει πολλαπλά LEDs και ενσωματωμένο τροφοδοτικό και κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος 0,9 τουλάχιστον και τα LED θα έχουν φωτεινή ισχύς η οποία δεν θα είναι μικρότερη από 11.000lm. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000 K \pm 10% ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού, θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10°C τουλάχιστον έως +40°C τουλάχιστον. Ο προβολέας θα φέρει ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για την κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-5 και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή.



1.1.2 Προβολέας ασύμμετρης δέσμης με LED ισχύος≤125W

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από αλουμίνιο ή γαλβανισμένο χάλυβα και δυνατότητα κλίσης για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει πολλαπλά LEDs και ενσωματωμένο

τροφοδοτικό και κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος 0,9 τουλάχιστον και τα LED θα έχουν φωτεινή ισχύς η οποία δεν θα είναι μικρότερη από 16.500lm. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000 K \pm 10% ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού, θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10°C τουλάχιστον έως +40°C τουλάχιστον. Ο προβολέας θα φέρει ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για την κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-5 και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή.



1.1.3 Λάμπες LED ισχύος \leq 16,2W

Σωληνωτοί λαμπτήρες LED για ηλεκτρομαγνητικό σύστημα έναυσης μήκους 1,2m. Οι λαμπτήρες LED θα πρέπει να διαθέτουν συνοπτικά τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

- Λειτουργία σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος -10 έως και 45C
- Ονομαστική ισχύς τουλάχιστον 16W
- Φωτισμός άμεσης έναυσης
- Να είναι συμβατά με φωτιστικά που έχουν ηλεκτρομαγνητικό σύστημα έναυσης
- Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 30000ώρες λειτουργίας
- Ευρεία γωνία δέσμης 220°
- Χωρίς υδράργυρο
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 230V, 50HZ
- Ελάχιστος συντελεστής ισχύος 0,9
- Θερμοκρασία 4000K
- Κλάση ενεργειακής απόδοσης A+
- Αριθμός κύκλων μεταγωγής 200000

1.1.4 Προβολέας ασύμμετρης δέσμης με LED ισχύος≤350W

Το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο, θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε να σχηματίζονται “πτερύγια” (ψύκτρεις) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας, ενώ θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βραχίονα στήριξης από αλουμίνιο ή γαλβανισμένο χάλυβα και δυνατότητα κλίσης για σωστή και ακριβή στόχευση. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί, με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει πολλαπλά LEDs και ενσωματωμένο τροφοδοτικό και κατάλληλες διατάξεις που θα προστατεύουν τα LED από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής. Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος 0,95 τουλάχιστον και τα LED θα έχουν φωτεινή ισχύς η οποία δεν θα είναι μικρότερη από 36000lm. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000 K \pm 10% ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L80B20 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 80% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66. Το φωτιστικό θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού, θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10°C τουλάχιστον έως +30°C τουλάχιστον. Ο προβολέας θα φέρει ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται παρέμβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για την κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-5 και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή.

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

2.1 Φωτοβολταϊκά πλαίσια

2.1.1 Φωτοβολταϊκά πλαίσια με προφίλ αλουμινίου

Τα χαρακτηριστικά των φωτοβολταϊκών πλαισίων που χρησιμοποιήθηκαν για τους υπολογισμούς στην παρούσα μελέτη είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα. Εκ των πραγμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά την κατασκευή φωτοβολταϊκά πλαίσια που καλύπτουν τα αντίστοιχα τεχνικά χαρακτηριστικά με μικρές τροποποιήσεις βάσει των αυτονόητων διαφοροποιήσεων στα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά. Ωστόσο, χρησιμοποιήθηκε συγκεκριμένος τύπος κατά την εκπόνηση της παρούσας μελέτης.

Ενδεικτικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Πλαισίων:

Electrical data at STC	
Rated power P _{mp} [Wp]	300.00
P _{mp} range to	306.49
Rated current I _{mp} [A]	9.35
Rated voltage V _{mp} [V]	32.14
Short-circuit current I _{sc} [A]	9.85
Open-circuit voltage U _{oc} [V]	38.78
Efficiency at STC	18.47%
Efficiency at 200 W/m ²	17.78%
Electrical data at NOCT	
P _{mp} [Wp]	221.68
Rated current I _{mp} [A]	7.48
Rated voltage V _{mp} [V]	29.64
Short-circuit current I _{sc} [A]	7.88
Open-circuit voltage U _{oc} [V]	35.76
Specification as per STC (Standard test conditions): Irradiance 1000W/m ² module temperature 25°C AM= 1,5 NOCT (nominal operating cell temperature): Irradiance 800W/m ² wind speed 1m/sec temperature 20°C Ø45 +/- 2°C AM= 1,5	
Limiting values	
Max. system voltage [V]	1000 V
Max. return current [I]	15 A
Operating Temperature	-40 to 85°C
Snow-load zone ²	approval up to SLZ 3 (according to DIN 1055)
Max. pressure load (static) [Pa]	5400
Max. dynamic load [Pa]	2400
Temperature coefficient	
Temperature coefficient [V] [I] [P]	-0.30% /°C 0.06% /°C -0.40% /°C
Specifications	
Number of cells (matrix)	6 x 10, three strings in a row 156 mm x 156 mm
Module dimensions (L x W x H) ³ Weight	1640 mm x 992 mm x 35 mm 18.5 kg
Front-side glass	3.2 mm hardened solar glass with low Iron content
Frame	stable, anodised aluminium frame in a hollow-section design
Junction Box	At least IP65
Cable	4 mm ² solar cable, cable length 1.0 m
Diodes	3 Schottky Diodes 15A/45V
Connectors	MC4 or equivalent (IP67)
Hail test (max. hailstorm)	Ø 45 mm Impact velocity 23 m/s ± 83 km/h

The specifications and average values can vary slightly. What is important is the corresponding data of the individual measurement. Specifications are subject to change without notice. Measurement tolerance: rated power +/- 3%, other values +/- 10%, all information in this data sheet corresponds to DIN 50380. A potential light-induced degradation of the power after commissioning is not considered here, other information can be found in the installation guidelines.

1 The specific warranty conditions are given under www.luxor-solar.com/download.htm

2 For standing installation

3 Tolerance L/W= +/- 3 mm, H = the dimensions given in the order confirmation will be decisive

4 Location on request

Οδηγίες:

2006/95/EG - 2006/95/EC, 89/336/EWG - 89/336/EEC, 93/68/EWG - 93/68/EEC



Για λόγους μεγιστοποίησης της παραγόμενης ισχύος του ΦΒ σταθμού προτείνεται να εφαρμοσθεί ομαδοποίηση (sorting) των ΦΒ Panels βάσει του ρεύματος μέγιστης ισχύος (I_{mp}) – όπως αυτό δίνεται στο flash report του κατασκευαστή των πλαισίων. Με αυτό τον τρόπο περιορίζονται οι απώλειες λόγω ηλεκτρικής ανομοιομορφίας (mismatch) και μπορεί να εξοικονομηθεί ενέργεια ίση μέχρι και 2% (σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία) σε σχέση με την περίπτωση στοχαστικής ομαδοποίησης σε strings.

Οι ηλιακές κυψέλες θα πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας ώστε να πετυχαίνουν βαθμό απόδοσης φωτοβολταϊκών πλαισίων μεγαλύτερο ή ίσο από 18,2 %. Εξαιρετική θα πρέπει να είναι και η ποιότητα κατασκευής: Μια ιδιαίτερα ανθεκτική σύνδεση εξασφαλίζει την καλύτερη ροή ρεύματος κάτω από όλες τις συνθήκες και το συμβατό με όλα τα πρότυπα εγκαταστάσεων πλαίσιο κοίλου θαλάμου από ανοδιωμένο αλουμίνιο είναι ανθεκτικό στις στρεβλώσεις και στη διάβρωση.

Ο θερμοκρασιακός συντελεστής απομείωσης ισχύος των φωτοβολταϊκών πλαισίων θα πρέπει να είναι μικρότερος ή ίσος από -0,40%/°C.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα πρέπει είναι πιστοποιημένα κατά IEC 61215-1:2016, IEC 61215-1-1:2016, IEC 61215-2:2016, IEC 61730-1:2016, IEC 61730-2:2016, IEC 62804 (PID test – 85°C/85%RH, 96 hours), IEC 62716 (Ammonia Resistance) & IEC 61701 (Salt Mist level 6) και να είναι κατάλληλα για διάθεση στην Ευρωπαϊκή Ένωση (CE listed). Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα διαθέτουν εγχειρίδιο εγκατάστασης. Θα παρέχουν μόνο θετική ανοχή και έχουν τις κάτωθι κατ' ελάχιστον εγγυήσεις :

α) εγγύηση κατασκευής τουλάχιστον 12 έτη και β) εγγύηση απόδοσης έως 97% για το 1^ο έτος, απώλεια έως 0,65% για κάθε έτος εκ των επόμενων 24 ετών & γ) Ελάχιστη ονομαστική ισχύ στο τέλος του 25^{ου} έτους λειτουργίας μεγαλύτερη ή ίση σε ποσοστό από 81,4% της αρχικής ονομαστικής ισχύος.

Ο οίκος κατασκευής των φωτοβολταϊκών πλαισίων **θα πρέπει να είναι** πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015.

Κάθε φωτοβολταϊκό πλαίσιο θα διαθέτει στεγανό τερματικό κυτίο (junction box) τουλάχιστον IP67 ή μεγαλύτερο, που θα είναι σταθερά προσαρτημένο σε κατάλληλο σημείο του panel στην οπίσθια πλευρά του.

Τα κυτία αυτά περιέχουν τον Θετικό και τον Αρνητικό πόλο εξόδου, που καταλήγουν μέσω καλωδίων σε βύσματα τύπου Multi Contact (MC) και 3 διόδους “by pass” για προστασία από ανάστροφα ρεύματα.

Η μεταβολή της ισχύος του φωτοβολταϊκού πλαισίου σε συνάρτηση με το επίπεδο ακτινοβολίας και θερμοκρασίας, θα είναι τέτοια ώστε η μείωση της απόδοσης από επίπεδο ακτινοβολίας 1000 W/m² σε 200 W/m² είναι μικρότερη από 10% όπως θα αποδεικνύεται στο datasheet ή/και τις χαρακτηριστικές των φωτοβολταϊκών πλαισίων του κατασκευαστή.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι ονομαστικής ισχύος $\geq 300\text{Wr}/60$ κυψελών (η επίλυση της μελέτης έγινε με αντίστοιχο πλήθος τεμαχίων των 300Wr ώστε να προκύψει η τελική συνολική ισχύς).

2.2 Solar Inverter

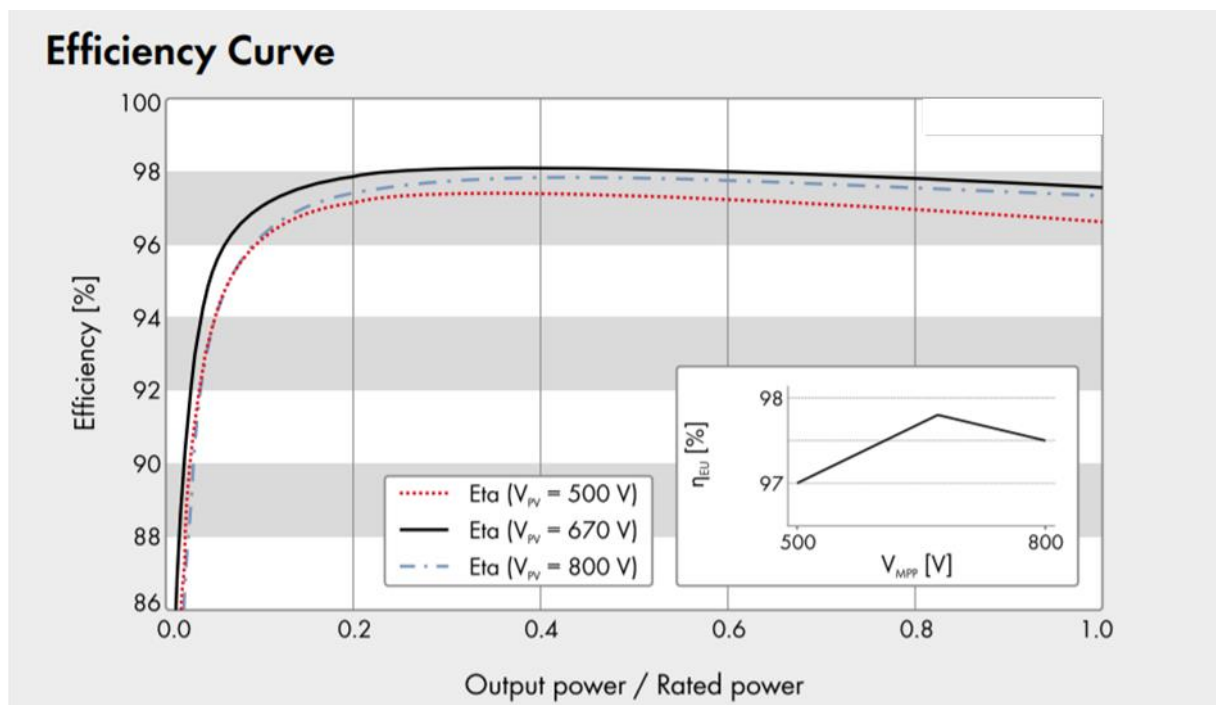
Τα FB panels συνδέονται με το ηλεκτρικό δίκτυο μέσω αντιστροφέα (SolarInverter). Ο αντιστροφέας θα πρέπει να έχει ελάχιστες προδιαγραφές που να καλύπτουν αυτές του ενδεικτικού τύπου SMA Technologie AG Sunny Tripower STP. Οι Inverters που θεωρήθηκαν για τους σκοπούς της μελέτης είναι της εταιρείας SMA AG τύπου Sunny Tripower Core 1 - STP50-40. Οι τριφασικοί μετατροπείς που θα επιλεγθούν για την εγκατάσταση θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από μέγιστη ισχύ εξόδου αντίστοιχων τιμών. Θα είναι μετατροπείς συστοιχίας (string - inverter), χωρίς μετασχηματιστή απομόνωσης (transformer-less) και σχεδιασμένοι, ώστε να εξυπηρετούν τουλάχιστον έως και δώδεκα (12) συστοιχίες (strings) φωτοβολταϊκών πλαισίων ο καθένας κατά περίπτωση σύμφωνα με τις αντίστοιχες αναλύσεις που δίνονται στις επιμέρους εγκαταστάσεις. Οι αντιστροφέες είναι τριφασικοί και εξοπλισμένοι με τον ενσωματωμένο διακόπτη απομόνωσης φορτίου DC Electronic Solar Switch (ESS), καθώς και τη διεπαφή επικοινωνίας RS485 ή άλλη ισοδύναμη μέθοδο επικοινωνίας.

Το σχέδιο ασφαλείας περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και σύστημα εντοπισμού βλάβης inverter και ενσωματωμένη λειτουργία αντικεραυνικής προστασίας. Σε περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται στον αντιστροφέα ενσωματωμένη προστασία ασφαλείων ανά string και αντικεραυνική προστασία επιπέδου T2, θα πρέπει να εγκατασταθεί επιπρόσθετος ηλεκτρικός dc πίνακας. Ο μετατροπείας θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστον δύο εισόδους A και B (mppt trackers), οι οποίες μπορούν να δεχθούν στοιχειοσειρές με διαφορετικές ονομαστικές τάσεις. Οι μετατροπείς θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από εξαιρετική αξιοπιστία και υψηλό μέγιστο βαθμό απόδοσης, ο οποίος θα είναι μεγαλύτερος ή ίσος από 98%.

Οι αντιστροφεείς πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παράγουν το 100% της ονομαστικής ισχύος εξόδου τους, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C, χωρίς περιορισμό μείωσης ισχύος λόγω υψηλής θερμοκρασίας (Temperature Derating).

Η χρήση τους ενδείκνυται τόσο για εσωτερικούς όσο και για εξωτερικούς χώρους (IP65), μιας και χαρακτηρίζονται από συμπαγή και ανθεκτική κατασκευή, με αδιάβροχες υποδοχές συνδέσμων και ένα εκτεταμένο εύρος θερμοκρασιακής αντοχής από τους -25 C έως τους +60 C. Ο μετατροπέας είναι εναρμονισμένος με τα Ελληνικά πρότυπα διασύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ και παρέχει τεκμηριωμένους μηχανισμούς αποφυγής του φαινομένου της νησιδοποίησης κατά το πρότυπο DIN VDE 0126-1-1. Διαθέτει ποικίλες διεπαφές επικοινωνίας (RS232, RS485) με άλλα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου της απόδοσης και των κρίσιμων παραμέτρων και είναι συμβατός με ποικίλα διαγνωστικά συστήματα, τόσο της SMA, όσο και άλλων κατασκευαστικών οίκων.

Η συνολική ονομαστική ισχύς των inverters που θα συνδεθούν στο φωτοβολταϊκό σταθμό δε θα είναι μικρότερη από 396 kW μεγαλύτερη από 404 kW.



Input (DC)		Efficiency	
Max. generator power	75000 Wp STC	Max. efficiency / European efficiency	98.1% / 97.8%
Max. input voltage	1000 V	General data	
MPP voltage range / rated input voltage	500 V to 800 V / 670 V	Dimensions (W/H/D)	621 mm / 733 mm / 569 mm (24.4 in / 28.8 in / 22.4 in)
Min. input voltage / start input voltage	150 V / 188 V	Weight	84 kg (185 lb)
Max. operating input current / per MPPT	120 A / 20 A	Operating temperature range	-25°C to +60°C [-13°F to +140°F]
Max. short circuit current per MPPT / per string input	30A / 30A	Noise emission (typical)	< 65 dB(A)
Number of independent MPPT inputs / strings per MPP input	6 / 2	Self-consumption (at night)	4.8 W
Output (AC)		Topology / Cooling concept	Transformerless / OptiCool
Rated power (at 230 V, 50 Hz)	50000 W	Degree of protection (as per IEC 60529)	IP65
Max. apparent AC power	50000 VA	Climatic category (according to IEC 60721-3-4)	4K4H
AC nominal voltage	220 V / 380 V 230 V / 400 V 240 V / 415 V	Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%
AC voltage range	202 V to 305 V	Features / functions / accessories	
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 65 Hz	DC connection / AC connection	SUNCLIX / screw terminal
Rated power frequency / rated grid voltage	50 Hz / 230 V	Mounting feet	●
Max. output current / Rated output current	72.5 A / 72.5 A	LED indicators (status / fault / communication)	●
Output phases / AC connection	3 / 3(N)-PE	Interface: Ethernet / WLAN / RS485	● (2 ports) / ● / ○
Power factor at rated power / Adjustable displacement power factor	1 / 0.0 leading to 0.0 lagging	Data interface: Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire, Webconnect	● / ● / ●
THD	< 3%	MultiFunction relay / Expansion Module Slots	● / ● (2 ports)
Protective devices		OptiTrac Global Peak / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●
Input-side disconnection device	●	Off-grid capable / Fuel Save Controller compatible	● / ●
Ground fault monitoring / grid monitoring	● / ●	Guarantee: 5/10/15/20 years	● / ○ / ○ / ○
DC reverse polarity protection / AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / ● / -	Certificates and permits (more available on request)	ANRE 30, AS 4777, BDEW 2008, C10/11:2012, CE, CEI 0-16, CEI 0-21, EN 50438:2013*, G59/3, IEC 60068-2-x, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, MEA 2016, NBR 16149, NEN EN 50438, NRS 097:2.1, PEA 2016, PFC: RD 1699/413, RD 661/2007, Res. n°7:2013, SI4777, TOR D4, TR 3.2.2, UTE C15-712-1, VDE 0126-1-1, VDE-ARN 4105, VFR 2014, P.O. 12.3, NTCO-NTCys, GC 8.9H, PR20, DEWA
All-pole sensitive residual-current monitoring unit	●	* Does not apply to all national appendices of EN 50438	
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (according to IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II	● Standard features ○ Optional - Not available	
AC/DC surge arrester (Type II)	○ / ○	Data at nominal conditions - status: 07/2017	

Ο inverter θα πρέπει να ικανοποιεί τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις ου ΔΕΔΔΗΕ:

1. Υπαρξη προστασίας απόξευξης μέσω διατάξεων του μετατροπέα τάσεως DC-AC, έτσι ώστε η εγκατάσταση να αποσυνδέεται σε περίπτωση έλλειψη τάσεως από το δίκτυο της ΔΕΗ (αποφυγή φαινομένου νησιδοποίησης), ή όταν η τάση και η συχνότητα του ρεύματος αποκλίνουν των παρακάτω ορίων:

- α. Τάση από +15% έως -20% επί της ονομαστικής τιμής (220V)
- β. Συχνότητα ± 0,5 Hz της ονομαστικής τιμής (50Hz)

Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων αυτών, ο μετατροπέας θα τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας (αυτόματη απόξευξη) με τις ακόλουθες χρονικές ρυθμίσεις:

- α. Απόξευξη του μετατροπέα σε 0,5 sec
- β. Επανάξευξη του μετατροπέα μετά από 3 min.

2. Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.

3. Η μέγιστη τιμή του εγχεόμενου συνεχούς ρεύματος στο ηλεκτρικό δίκτυο είναι μικρότερη του 0,5% της τιμής του ονομαστικού ρεύματος εξόδου του μετατροπέα.

Το σύνολο των παραπάνω τεχνικών χαρακτηριστικών πιστοποιούνται από τα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια που υποβάλλονται.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης των μετατροπέων θα είναι πέντε έτη.

2.3 Στηρικτικό Σύστημα – Εγκατάσταση επί εδάφους

Το στηρικτικό σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί για τη στήριξη των ΦΒ panels με προφίλ αλουμινίου θα είναι συμβατικού τύπου, διτάσσαλο, για εγκατάσταση επί εδάφους, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη λειτουργία και την ασφάλεια της εγκατάστασης σε ακραίες συνθήκες ανέμου, χιονόπτωσης, σεισμού και θερμοκρασιακών μεταβολών. Οι ακραίες αυτές συνθήκες, ο συνδυασμός τους καθώς και οι αντίστοιχοι

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

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια μπορούν να εγκατασταθούν είτε σε διάταξη portrait είτε σε διάταξη landscape επί των προφίλ στήριξης της κατασκευής. Το στηρικτικό σύστημα θα είναι κατασκευασμένο αποκλειστικά από υψηλής αντοχής αλουμίνιο είτε/και από χαλύβδινα στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ, με ειδικά τεμάχια για εγκατάσταση επί βάσεων εδάφους σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης.

Η επιλογή των υλικών θα διασφαλίζει την προστασία της κατασκευής από ηλεκτροχημικά φαινόμενα. Στην περίπτωση χρήσης διαφορετικών υλικών τα οποία έρχονται σε επαφή, θα πρέπει αυτά να είναι κατάλληλα για να αποφεύγεται η διάβρωση ή να χρησιμοποιείται υλικό παρεμβύσματος.

Οι μεταλλικές βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε η ελάχιστη απόσταση των φωτοβολταϊκών από το έδαφος να μην είναι μικρότερη από 0,5 m, το συνολικό ύψος της εγκατάστασης να μην ξεπερνά τα 2,5 m και η κλίση των φωτοβολταϊκών πλαισίων ως προς το οριζόντιο επίπεδο θα πρέπει να είναι 30° με μέγιστη απόκλιση κατά την εγκατάσταση $\pm 1^\circ$.

Η θεμελίωση του στηρικτικού συστήματος επί του εδάφους θα γίνει με κατάλληλη μέθοδο (πασσαλοι, γεώβιδες κ.λ.π.) σύμφωνα με τα αποτελέσματα δοκιμών pull-out tests, τα οποία θα προσκομισθούν από τους υποψήφιους οικονομικούς φορείς με την τεχνική τους προσφορά. Οικονομικοί φορείς οι οποίοι δεν έχουν προσκομίσει τα απαραίτητα pull-out tests αποκλείονται από τη διαγωνιστική διαδικασία.

Ο κατασκευαστής του στηρικτικού συστήματος θα πρέπει να είναι αναγνωρισμένη εταιρεία που θα κατέχει πιστοποίηση κατά ISO 9001:2015.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει εγγύηση για το στηρικτικό σύστημα κατ' ελάχιστον ίση με 20 έτη.

2.4 Σύστημα Παρακολούθησης – Τηλεμετρίας

Η παρακολούθηση των ηλεκτρικών μεγεθών του ΦΒ σταθμού πρόκειται να επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης ο οποίος να είναι συμβατός με τους Inverters. Ως εκ τούτου, δεν πρόκειται να υπάρξουν προβλήματα συμβατότητας και επικοινωνίας μεταξύ του εξοπλισμού. Επιπρόσθετα θα πρέπει να γίνεται παρακολούθηση των μετεωρολογικών παραμέτρων του χώρου εγκατάστασης με την εγκατάσταση ενός σχετικού SensorBox, το οποίο πρόκειται να επικοινωνεί με την κεντρική μονάδα παρακολούθησης.

Η παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και των μετεωρολογικών δεδομένων του σταθμού θα γίνεται απομακρυσμένα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Για να υπάρχει η δυνατότητα να ανέβουν τα δεδομένα της εγκατάστασης στο δίκτυο προβλέπεται στα πλαίσια της μελέτης πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω του δικτύου δομημένης καλωδίωσης.

Το σύστημα καταγραφής των παραμέτρων του ΦΒ σταθμού θα ικανοποιεί το πρότυπο IEC 61724:2002.

Τα δεδομένα που θα συλλέγονται και θα καταγράφονται από το Σύστημα Τηλεμετρίας είναι τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- ✓ Τάση, Ένταση και Ισχύς εισόδου κάθε Αντιστροφέα
- ✓ Ένταση κάθε String
- ✓ Riso σε κάθε Αντιστροφέα
- ✓ Τάση εναλλασσόμενου ρεύματος για κάθε φάση κάθε Αντιστροφέα
- ✓ Ισχύς Εξόδου κάθε Αντιστροφέα
- ✓ Συχνότητα εναλλασσόμενου ρεύματος κάθε Αντιστροφέα
- ✓ Συνολική παραγόμενη ενέργεια κάθε Αντιστροφέα
- ✓ Συνολικός χρόνος λειτουργίας κάθε Αντιστροφέα
- ✓ Συνολική Ισχύς και Παραγόμενη Ενέργεια του Σταθμού πριν τον μετρητή της ΒΕΗ
- ✓ Ταχύτητα ανέμου
- ✓ Θερμοκρασία περιβάλλοντος

- ✓ Θερμοκρασία φωτοβολταϊκών πλαισίων
- ✓ Ηλιακή ακτινοβολία στο επίπεδο των φωτοβολταϊκών πλαισίων

Η διαδικτυακή πλατφόρμα παρακολούθησης των δεδομένων θα παρέχει απομακρυσμένη πλατφόρμα παρακολούθησης της εγκατάστασης παρουσιάζοντας τα συλλεγμένα δεδομένα σε προδιαμορφωμένες πρότυπες σελίδες.

2.5 Γειώσεις - Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Για τον σχεδιασμό και την εκτίμηση των υλικών ελήφθησαν υπ όψιν τα πρότυπα IEC/EN 62305-3 και IEC/EN62305-2.

Τα προϊόντα που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν υποστεί με επιτυχία τις εργαστηριακές δοκιμές όπως αυτές προβλέπονται από τα παρακάτω πρότυπα:

IEC/EN 62561-1, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1:Requirements for connection components”.

IEC/EN 62561-2, “Lightning Protection Components (LPC), Part 2:Requirements for conductors, and earth electrodes”.

IEC/EN 62561-3, “Lightning Protection Components (LPC), Part 3:Requirements for isolating spark gaps”.

IEC/EN 62561-4, “Lightning Protection Components (LPC), Part 4:Requirements for conductor fasteners”.

IEC/EN 62561-5, “Lightning Protection Components (LPC), Part 5:Requirements for earth electrode inspection housings”.

IEC/EN 62561-6, “Lightning Protection Components (LPC), Part 6:Requirements for lightning strike counters”.

IEC/EN 62561-7, “Lightning Protection Components (LPC), Part 7:Requirements for earthing enhancing compounds”.

Η συμμόρφωση των προϊόντων με αυτά τα πρότυπα αποτελεί διασφάλιση της ποιότητας, της αξιοπιστίας και της ασφάλειας για την προβλεπόμενη χρήση. Στην περίπτωση που θα γίνει πασαλλόμψη απ ευθείας στο χώμα τότε θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινα υλικά ενώ αν γίνει μπετόμψη θα χρησιμοποιηθούν χάλκινα υλικά. Λόγω αυξημένου κόστους των χάλκινων υλικών έγινε μελέτη με πασαλλόμψη και χαλυβδινα υλικά. Ενδεικτικά ακολουθεί πίνακας των υλικών και η προμέτρηση τους.

Περιγραφή Υλικών	Ποσότητα
ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΤΑΙΝΙΑΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΓΑΛ.L150με κλιπ ασφαλείας	320
ΑΣΦΑΛΤΟΥΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤ.ΤΑΙΝΙΑ	15
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ Φ8-10/8-10 mm EX-ET St/tZn	20
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ Φ8-10/30 mm EX-ET St/tZn	32
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ 30/30 mm EX-ET St/tZn	30
ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΔΙΠΛΟΣ Φ10 FRG ΓΑΛ	8
ΣΙΑΓΩΝ ΣΤ/ΞΗΣ ΑΚΙΔ.Φ/Β Φ16 AL	47
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΑΚΡΟΔΕΚΤΗΣ Φ10ΑΙ	47
ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ ΓΕΙΩΣΕΩΣ St/tZn ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΣΤΑΥΡΟΥ, 50X1500mm	8
ΑΓΩΓΟΣ Φ10 mm St/tZn (κουλούρα περίπου των 50m)	250μ
ΤΑΙΝΙΑ 30 x 3,5 mm St/tZn (με πάχος επιψευδαργύρωσης 500 gr/m ²) κουλ.58m	638μ
ΑΚΙΔΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤ. Φ15X1500 AL χωρίς σιαγώνες	47

2.6 Καλωδιώσεις DC – AC – Μ.Τ

2.6.1 Καλωδιώσεις συνεχούς τάσης (dc κυκλωμάτων)

Για την ηλεκτρολογική διασύνδεση σύνδεση των φωτοβολταϊκών πλαισίων σε στοιχειοσειρές και εν συνεχεία με τον αντιστροφέα θα γίνει χρήση του ειδικού προς αυτή την εφαρμογή καλωδίου SolarType (ενδεικτικού τύπου H1Z222 της εταιρείας SpecialcaviBaldassari). Το καλώδιο θα είναι ειδικού τύπου καλωδίων solar type, σύμφωνα με το πρότυπο PV1-F. Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), στο όζον και στην λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Η πολικότητα των καλωδίων θα είναι αναγνωρίσιμη όπως και τα σημεία σύνδεσής τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β συστήματος.

Τα προσφερόμενα καλώδια solar έχουν υψηλή πυραντίσταση και χαμηλή τοξικότητα στις εκπομπές καπνού. Λειτουργούν σε εκτεταμένη περιοχή θερμοκρασιών (- 40 / +90 °C) και έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά έναντι τριβής. Χαρακτηρίζονται από το μικρό τους βάρος, την ευκαμψία και την ευκολία τοποθέτησης.

Οι αγωγοί των καλωδίων είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο, λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, η μόνωση από δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές, με ανθεκτικότητα σε θερμότητα και όζον, και ο μανδύας από θερμοανθεκτικό, δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές μείγμα, ανθεκτικό στο όζον, στην υπεριώδη (UV) ακτινοβολία, στα ορυκτέλαια και στα χημικά.

Τα καλώδια είναι εναρμονισμένα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 73/23/EEC και ακολουθούν πιστοποίηση κατά IEC 60216 ή άλλο αντίστοιχο, protection class II και τάση μόνωσης μεγαλύτερη από τη μέγιστη αναμενόμενη.

PART NUMBER	FORMATION	OUTER Ø ¹	WEIGHT ¹	MAX ELECTRICAL RESISTANCE AT 20°C
[n°]	[n° x mm ²]	[mm]	[kg/km]	[Ohm/km]
SO15001	1 X 1.50	4.4	31	13.7
SO25001	1 X 2.50	4.8	42	8.21
SO40001	1 X 4.00	5.3	55	5.09
SO60001	1 X 6.00	6.0	76	3.39
SO100001	1 X 10.00	7.3	121	1.95
SO160001	1 X 16.00	8.3	177	1.24
SO250001	1 X 25.00	10.2	271	0.795
SO350001	1 X 35.00	11.2	360	0.565
SO500001	1 X 50.00	13.0	500	0.393
SO700001	1 X 70.00	14.9	690	0.277
SO950001	1 X 95.00	16.7	905	0.210
SO1200001	1 X 120.00	18.4	1135	0.164

¹According to in-stock availability, cable which must be produced on request and minimum quantity
²Unless otherwise specified, the values for weight and diameter are indicative.
 Note: other values, if available and released for publication, are available on request.



MANUFACTURING CHARACTERISTICS

Cores:
Stranded flexible tinned copper conductor, class 5
Insulation:
LSZH cross-linked rubber compound
Outer sheath:
Special LSZH cross-linked rubber compound, UV resistant
Colours:
Core identification:
White
Outer sheath colour:
Black or Red

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Cores operating voltage:
Nominal operating voltage:
1.0kV A.C - 1.5kV D.C. (also to earth)
Max operating voltage:
1.2kV A.C - 1.8kV D.C. (also to earth)
Outer sheath operating voltage:
Nominal operating voltage:
1.0kV A.C - 1.5kV D.C. (also to earth)
Max operating voltage:
1.2kV A.C - 1.8kV D.C. (also to earth)
Testing voltage: 15 kV D.C.

APPLICATIONS

Halogen free single core cable suitable for connection of the various elements of the photovoltaic and solar systems. The H1Z2Z2-K cable has an excellent resistance to UV rays and atmospheric conditions. The operation of the cable is estimated at about 25 years (EN 50618) and the period for its use at a maximum conductor temperature of 120°C and a maximum ambient temperature of 90°C is limited to 20000 hours. For fixed installation both indoor and outdoor, without protection, it can also be installed in raceways and conduits either visible or covered. Suitable for installation directly underground or buried in tubes underground.

STANDARD

EN 50618
EN 60228 EN 50395
EN 50618
EN 50618 EN 50395 EN 62230
EN 50618 EN 50396 EN 60228
EN 60811-401 EN 50618
EN 60811-504 EN 60811-505 EN 60811-506 EN 50618
EN 60811-403 EN 50396 EN 50618
EN 50618 EN 50289-4-17 metodo A
EN 50618
EN 60068-2-78
EN 60811-503
EN 60332-1-2
EN 61034-2 (LT \geq 60%)
EN 50525-1
EN 50618 EN 60216-1 EN 60216-2

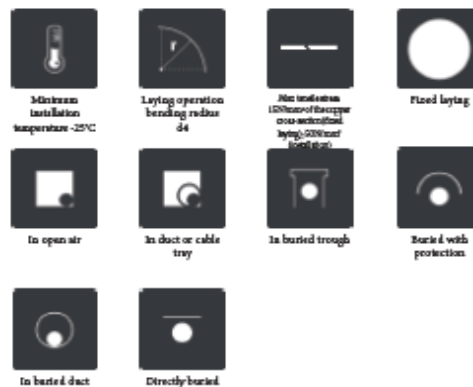
TEMPERATURE

Minimum working temperature:
-40°C
Maximum working temperature:
+90°C
Maximum short circuit temperature:
+250°C

ON REQUEST

- Galvanized steel braid armour
- Galvanized steel wires armour
- Steel tape armour

LAYING CONDITIONS



Ενδεικτικός τύπος: H1Z2Z2 SpecialcaviBaldassari

2.6.2 Καλωδιώσεις εναλλασσόμενης τάσης (ac κυκλωμάτων)

Οι συνδέσεις Χαμηλής ac Τάσης (μεταξύ του αντιστροφέα και των Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης) θα γίνουν μέσω πολυπολικών καλωδίων Χ.Τ. J1VV-R, 600/1000 V (IEC 502, VDE- 0271, ΕΛΟΤ 843), κατάλληλης διατομής ώστε οι απώλειες ισχύος να είναι εντός των επιθυμητών ορίων.

E1VV-U, E1VV-R, E1VV-S

CU/PVC/PVC, type NYY, type YKY

Καλώδιο ισχύος για σταθερές εγκαταστάσεις. Ονομαστικής τάσης 600/1000 V.

Περιγραφή

Καλώδιο μονοπολικό ή πολυπολικό με χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς, μόνωση και μανδύας από PVC

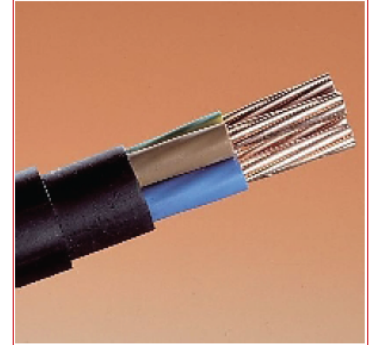
Χρήση

Σε σταθερές εγκαταστάσεις σε υγρούς ή ξηρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος

Δομή

1. Αγωγός (-οι) χαλκού
2. μόνωση PVC
3. εξωτερικός μανδύας PVC

Σημείωση: Κατόπιν ζήτησεως το καλώδιο μπορεί να παραχθεί με υψηλότερη επίδοση μη διάδοσης της φωτιάς σύμφωνα με τα πρότυπα BS/EN 50266 cat C, IEC 60322-3-24 cat C

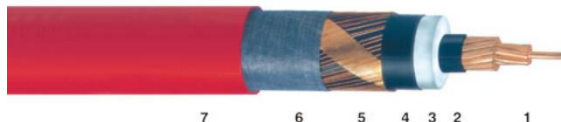
**ΠΡΟΤΥΠΑ**Διεθνές IEC 60332-1;
IEC 60502-1

Εθνικό ELOT 843

Το σύνολο των καλωδιώσεων (συνεχούς και εναλλασσόμενης τάσης) θα οδεύουν σύμφωνα με την απαίτηση της διακήρυξης εντός σπιδάλ σωληνώσεων (τύπου KounidisConFlex – Condur) σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές που αναφέρονται σε αντίστοιχο κεφάλαιο.

2.6.3 Καλωδιώσεις Μέσης Τάσης

Οι καλωδιώσεις ac Μέσης Τάσης που θα εγκατασταθούν για τη σύνδεση των πεδίων Μέσης Τάσης του Υποσταθμού με το σημείο σύνδεσης της ΔΕΗ θα είναι τύπου N2XS(Y) 1x50/16 mm². Πρόκειται να εγκατασταθούν 4 συνολικά καλώδια Μέσης Τάσης (3 για τις τρεις φάσεις και 1 εφεδρικό). Τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά παρατίθενται παρακάτω.



ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ: XLPE / CWS / PVC (2XS(Y))
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ: 12/20 kV
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ: IEC 60502-2

A. Μονοπολικό καλώδιο με χάλκινους αγωγούς:

1. Πολύκλωνος στρογγυλός αγωγός αλουμινίου ή χαλκού.
2. Εσωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE.
3. Μόνωση XLPE.
4. Εξωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE.
5. Ηλεκτρική θωράκιση αποτελούμενη από σύρματα χαλκού τυλιγμένα ελικοειδώς συγκροτούμενα από χάλκινη ταινία τυλιγμένη σε ανοιχτή ελικωση.
6. Πλαστική ταινία.

Σημείωση:

Τα παραπάνω καλώδια μπορούν να κατασκευασθούν και οπλισμένα

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ & ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (ΠΕΡΙΠΟΥ)	ΒΑΡΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (ΠΕΡΙΠΟΥ)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΜΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΕ DC ΣΕ 20 °C	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΣΥΝΕΧΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗ	
				ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ
mm ²	mm	kg/km	Ω/km	A	A
1x35/16	25,5	935	0,524	191	198
1x50/16	26,8	1080	0,387	225	238
1x70/16	28,5	1320	0,268	275	296
1x95/16	30,1	1600	0,193	328	361
1x120/16	31,8	1865	0,153	371	417
1x150/25	33,3	2230	0,124	415	473
1x185/25	35,2	2620	0,0991	467	543
1x240/25	37,7	3215	0,0754	539	641
1x300/25	40,0	3825	0,0601	605	735
1x400/35	43,3	4770	0,0470	678	845

ΜΕΓΙΣΤΗ ΣΥΝΕΧΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΓΩΓΟΥ: 90 °C
 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά αφορούν καλώδια με αγωγούς χαλκού.

2.6.4 Καλώδιο Εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων RJ 45 Cat 6



Καλώδιο εγκατάστασης 4 συνεστραμμένων ζευγών αντίστασης 100 Ω κατηγορίας 6 για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές 1 GigabitEthernet).

Τα καλώδια θα περιβάλλονται από μανδύα PVC, ενώ ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801 και EIA/TIA – 568.

Βάση της θωράκισης των αγωγών τους, θα διακρίνονται κατά το πρότυπο ISO 11801 σε U/UTP (unshielded / unshieldedtwistedpairs), με μανδύα PVC

2.7 Περίφραξη

Η περίφραξη θα κατασκευαστεί όπως περιγράφεται στην τεχνική περιγραφή. Τα υλικά θα έχουν τις εξής προδιαγραφές:

- Γαλβανιζέ πάσσαλοι 1,5 ιντσών μήκους 2,5m
- Αγκαθωτό σύρμα γαλβανιζέ
- Συρματόπλεγμα οπής 5X5cm ύψους 1,80m
- Πόρτα δίφυλλη γαλβανιζέ συνολικού μήκους 4m
- Κολώνες πόρτας από άοπλο σκυρόδεμα 20X20cm
- Σενάζ από άοπλο σκυρόδεμα 15X30cm

2.8 Σύστημα συναγερμού – καμερών

Τα υλικά που θα τοποθετηθούν στο σύστημα συναγερμού θα πρέπει να έχουν κατ ελάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές και τον αριθμό των τεμαχίων που αναφέρονται.

- Κάμερες: 10 τεμάχια από κάμερες αδιάβροχες, έγχρωμες FullHD, με υπέρυθρα powerledεως 50m, IP66
- Καταγραφικό: FullHD , σκληρός δίσκος 2TB, παρακολούθηση και καταγραφή 20fps. Η συσκευή θα έχει δυνατότητες πολυπλεξίας ή και παρακολούθηση μεμονωμένων καμερών. Δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης μέσω ίντερνετ. Δυνατότητα σύνδεσης τουλάχιστον 10 καμερών
- Οθόνη fullHD LED 22"
- Σκληρός δίσκος 2TB ειδικά κατασκευασμένος για DVR
- Καλώδιο UTPUTPcat 6 500μέτρα, ανθρυγρό κατάλληλο για υπόγεια ταφή
- ΚΑΛΩΔΙΟ NYG 3 X 2,5mm 500μέτρα ανθρυγρό κατάλληλο για υπόγεια ταφή
- Σωλήνα σπιδάλ Φ40 1000μέτρα βαρέως τύπου κατάλληλη για υπόγεια ταφή

- Κεντρική ψηφιακή μονάδα συναγερμού 8-32 ζωνών
- Διπλή φωτοηλεκτρική δέσμη. Αδιάβροχη – Εξωτερικής χρήσης κλάσης IP65 με ενσωματωμένο θερμαντικό στοιχείο και επιλογής μεταξύ 4 ψηφιακών συχνοτήτων. Θα πρέπει να περιλαμβάνει προστασία παρεμβολών με μεταλλική θωράκιση πλακέτας. Θα υπάρχει ρυθμιζόμενος χρόνος απόκρισης για παραμετροποίηση και εξάλειψη ψευδοσυναγερμών. Οριζόντια γωνία κλίσης: 90 μοίρες, Τροφοδοσία: 12-24V DC. Κάθετη γωνία κλίσης: 10 μοίρες. Εμβέλεια: 150 μέτρα.
Τροφοδοσία: 12-24V DC. Περιλαμβάνεται βάση για στήριξη σε στύλο.
- Εξωτερική αυτόνομη και αυτοπροστατευόμενη φαροσειρήνα με ακουστική ισχύς 128 Db. Θα διαθέτει μικροδιακόπτη αντισαμποτάζ, φάρο και θέση για μπαταρία για αυτονομία ακόμη και αν κοπεί το καλώδιο σύνδεσής της με την μονάδα 1 τεμάχιο.
- Εσωτερική σειρήνα 80db
- Ψηφιακό πληκτρολόγιο χειρισμού με μικρή φωτιζόμενη οθόνη και πλήκτρα, καθώς και έξυπνα πλήκτρα άμεσων λειτουργιών 1 τεμάχιο.
- GSM / Εξομοιωτής τηλεφωνικής γραμμής δικτύου GSM 1 τεμάχιο κατάλληλος για επικοινωνία με γραμμή ΟΤΕ και κάρτα 3G
- ΑΔΙΑΒΡΟΧΟ UPS-ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ 12V-3A, 4 τεμάχια. Ξεχωριστό κύκλωμα φόρτισης μπαταρίας 12V και έως 7Ah και έλεγχο εξόδου για βραχυκύκλωμα με ασφάλεια. Προστασία σύνδεση ανάποδης πολικότητας. Δυνατότητα λειτουργίας -10 έως +40 βαθμούς Κελσίου.
- Μπαταρίες Μολύβδου 12 volt 7A
- Καλώδιο UTPUTPcat 6 500μέτρα, ανθρυγρό κατάλληλο για υπόγεια ταφή
- ΚΑΛΩΔΙΟ NYΥ 3 X 2,5mm 500μέτρα ανθρυγρό κατάλληλο για υπόγεια ταφή
- Σωλήνα σπιδάλ Φ40 1000μέτρα βαρέως τύπου κατάλληλη για υπόγεια ταφή

2.9 Υποσταθμός – Κιόσκι 500kVA

Προβλέπεται η εγκατάσταση υποσταθμού 500kVA τύπου κιόσκι το οποίο θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

2.9.1 Προκατασκευασμένος υπαιθριος πανελениος οικισκος 6x2,5x2,8m

Ο σκελετός της βάσης έχει υπολογισθεί να αντέχει το βάρος του εξοπλισμού. Τα τοιχώματα του οικίσκου θα είναι κατασκευασμένα από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 80mm ενώ η οροφή από πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 60mm . Η εξωτερική και η εσωτερική λαμαρίνα των πάνελ είναι γαλβανισμένη πάχους 0.5mm και βαμμένη με πολυεστερική βαφή λευκής απόχρωσης. Εξωτερικά θα τοποθετηθεί κλωβός Faraday από θερμογαλβανισμένο αγωγό Φ10mm. Στο δάπεδο θα βιδωθούν φύλλα αντισισθητικού αλουμινίου πάχους 3mm. Ο οικίσκος θα έχει μελέτη Στατικής επάρκειας.

Ο οικίσκος θα έχει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Τέσσερα (4) ανοίγματα για την είσοδο του αέρα τα οποία καλύπτονται εξωτερικά με περσίδες αλουμινίου διαστάσεων 400x400mm (χώρος Μ/Τ και Χ/Τ).
- Δυο (2) ανοίγματα για την είσοδο του αέρα στο χώρο Μ/Σ τα οποία καλύπτονται εξωτερικά με περσίδα αλουμινίου διαστάσεων 400x600mm (ΠxΥ) στα φύλλα της πόρτας του Μ/Σ.
- Μία (1) μονόφυλλη πόρτα από προφίλ αλουμινίου (εξωτ. διαστ. 0,9x2m, ΠxΥ) με μηχανισμό ακινητοποίησης και σχεδιοθήκη.
- Δύο (2) δίφυλλες πόρτες από προφίλ αλουμινίου (εξωτ. διαστ. 1,4x2m, ΠxΥ) με μηχανισμό ακινητοποίησης στο ανοιγόμενο φύλλο και σχεδιοθήκη.

- Στο δάπεδο θα έχουν προβλεφθεί ανοίγματα για την είσοδο των καλωδίων. Χαλκό 30x3mm περιμετρικά στον κάθε χώρο και γύρω από τις πόρτες για τηγείωση του εξοπλισμού.
- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση αποτελούμενη από φωτιστικά σώματα led 2x36W, εξωτερικές χελώνες φωτισμού (3 τεμ.), ρευματοδότες και διακόπτες φωτισμού.
- Ένα (1) ανεμιστήρα ενδεικτικού τύπου S&PHCFB/4-400 παροχής 5070m³/h στο χώρο Μ/Σ με μεταλλικό κάλυμμα εξωτερικά. Ο παραπάνω υπαίθριος Υ/Σ περιέχει τα παρακάτω:

2.9.2 Διαμερισμα μέσης τάσης

Η Μ.Τ. αποτελείται από μεταλλοενδεδυμένες (metal - enclosed) κυψέλες, σύμφωνα με το πρότυπο EN62271-200 και με τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ονομαστική τάση:	24	kV
Κρουστική τάση δοκιμής:	125	kV
Τάση Βιομηχανικής συχνότητας	50	kV
Ονομαστική ένταση:	630	A
Ένταση βραχυκύκλωσης:	16Ka	
Ονομαστική ένταση κορυφής:	40Ka	
Συχνότητα:	50/60	Hz

ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι πίνακες Μέσης Τάσης, θα έχουν υποστεί με απόλυτη επιτυχία Δοκιμές Τύπου και διαθέτουν όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά. Επίσης οι πίνακες Μέσης Τάσης θα υποβληθούν σε Δοκιμές Σειράς σύμφωνα με το πρότυπο EN 62271-200 που αφορά σε σύνολα διατάξεων διακοπής και ελέγχου Μέσης Τάσης. Η κατασκευή των πινάκων είναι από χαλυβδόελασμα DKP πάχους 2mm και είναι πλήρως τυποποιημένοι και επεκτάσιμοι.

Χρησιμοποιούνται τα παρακάτω είδη κυψελών που περιέχουν ως ακολούθως:

Κυψέλη Εισόδου με διακόπτη: 500x1070x1700 (ΠxBxΥmm) τύπος: SDC

- Διακόπτης φορτίου SF-6, με γειωτή
- Σετ χωρητικών καταμεριστών.
- 3 ΜΣ έντασης
- Τρία Αλεξικέραυνα.

Κυψέλη μετρήσεων με ασφαλειοδιακόπτη :500x1070x1700 (ΠxBxΥmm) τύπος: SFV

- Ασφαλειο-Διακόπτης φορτίου SF-6, με γειωτή
- Σετ χωρητικών καταμεριστών.
- 3 ΜΣ τάσης
- Πολυόργανο M2M

Κυψέλη ΑΔΙ με reclosing & ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας :750x1070x1700(ΠxBxΥmm) τύπος: SBC-seram 40

- Διακόπτης φορτίου SF-6.
- ΑΔΙ ενδεικτικού τύπου HD4 με κινητήρα και πηνίο ζεύξης
- Πηνίο εργασίας, βοηθητικές επαφές και γειωτής.

- Σετ χωρητικών καταμεριστών
- Πίνακας αυτοματισμού και επιτήρησης Σταθμού, ηλεκτρονόμος δευτερογενούς προστασίας

2.9.3 Μετασηματιστής

Μετασηματιστής ισχύος 500 KVA, 20/0.4KV, ΕΛΑΙΟΥ ερμητικά κλειστός με όργανο, DGPT2, με Α΄ βαθμίδα για συναγερμό και Β΄ βαθμίδα αφόπλιση. EcoDesign πρότυπο EU548/2014.

2.9.4 Διαμερισμα χαμηλής τάσης

Ο Γενικός Πίνακας 630Α αποτελείται από μεταλλικά τυποποιημένα πεδία τύπου “modul”, κατασκευασμένα από χαλυβδόελασμα DKP2mm, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Για την απομόνωση του εξοπλισμού στο εσωτερικό των πινάκων χρησιμοποιούνται επικαλυπτικές μετωπικές μεταλλικές πλάκες. Οι Πίνακες Χαμηλής Τάσης, ειδικότερα, κατασκευάζονται και ελέγχονται σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61439-2 και συνοδεύονται από κατασκευαστικά (as-built) ηλεκτρολογικά σχέδια σε περιβάλλον CAD, δηλώσεις συμμόρφωσης CE, όπως επίσης και πιστοποιητικά δοκιμών σειράς. Ο Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης περιέχει τα παρακάτω κυρίως υλικά και αναλυτικότερα φαίνεται στα σχέδια που περιέχονται στην τεχνική περιγραφή:

Α/α	Περιγραφή	Τεμάχια
1	Αυτόματος διακόπτης ισχύος 630Α με πηνίο εργασίας	1
2	Ενδεικτικές λυχνίες	3
3	Αναχωρήσεις ΑΔΙ 80Α	8
4	Αντικεραυνικό T1+2/100KA	1
5	Το κύκλωμα προστασίας του Μ/Σ (ηχητικό & οπτικό alarm), από πιθανή αύξηση της θερμοκρασίας του.	1
6	Υλικά για τον φωτισμό του κιοσκίου και την προστασία του αξονικού εξαεριστήρα.	1
7	Αναχώρηση 32Α για πίνακα ιδιοκαταναλώσεων	1

2.10 Σωλήνες – σπιραλ - φρεάτια

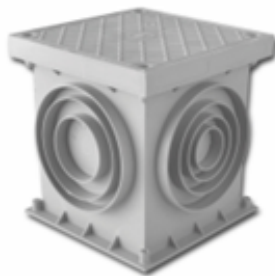
2.10.1 Εύκαμπτοι Πλαστικοί Ηλεκτρικοί Σωλήνες ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ

Οι πλαστικοί σωλήνες σπιράλ θα είναι από σκληρό πλαστικό, θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση επί του εδάφους με αντιτρωκτικές ιδιότητες και θα χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη ανθεκτικότητα και αντοχή σε εξωτερικές μηχανικές καταπονήσεις. Οι σωλήνες των καλωδίων όπως και τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με το πρότυπο EN 61386 και ειδικότερα με τις προδιαγραφές των σωλήνων βαρέως τύπου. Θα περιλαμβάνουν όλα τα σχετικά παρεπόμενα για την στήριξη, επέκταση και τερματισμό τους.

Χαρακτηριστικά προϊόντος

Υλικό παραγωγής	Υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE)
Χρώμα	RAL 3020 Κόκκινο (εσωτερικό τοίχωμα), RAL 9004 Μαύρο (εξωτερικό τοίχωμα), RAL 3020 Κόκκινο (διαμήκεις γραμμές)
Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτρους (DN/OD)	Ø (mm): 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 200
Αντοχή στη συμπίεση	> 750N (Type 750)
Αντοχή στη κρούση	Κατηγορία «N»
Βαθμός στεγανότητας	IP44 απλή σύνδεση σωλήνας-μούφας IP68 σύνδεση σωλήνας-μούφας με χρήση κόλλας
Διάδοση φλόγας	Ναι
Ελεύθερο αλογόνων	Ναι
Αντοχή στη γήρανση	Αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία (>5 έτη)
Θερμοκρασιακή αντοχή	-5°C/+90°C
Συνδεσιμότητα	Μούφες σύνδεσης με άγγιστρα από HDPE, τάπες προστασίας
Οδηγός όδευσης καλωδίων	Υλικό PET - Αντοχή στον εφελκυσμό 650Nt
Οδηγία εναρμόνισης	2014/35/EE (LVD)
Πρότυπο συμμόρφωσης	EN 61386-24:2010
Συσκευασία	50m κουλούρες (Ø): 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125 25m κουλούρες (Ø): 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 200
Κωδικοί προϊόντος	Κόκκινες γραμμές: 2625XXX (25m) & 2626XXX (50m), Πράσινες γραμμές: 2628XXX (25m) & 2629XXX (50m) <small>όπου XXXX 040, 050, 063, 075, 090, 110, 125, 160, 200</small>

Κουτί επίτοιχο 400mmX400mm 195mm Γκρι



Μέθοδος τοποθέτησης	Γενικής χρήσης	Χρώμα	Γκρι
Σχήμα	Τετράγωνο	Προστασία επιφάνειας	Ανεπιμέγαστα
Υλικό	Πλαστικό	Κλείσιμο καλύμματος	Βιδωτό
Τύπος εισόδου κουτιού	Σπείρωμα	Κάλυμμα	Αδιαφανές
Πλάτος	400mm	Ελεύθερα αλογόνου	ΟΧΙ
Βάθος	400mm	Διάμετρος	195mm
Μήκος	400mm	Με κλειδίωμα	ΝΑΙ
Θερμοκρασία λειτουργίας	-15-60°C	Αριθμός εισόδων	4
Αντιεκρηκτική προστασία	ΟΧΙ	Μέγ. διατομή αγωγού	ΟΧΙ
Με γείωση	ΟΧΙ	Είσοδο από το πίσω	ΟΧΙ
Καρφωτό	ΟΧΙ		

2.10.2 Χρησιμοποίηση σωλήνων

Ο τρόπος εγκατάστασης και οι χώροι στους οποίους χρησιμοποιείται κάθε τύπος σωλήνα θα είναι σύμφωνος με τον κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.

3. ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

3.1 Γενικά

Ο πίνακας τοπικής αντιστάθμισης που θα τοποθετηθεί θα περιέχει συστοιχίες πυκνωτών συνολικής ισχύος kVAr. Ο πίνακας θα είναι τύπου μεταλλικός κατάλληλος για τοποθέτηση πυκνωτών ενώ στην πόρτα του θα διαθέτει ενσωματωμένη την οθόνη ρύθμισης του συντελεστή ισχύος.

3.2 Πυκνωτές

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα, IEC 831-1/96, IEC 831-2/95, EN 60831-1+2/96, VDE 560-46+47 3/97. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος στην οποία μπορούν να λειτουργούν είναι -40°C έως $+55^{\circ}\text{C}$. Η ωφέλιμη διάρκεια ζωής τους είναι 115.000 h. Οι πυκνωτές θα είναι εσωτερικά συνδεδεμένοι σε τρίγωνο και θα φέρουν στο επάνω μέρος τους σημεία ασφαλούς σύνδεσης με το υπόλοιπο κύκλωμα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

V_{\max}	$V_N + 10\%$ (έως 8 ώρες ημερησίως) / $V_N + 15\%$ (έως 30' ημερησίως) / $V_N + 30\%$ (έως 1')
I_{\max}	$1,3 * I_N$
I_s	$200 * I_N$
Διηλεκτρικές Απώλειες	$<0,25 \text{ W/kVAr}$
Ανοχή χωρητικότητας	6 5%
VTT τεστ τάσης, ακροδέκτη/ακροδέκτη	$2.15 * V_{N1}, \text{ AC}, 10 \text{ s}$
VTT τεστ τάσης, ακροδέκτη/θήκη	Έως $V_N < 660 \text{ V}$: $3000 \text{ Vac}, 10 \text{ s}$, πάνω από $V_N = 660 \text{ V}$: $6000 \text{ Vac}, 10 \text{ s}$
Χρόνος ζωής	115.000 h
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	$-40\%/D$, max 55°C , μερικές φορές και μεγαλύτερη με εξαναγκασμένη ψύξη
Ψύξη	Φυσική ή εξαναγκασμένη
Υγρασία	Max 95%
Υψόμετρο	4000 m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας
Αντιστάσεις εκφόρτισης	Περιλαμβάνεται μονάδα εκφόρτισης
Προστασία	IP 20, προαιρετικά και με κάλυμμα για IP54
Διηλεκτρικό	Φιλμ πολυπροπυλενίου
Πιστοποιητικό	cUL file # E96954
Standards	IEC 831-1/96, IEC 831-2/95, EN 60831-1+2/96, VDE 560-46+47 3/95

3.3 Ρυθμιστής αέργου ισχύος

Προγραμματιζόμενος ρυθμιστής αέργου ισχύος για αυτόματες συστοιχίες πυκνωτών. Διαθέτει οθόνη γραφικών με πολλαπλές δυνατότητες μέτρησης και καθορισμού των ορίων ασφαλούς λειτουργίας (σε περιπτώσεις υπέρτασης, υπότασης, αρμονικής παραμόρφωσης, κλπ). Δυνατότητα ελέγχου μέχρι και 6 βαθμίδων.

Ρυθμιστής βημάτων τριφασικών πυκνωτών αντιστάθμισης αέργου ισχύος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Standards	EN 50081-1; EN 50082-2; EN 61000-4-7; EN 61010-1 ; DIN-VDE 0160
V _N (μετρούμενη τάση) (V)	230...690V 615% 50/60 Hz
V _N (τάση λειτουργίας) (U)	230V 615% 50/60 Hz
P (VA)	2.6 VA
Μετασηματιστής ρεύματος	.../1 Αή .../5 A max 6A (10.5A)
Επαφή ρελαί (V)	250 VAC / 30 V DC
(6 βήματα + alarm) (A)	5 A
I _{max} (A)	Max 8 A
Διάρκεια ζωής ρελαί T _{DB(CO)} (h)	< 10 ⁸ για I[0.6A
Προστασία σε βραχυκύκλωμα I _{sc} (A)	6 A, ασφάλεια ταχείας τήξεως
Ανταπόκριση ανοίγματος (s)	3...99 s, standard= 3 s
Ανταπόκριση κλεισίματος (s)	5...99 s, standard= 30 s
Γρήγορη αλλαγή φορτίου (s)	Υστέρηση 4 φορές την καθορισμένη τιμή για αλλαγή
Χρόνος εκφόρτισης	5...99 s, standard= 30 s
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)	-25 °C έως +55 °C
Θερμοκρασία αποθήκευσης T _{st} (°C)	-25 °C έως +75 °C
Σχετική Υγρασία (%)	40 έως 95%
Προστασία	IP 54, ακροδέκτες IP 20/II (πλήρως μονωμένοι)
Ακροδέκτες (mm ²)	
Διαστάσεις (mm)	144X144X70 mm
Βάρος	785 g
Εύρος cosφ	0.8 χωρίς αντιστάθμιση έως 0.98 με πυκνωτές αντιστάθμισης, ακροδέκτες 16/17
Cosφ ₁	Ανοικτή επαφή = Cosφ ₁
Cosφ ₂	Κλειστή επαφή = Cosφ ₂
Ενδείξεις σφάλματος (V)	NC, 250 Vac/50 Hz, 5 A, 30 Vdc
Ακρίβεια ενδείξεων	V<1.5% / P, Q, I<3 / I, cosφ <60.01
Αποθήκευση δεδομένων	Τα δεδομένα αποθηκεύονται

4. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Οι ανεμιστήρες εξαερισμού θα είναι αξονικού τύπου και θα έχουν και εξωτερικές περσίδες οι οποίες όταν δεν θα λειτουργούν θα κλείνουν για να μειώνονται οι απώλειες θερμότητας. Η θερμοκρασία λειτουργίας τους θα πρέπει να είναι από τους -30°C έως και $+50^{\circ}\text{C}$. Η ελάχιστη ικανότητα παροχής αέρα πρέπει να είναι $\geq 6.800 \text{ m}^3/\text{h}$. Παρακάτω παρατίθεται τεχνικό φυλλάδιο αξονικού ανεμιστήρα ενδεικτικού τύπου παροχής $7.650 \text{ m}^3/\text{h}$.



Range of plate mounted axial fans manufactured from high grade galvanised steel and provided with a **Sickle blade impeller**.

The motor and fan impeller are supported within this mounting plate by strong electro-welded steel support frame. All models include a steel finger guard as standard mounted to the inlet side of the fan. The whole fan assembly is protected against corrosion by **cataforesis primer and a polyester black paint finish** (1). Available, depending upon the model, with single or three phase motors in 2, 4, 6, 8 or 12 poles (1) Models 800, 910 and 1000. (1) Model as standard with not painted motor impeller.

Motors

All the motors are **IP54**, Class F insulation, equipped with **thermal protection**.

Electrical supplies:

Single phase 230V-50Hz. (Capacitor located inside the wiring terminal box).

Three phase 400V-50Hz. (250 model: 230/400V-50Hz).

All single phase models are speed controllable excepted 630 and 710 models. All three phase models are speed controllable by Autotransformer. Models from Ø800 to Ø1000 are speed controllable by inverter.

Additional information

Standard air direction: form (A) configuration (Motor over impeller).

All models are supplied with a pre-wired wiring junction box located on the back of the motor hub for easy access wiring.

On request

Air direction: form (B) configuration (Impeller over Motor).

Three phase motors 230/400V-50Hz.

A P P L I C A T I O N S



Compact design



This very low profile design optimises airflow performances whilst minimising noise generation

Corrosion resistance



Mounting plate, motor support and finger proof guard protected by **cataforesis primer and black polyester paint finish**. Stainless steel screws

Terminal box



Wiring **terminal box** with cable gland PG-11 (M20: from 800 to 1000 models)

High efficiency "Sickle blade" impeller



"Sickle Blade" impeller specifically designed to ensure the highest and most **efficient airflow performance with the lowest noise level**. Dynamically balanced to ISO 1940 standard. Manufactured from **aluminium** plate, except from 250 to 355 models which are manufactured from pressed sheet steel



5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Building Energy Management System – BEMS)

5.1 Θερμιδομετρητής υπερήχων, θέρμανσης

5.1.1 Θερμιδομετρητής (έως DN 100)

Για τη λήψη των θερμικών μετρήσεων, θα τοποθετηθούν θερμιδομετρητές τεχνολογίας υπερήχων θέρμανσης, υψηλής ακρίβειας, με αντοχή σε φθορά, και σταθερότητα μέτρησης σε βάθος χρόνου. Στην λειτουργία κάθε θερμιδομετρητή προβλέπεται η συλλογή δεδομένων σχετικά με την τρέχουσα τιμή κατανάλωσης ενέργειας, την παροχή, τιμή των θερμοκρασιών προσαγωγής/επιστροφής, και μηνύματα σφαλμάτων. Η θέση εγκατάστασης του θερμιδομετρητή είναι η επιστροφή. Ο θερμιδομετρητής με όλα του τα εξαρτήματα θα πρέπει να είναι συμβατός κατά EN 1434.

Η μονάδα υπολογισμού θα φέρει αισθητήρια τύπου PT1000 πιστοποιημένα κατά MID. Η επικοινωνία κάθε θερμιδομετρητή με τον ελεγκτή του συστήματος θα υλοποιείται μέσω πρωτοκόλλου M-Bus με ενσωματωμένη ή με την τοποθέτηση κατάλληλης κάρτας επικοινωνίας. Η μονάδα υπολογισμού θα έχει την δυνατότητα να φέρει έως και 2 κάρτες επικοινωνίας. Η τροφοδοσία της μονάδας υπολογισμού θα είναι 230V. Η μονάδα υπολογισμού μπορεί να αποσπαστεί (μήκος καλωδίου ανάλογο της διατομής). Η μονάδα υπολογισμού του θερμιδομετρητή διαθέτει οθόνη LCD για πληροφόρηση του χρήστη σχετικά με την καταναλισκόμενη ενέργεια.

Ο θερμιδομετρητής θα είναι πιστοποιημένος για την ακρίβεια μέτρησης κατά MIDclass 2 για τη θέρμανση.

Διατομή:	DN 25
Ονομαστική πίεση:	PN16
Θέση εγκατάστασης:	Επιστροφή
Τύπος μονάδας υπολογισμού:	Αποσπώμενη μονάδα με καλώδιο ελέγχου 1,5 m Το καλώδιο ελέγχου δεν μπορεί να αφαιρεθεί. Μέγιστη θερμοκρασία νερού > 90 °C
Μονάδα μέτρησης ενέργειας:	KWh

Διατομή:	DN50 / DN65 / DN80 / DN100
Σύνδεση:	Φλάντζα
Ονομαστική παροχή:	15,00m ³ /h / 25,00m ³ /h / 40,00m ³ /h / 60,00m ³ /h
Ονομαστική πίεση:	PN25
Θέση εγκατάστασης:	Επιστροφή
Τύπος μονάδας υπολογισμού:	Αποσπώμενη μονάδα με καλώδιο ελέγχου 3 m Το καλώδιο ελέγχου δεν μπορεί να αφαιρεθεί. Μέγιστη θερμοκρασία νερού > 90 °C ∅ 6 mm, μήκος 100mm (DN50 & DN65) ή 150 mm (DN80 & DN100)
Μονάδα μέτρησης ενέργειας:	kWh

5.1.2 Κάρτα τροφοδοσίας θερμιδομετρητή 230V

Τροφοδοσία AC 230 V, μήκος καλωδίου 1.5 m. Τοποθέτηση εντός της μονάδας υπολογισμού του θερμιδομετρητή. Εναλλακτικά ο θερμιδομετρητής θα μπορεί να φέρει ενσωματωμένη μπαταρία διάρκειας κατ' αλάχιστον 8 ετών.

5.1.3 Κάρτα επικοινωνίας θερμοδομητή M-Bus

Μονάδα M-bus κατά EN 13757 και DIN 1434-3 για μετρητές ενέργειας θέρμανσης, έκδοση υλικολογισμικού τέταρτης γενιάς, 5.15 ή ανώτερη. Τοποθετείται στην αντίστοιχη υποδοχή στη μονάδα υπολογισμού του θερμοδομητή.

5.1.4 Προσαρμογέας αισθητηρίου M10x1 mm

Προσαρμογέας ορειχάλκινος G ½ B" με σπή σπειρώματος για αισθητήριο DS M10x1 mm, περιλαμβάνει δακτύλιο στεγανοποίησης.

5.1.5 Κυάθιο αισθητηρίου 100mm

Κυάθιο G ½ B", υψηλής ποιότητας χάλυβα με σπή αισθητηρίου G ¼", μήκος = 100 mm, συμπεριλαμβάνονται παρεμβύσματα G ½" από χαλκό.

5.1.6 Κυάθιο αισθητηρίου 150mm

Κυάθιο G ½ B", υψηλής ποιότητας χάλυβα με σπή αισθητηρίου G ¼", μήκος = 150 mm, συμπεριλαμβάνονται παρεμβύσματα G ½" από χαλκό.

5.2 Εμβαπτιζόμενος Μεταδότης Υδροστατικής Πίεσης

Ο μεταδότης υδροστατικής πίεσης θα έχει ένα ενσωματωμένο κεραμικό αισθητήριο που θα είναι εξοπλισμένο με γέφυρα αντιστάσεων Wheatstone. Ο μεταδότης θα έχει ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα το οποίο θα είναι μαζί με τον αισθητήρα και θα περικλείεται από περίβλημα ανοξείδωτου χάλυβα. Επιπρόσθετα, το καλώδιο σύνδεσης θα περιέχει ένα καλώδιο εξαερισμού το οποίο θα έχει στην μία άκρη του φίλτρο υγρασίας για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων.

Το διάφραγμα θα προστατεύεται από εξωτερικές επιρροές με ένα προστατευτικό καπάκι, αλλά θα είναι εκτεθειμένο στην υδροστατική πίεση η οποία είναι ανάλογη με το βάθος εμβάπτισης. Η υδροστατική πίεση συγκρίνεται με την ατμοσφαιρική πίεση η οποία υπολογίζεται από τον σωλήνα εξαερισμού που υπάρχει στο καλώδιο σύνδεσης.

Το υλικό του αισθητηρίου θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας SST 316L/1.4404, ενώ το διάφραγμα θα είναι από κεραμικό Al₂O₃ – 96%. Η τάση εξόδου από την κυψέλη μέτρησης εφαρμόζεται στο ηλεκτρονικό κύκλωμα, όπου και μετατρέπεται σε ρεύμα εξόδου 4 έως 20 mA.

Το καλώδιο του αισθητήρα θα από PE-HD και θα είναι συνδεδεμένο σε ειδικό κυτίο διασύνδεσης η εγκατάσταση του οποίου πρέπει να γίνεται κοντά στο σημείο μέτρησης.

Τον μετρητή θα συνοδεύει ειδικό τεμάχιο που χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση (κρέμασμα) του καλωδίου.

Το ρεύμα εξόδου θα είναι γραμμικά ανάλογο της υδροστατικής πίεσης που ασκείται στο διάφραγμα του αισθητηρίου.

Η τροφοδοσία του αισθητηρίου θα είναι από 10 έως 32 VDC, η θερμοκρασία λειτουργίας του από – 10 έως 80 βαθμούς Κελσίου και ο βαθμός προστασίας του IP68.

Η ακρίβεια μέτρησης θα είναι τουλάχιστον 0,3% της μέγιστης τιμής μέτρησης, ενώ η θερμοκρασία περιβάλλοντος δεν θα επηρεάζει την μέτρηση περισσότερο από 0,3%/10 K της μέγιστης τιμής μέτρησης. Αντίστοιχα, η σταθερότητα σε σχέση με τον χρόνο θα είναι τουλάχιστον 0,25% της μέγιστης τιμής μέτρησης/έτος.

Τέλος ο μεταδότης θα έχει ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σύμφωνα με το πρότυπο EN 61326-1/-2/-3 και διαθέτει τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης CE και PED-97/23EG.

Για μέτρηση στάθμης πετρελαίου απαιτείται αντιεκρηκτική προστασία ATEX .

5.3 Πολυόργανα μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών

5.3.1 UMG 103-CBM για μέτρηση στα επιμέρους φορτία

Αναλυτής ενέργειας για τοποθέτηση σε ράγα

Τεσσάρων αγωγών για τοποθέτηση σε πεδία χαμηλής τάσης σύμφωνα με το DIN 43871:1992.

Για μέτρηση ενός τριφασικού ή τριών μονοφασικών κυκλωμάτων

Είσοδοι:

- 3 (τρεις) είσοδοι ρεύματος μέσω μετασχηματιστών .../1A και προς ...5/A
- 3 (τρεις) είσοδοι τάσης (300V CATIII)

Με εσωτερική μνήμη τουλάχιστον 4MB

Να διαθέτει ενσωματωμένο ρολόι και μπαταρία.

Να μην διαθέτει εξωτερική τροφοδοσία αλλά να τροφοδοτείται από την φασική τάση της εισόδου

Πρωτόκολλο επικοινωνίας: Modbus RTU/slave (RS485 interface)

Μετρούμενη τάση: L-N = 80 - 277V AC, L-L = 80 .. 480V AC

Ακρίβεια μέτρησης: Τάση 0,2 % Ρεύμα: 0,5%, real energy class 0.5S (kWh)

Να διαθέτει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά μέτρησης:

- Αυτόματη προσαρμογή στην συχνότητα του δικτύου 45 Hz .. 65 Hz
- Συχνότητα δειγματοληψίας(sampling rate): 5,5kHz
- Συνεχής μέτρηση και υπολογισμός των παρακάτω μεγεθών:
 - Τάση L-N
 - Τάση L-L
 - Συχνότητα
 - Ρεύμα L1 .. L3
 - Ισχύ ανά φάση και συνολική (ενεργή, άεργη, φαινόμενη, άεργη αρμονικών)
 - Συντελεστής ισχύος PF ανά φάση και συνολικός
 - Ενέργεια
 - Αρμονικές τάσης και έντασης έως την 25η
 - THD % για τάση και ένταση

Εσωτερική μνήμη:

Να υπάρχει δυνατότητα καταγραφής όλων ή μέρος των ηλεκτρικών μεγεθών που θα ορίζεται από τον χρήστη

Να υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής της ελάχιστης, μέγιστης και μέσης τιμής σε χρονικά διαστήματα που θα επιλέγει ο χρήστης.

5.3.2 UMG 604-PRO για μέτρηση στις αφίξεις των τριών μετασχηματιστών

Αναλυτής ενέργειας & ποιότητας ισχύος για τοποθέτηση σε ράγα με τοπικό ενδεικτικό

Για μέτρηση ενός τριφασικού ή τεσσάρων μονοφασικών κυκλωμάτων

Είσοδοι:

- 4 (τέσσερις) είσοδοι ρεύματος μέσω μετασχηματιστών .../1A και προς ...5/A
- 4 (τέσσερις) είσοδοι τάσης (300VCATIII) – 4η είσοδος για μέτρηση της γείωσης
- 1 (μία) είσοδος για αισθητήριο θερμοκρασίας

Με εσωτερική μνήμη τουλάχιστον 126MBflashmemory

Να διαθέτει ενσωματωμένο ρολόι και μπαταρία.

Τροφοδοσία: 95...240VAC, 135...340VDC

Πρωτόκολλα και θύρες επικοινωνίας:

- RS485, Protocol: Modbus RTU/Slave
- RS232, Protocol: Modbus RTU/Slave
- Ethernet 10/100 TBase Modbus RTU Master/Slave, Modbus-Gateway
- Modbus TCP/IP, Modbus over TCP/IP, HTTP, SMTP, SNMP, SNTP, TFTP, FTP, DHCP

Ενσωματωμένο webserver για απομακρυσμένη πρόσβαση και διαγνωστικά

Να διαθέτει τουλάχιστον 2 ψηφιακές εισόδους και 2 ψηφιακές εξόδους

Μέγιστη μετρούμενη τάση: L-N = 277 AC, L-L = 480VAC

Ακρίβεια μέτρησης: Τάση 0,2 % Ρεύμα: 0,2%, realenergyclass 0.5S (kWh), ισχύς: 0,4%

Να διαθέτει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά μέτρησης:

- Αυτόματη προσαρμογή στην συχνότητα του δικτύου 45 Hz .. 65 Hz
- Συχνότητα δειγματοληψίας(samplingrate): 20kHz
- Συνεχής μέτρηση και υπολογισμός των παρακάτω μεγεθών:
 - Τάση L-N
 - Τάση L-L
 - Συχνότητα
 - Ρεύμα L1 .. L4
 - Ισχύ ανά φάση και συνολική (ενεργή, άεργη, φαινόμενη, άεργη αρμονικών)
 - Συντελεστής ισχύος PF ανά φάση και συνολικός
 - Ενέργεια
 - Αρμονικές τάσης και έντασης έως την 40η
 - THD % για τάση και ένταση
 - Πτώση τάσης σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 20ms
 - Μεταβατικά φαινόμενα (transients) σε χρονικό διάστημα τουλάχιστον 50μs

Εσωτερική μνήμη:

Να υπάρχει δυνατότητα καταγραφής όλων ή μέρος των ηλεκτρικών μεγεθών που θα ορίζεται από τον χρήστη

Να υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής της ελάχιστης, μέγιστης και μέσης τιμής σε χρονικά διαστήματα που θα επιλέγει ο χρήστης.

Το όργανο πρέπει να πληροί τις παρακάτω ευρωπαϊκές οδηγίες και κανονισμούς

EC DIRECTIVES

2004/108/EG Electromagnetic compatibility of electrical equipment.

2006/95/EG Electrical equipment for use within certain voltage limits.

Considered standards:

Noise immunity

IEC/EN 61326-1:2013 Class A: Industrial environment

IEC/EN 61000-4-2:2009 Electrostatic discharge

IEC/EN 61000-4-3:2011 Electromagnetic RF Field 80-2700MHz
 IEC/EN 61000-4-4:2013 Burst
 IEC/EN 61000-4-5:2007 Surge
 IEC/EN 61000-4-6:2009 Conducted disturbances 0.15-80MHz
 IEC/EN 61000-4-8:2010 Power frequency magnetic field
 IEC/EN 61000-4-11:2005 Voltage dips, short interrupts and voltage variations
 Noise emission
 IEC/EN 61326-1:2013 Class B: Residential environment
 IEC/CISPR11/EN 55011:2011 Radio disturbance field strength 30-1000MHz
 IEC/CISPR11/EN 55011:2011 Radio disturbance voltage 0.15-30MHz
 Equipment safety
 IEC/EN 61010-1:2011 Safety requirements for electrical equipment for Measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements
 IEC/EN 61010-2-030:2011 Particular requirements for testing and measuring circuits

5.3.3 Μετασηματιστές ρεύματος

Για τι μπάρες χαλκού Rogowski current transformer + transducer

Για όλα τα υπόλοιπα φορτία μετασηματιστής ρεύματος κλειστού τύπου

Δευτερεύων κύκλωμα: 5A

CLASS 1

Για τα φορτία έως και 1250A , μπορεί να εγκατασταθούν μετασηματιστές splitttype σειρά KBU58 & KBU 812 CLASS 0.5

5.4 Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου BMS (AKE)

Τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (AKE) αποτελούνται από προγραμματισμένους ελεγκτές αμζί με τις κάρτες εισόδων/εξόδων τους. Θα πρέπει να υποστηρίζουν ανοικτά πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως ModBus RTU, ModBus/IP, BACnet MSTP, BACnet/IP, KNX/IP, & Lontalk/IP, MBUS ενώ μέσω driver και όχι μέσω gateway θα μπορεί να υποστηρίζει πρωτόκολλα όπως CCN, ELKO, CIB, N2, και επικοινωνία με SQL databases.

Το κάθε AKE θα έχει ικανοποιητικό αριθμό εισόδων/εξόδων και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 10% εφεδρεία μέσω της χρήσης καρτών επέκτασης.

Οι κεντρικοί ελεγκτές που θα εγκατασταθούν στο κολυμβητήριο θα έχουν τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας μέσω wi-fi τόσο ως clients όσο και ως acces points. Επίσης θα διαθέτουν τουλάχιστον δύο σειριακές θύρες RS485 και δύο Ethernet. Επιπρόσθετα θα μπορούν να επεκταθούν με επιπλέον θύρες RS485 ή/και RS32 της ίδιας σειράς υλικού και του ίδιου κατασκευαστή. Το BMS του κολυμβητηρίου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα ανεξάρτητα AKE ώστε να διαχειρίζονται το σύνολο των πληροφοριών και την ολική στρατηγική ελέγχου. Ο κάθε κεντρικός ελεγκτής θα διατηρεί στη μνήμη του τις πληροφορίες προγραμματισμού, για τουλάχιστον 4 ημέρες σε περίπτωση διακοπής ρεύματος έτσι ώστε να αποκαταστήσει αυτόματα την επικοινωνία με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

6. ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΙΝΩΝ

6.1 Ηλεκτρολογικά

6.1.1 Γενικός Ηλεκτρολογικός πίνακας

Το πεδίο κατασκευάζεται από χαλυβδοέλασμα DKP πάχους 2mm και είναι πλήρως τυποποιημένο τύπου “module” και αποτελείται από τμήματα πλήρως κατεργασμένα και διαμορφωμένα προ της βαφής τους. Μετά την βαφή δεν πραγματοποιείται καμία κατεργασία στα τμήματα του πεδίου και η συναρμολόγηση του γίνεται με τη χρήση κοχλιών και περικοχλίων, όχι ηλεκτροκόλλησης. Με αυτόν τον τρόπο η συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση του πεδίου είναι πολύ εύκολη, δεν αλλοιώνει καθόλου την επιφάνεια των μερών του και επιτυγχάνεται επεκτασιμότητά του προς τις 2 κατευθύνσεις.

Το πεδίο αποτελείται από ένα μεταλλικό τυποποιημένο πλαίσιο. Τα πλαϊνά τμήματα του πλαισίου διαθέτουν τυποποιημένες οπές σχήματος οβάλ έτσι ώστε να υπάρχει ευχέρεια στην εύκολη τοποθέτηση, αποσυναρμολόγηση κι ευθυγράμμιση όλων των εξαρτημάτων και ηλεκτρολογικών υλικών που τοποθετούνται στο εσωτερικό του. Τα πλαϊνά και πάνω καλύμματα του πεδίου είναι προτρυπημένα και τοποθετούνται με τη χρήση κοχλιών και περικοχλίων.

Επιπλέον, χρησιμοποιούνται μεταλλικά εξαρτήματα για τη στήριξη των ηλεκτρολογικών υλικών και των καλωδίων εισόδου ή αναχώρησης εντός του πεδίου. Είναι τυποποιημένα, διαμορφωμένα και προτρυπημένα. Στη συνέχεια, επιψευδαργυρώνονται με επιφάνεια 672 πάχους 8mm κατά DIN5961.

Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που χρησιμοποιούνται για τη στήριξη των εξωτερικών καλυμμάτων και στο εσωτερικό του πεδίου είναι γαλβανισμένοι κι επιπλέον υφίστανται την προηγούμενη διαδικασία επιψευδαργύρωσης που περιγράφηκε.

Οι μεντεσέδες είναι Γερμανικής κατασκευής κατά DIN7349, τηλεσκοπικοί, ανοδούμενοι, με τρία σημεία στήριξης, ενώ η κατεργασία τους δεν γίνεται από ρεβόλβερ. Κατασκευάζονται από μασίφ σίδηρο και είναι γαλβανισμένοι ηλεκτροστατικά. Οι πύροι κατασκευάζονται από μπρούντζο και είναι χρωμιωμένοι. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους εγγυώνται σωστή μακροχρόνια λειτουργία, αντοχή, ασφάλεια και πλήρη απουσία θορύβου ή τριγμών.

Όλοι οι χειρισμοί του πεδίου πραγματοποιούνται από το εμπρός μέρος του ενώ δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης και από το πίσω μέρος (κάλυμμα με μεντεσέδες).

Οι διακόπτες καλύπτονται με μεταλλικά επικαλυπτικά φύλλα χαλυβδοελάσματος αφήνοντας μόνο τα χειριστήρια τους ορατά. Έτσι επιτυγχάνεται απόλυτη ασφάλεια χειρισμών, αποκλείοντας την επαφή του χειριστή με οποιοδήποτε, υπό τάση μέρος του πεδίου.

Στην πρόσοψη του πεδίου τοποθετούνται ευδιάκριτες πινακίδες κινδύνου παρουσίας τάσης 400V.

Στην οροφή του πεδίου τοποθετούνται μεταλλικοί κρίκοι ανέλκυσης για την εύκολη μετακίνησή του. Κάθε πεδίο μπορεί να μεταφέρεται ανεξάρτητα και να επιτυγχάνεται ευελιξία κι επεκτασιμότητα. Τα πεδία διαθέτουν κατάλληλα σημεία μηχανικής διασύνδεσης και διασύνδεσης των ζυγών χαλκού (Cu) ώστε να συνδέονται με άλλα πεδία εύκολα και με ασφάλεια.

ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΒΑΦΗ

- Τα τμήματα του μεταλλικού πλαισίου του πεδίου και τα εξωτερικά του καλύμματα ακολουθούν την εξής διαδικασία ηλεκτροστατικής βαφής:
- Προεργασία: Απολάδωση και φωσφάτωση με 2πλό ψεκασμό, πλύση και στέγνωμα για να επιτευχθεί η καλύτερη πρόσφυση του χρώματος και η αποφυγή της οξειδωσης.
- Βαφή: Ψεκασμός με πολυεστερική πούδρα (κονίαμα) ρητίνης μίγματος “epoxy polyester” φορτισμένη θετικά, ενώ το μέταλλο φορτίζεται αρνητικά.

- Πολυμερισμός: Εισάγεται σε θερμοκρασία 200οC για να πολυμεριστεί η πούδρα και να επιτευχθεί καλύτερη πρόσφυση.
- Το τελικό πάχος της βαφής είναι 70-100μm και το χρώμα είναι τύπου RAL7035 (γκρι).
- Ποιοτικός έλεγχος: Πάχους ηλεκτροστατικής βαφής (50-100 μικρά) με ηλεκτρονικό μικρόμετρο.
- Ο ηλεκτρικός πίνακας τύπου πεδίων συνοδεύεται από πλήρη ηλεκτρολογικά σχέδια των ηλεκτρικών κυκλωμάτων του καθώς και κατασκευαστικά σχέδια με τις διαστάσεις και τη μορφή της πρόσοψης (layout). Όλα τα σχέδια δημιουργούνται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με σύστημα CAD.

6.1.2 Καλώδια

Οι συνδέσεις Χαμηλής ac Τάσης στην κεντρική παροχή του κολυμβητηρίου και στις επι μέρους παροχές των αντλιών θερμότητας θα γίνουν μέσω πολυπολικών καλωδίων Χ.Τ. J1VV-R, 600/1000 V (IEC 502, VDE- 0271, ΕΛΟΤ 843), κατάλληλης διατομής ώστε οι απώλειες ισχύος να είναι εντός των επιθυμητών ορίων.

E1VV-U, E1VV-R, E1VV-S

CU/PVC/PVC, type NYY, type YKY

Καλώδιο ισχύος για σταθερές εγκαταστάσεις. Ονομαστικής τάσης 600/1000 V.

Περιγραφή

Καλώδιο μονοπολικό ή πολυπολικό με χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς, μόνωση και μανδύας από PVC

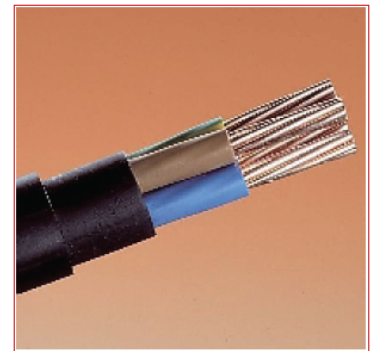
Χρήση

Σε σταθερές εγκαταστάσεις σε υγρούς ή ξηρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος

Δομή

1. Αγωγός (-οι) χαλκού
2. μόνωση PVC
3. εξωτερικός μανδύας PVC

Σημείωση: Κατόπιν ζήτησεως το καλώδιο μπορεί να παραχθεί με υψηλότερη επίδοση μη διάδοσης της φωτιάς σύμφωνα με τα πρότυπα BS/EN 50266 cat C, IEC 60322-3-24 cat C



ΠΡΟΤΥΠΑ

Διεθνές IEC 60332-1;
IEC 60502-1
Εθνικό ΕΛΟΤ 843

6.1.3 Αμμος

Η άμμος μέσα στην οποία θα τοποθετηθούν τα καλώδια της κεντρικής παροχής του κολυμβητηρίου θα είναι ψιλή ποταμίσια και χωρίς διαβρωτικά υλικά.

6.1.4 Σπιράλ

Οι πλαστικοί σωλήνες σπιράλ θα είναι από σκληρό πλαστικό, θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση επί του εδάφους με αντιτρωκτικές ιδιότητες και θα χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη ανθεκτικότητα και αντοχή σε εξωτερικές μηχανικές καταπονήσεις. Οι σωλήνες των καλωδίων όπως και τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με το πρότυπο EN 61386 και ειδικότερα με τις προδιαγραφές των σωλήνων βαρέως τύπου. Θα περιλαμβάνουν όλα τα σχετικά παρεπόμενα για την στήριξη, επέκταση και τερματισμό τους.

Χαρακτηριστικά προϊόντος

Υλικό παραγωγής	Υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE)
Χρώμα	RAL 3020 Κόκκινο (εσωτερικό τοίχωμα), RAL 9004 Μαύρο (εξωτερικό τοίχωμα), RAL 3020 Κόκκινο (διαμήκεις γραμμές)
Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτρους (DN/OD)	Ø (mm): 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 200
Αντοχή στη συμπίεση	> 750N (Type 750)
Αντοχή στη κρούση	Κατηγορία «N»
Βαθμός στεγανότητας	IP44 απλή σύνδεση σωλήνας-μούφας IP68 σύνδεση σωλήνας-μούφας με χρήση κόλλας
Διάδοση φλόγας	Ναι
Ελεύθερο αλογόνων	Ναι
Αντοχή στη γήρανση	Αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία (>5 έτη)
Θερμοκρασιακή αντοχή	-5°C/+90°C
Συνδεσιμότητα	Μούφες σύνδεσης με άγκιστρα από HDPE, τάπες προστασίας
Οδηγός όδευσης καλωδίων	Υλικό PET - Αντοχή στον εφελκυσμό 650Nt
Οδηγία εναρμόνισης	2014/35/EE (LVD)
Πρότυπο συμμόρφωσης	EN 61386-24:2010
Συσκευασία	50m κουλούρες (Ø): 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125 25m κουλούρες (Ø): 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 200
Κωδικοί προϊόντος	Κόκκινες γραμμές: 2625XXX (25m) & 2626XXX (50m), Πράσινες γραμμές: 2628XXX (25m) & 2629XXX (50m) <small>040, 050, 063, 075, 090, 110, 125, 160, 200</small>

6.1.5 Σχάρες όδευσης καλωδίων

Οι σχάρες θα είναι μεταλλικές και θα αναρτηθούν, στους βοηθητικούς χώρους, εντός της ψευδοροφής σε απόσταση τουλάχιστον 30cm από την οροφή. Επίσης οι σχάρες θα χρησιμοποιηθούν εντός του κυρίως χώρου του μηχανοστασίου: για την όδευση των κυκλωμάτων περιμετρικά του χώρου εργασίας σε υπερυψωμένη θέση και εντός των υπογείων καναλιών για την τροφοδότηση των κύριων σταθερών φορτίων. Οι σχάρες θα χρησιμοποιηθούν για την όδευση πολλαπλών κυκλωμάτων καλωδίων. Θα είναι διάτρητες για την εξασφάλιση σωστού εξαερισμού.

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για την κατασκευή εσχάρων - σκαλών για την εγκατάσταση ηλεκτρικών καλωδίων, θα πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα υλοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά στην εγκατάσταση πρέπει να πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

- ΕΛΟΤ HD 384-04 Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- ΕΛΟΤ EN ISO 1461-99 Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοιμών προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.
- ΕΛΟΤ EN ISO 1460-95 Μεταλλικές επιστρώσεις - Επιστρώσεις με θερμή εμβάπτιση σε σιδηρούχα υλικά - Σταθμικός προσδιορισμός της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας.
- ΕΛΟΤ EN 10152 E2 -03 Πλατέα προϊόντα χάλυβα ψυχρής έλασης επιψευδαργυρωμένα με ηλεκτρόλυση για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης.
- ΕΛΟΤ EN 12329-00 Προστασία των μετάλλων από διάβρωση – Ηλεκτρολυτική επιψευδαργύρωση σιδήρου ή χάλυβα με επιπρόσθετη κατεργασία.
- ΕΛΟΤ EN 1403-98 Προστασία των μετάλλων από διάβρωση - Ηλεκτρολυτικές επικαλύψεις - Μέθοδος καθορισμού γενικών απαιτήσεων.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ιδιότητες - Αντοχές των Γαλβανισμένων Εσχαρών - Σκαλών

- Είναι κατάλληλες για εσωτερικές και εξωτερικές εγκαταστάσεις ανάλογα με το γαλβάνισμα
- Έχουν τυποποιημένο μήκος (3 m).
- Οι εσχάρες φέρουν συνεχή διάτρηση στη βάση και στα πλευρικά τοιχώματα για εύκολη πρόσδεση και αερισμό των καλωδίων.
- Για την εγκατάσταση καλωδίων ισχύος μεγάλων διαμέτρων, όπου απαιτείται αερισμός για την απαγωγή της θερμότητας που αναπτύσσεται, θα γίνεται χρήση σκαλών καλωδίων με "σκαλοπάτια" από προγαλβανισμένη λαμαρίνα.
- Οι εσχάρες - σκάλες έχουν διαμορφωμένα τα άνω άκρα του πλευρικού τοιχώματος (καμπύλη 180°), για αύξηση της ακαμψίας τους και για αποφυγή τραυματισμού της μόνωσης των καλωδίων.
- Η επιλογή του πάχους του ελάσματος, γίνεται με βάση το βάρος (kg/m) των καλωδίων που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα - σκάλα, σε σχέση με τις καμπύλες φόρτωσης της, που δίνει ο κατασκευαστής.
- Η επιλογή της απόστασης των στηριγμάτων γίνεται ανάλογα με το βάρος (kg/m) των καλωδίων, που θα τοποθετηθούν στην εσχάρα - σκάλα σε σχέση με τις καμπύλες φόρτωσης, που δίνει ο κατασκευαστής και κατ' ελάχιστον σύμφωνα με τα παρακάτω:
 - Τα στηρίγματα θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της εσχάρας που στηρίζουν και η αντοχή τους θα είναι για μέγιστο φορτίο 500 kg.
 - Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων θα είναι τέτοιες ώστε οι μεν εσχάρες πλάτους 100-300 mm να δέχονται φορτίο 100 kg/m ενώ οι εσχάρες πλάτους 400-600 mm φορτίο 150 kg/m.
 - Οι ορθοστάτες θα είναι τουλάχιστον 3 mm μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχαρών, μορφής διπλού "Π". Οι αποστάσεις μεταξύ τους καθορίζονται από τις αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων των εσχαρών σύμφωνα με τα προηγούμενα.

Τρόπος Κατασκευής Γαλβανισμένων Εσχαρών – Σκαλών:

- Οι εσχάρες - σκάλες τοποθετούνται για ορατή όδευση ηλεκτρικών καλωδίων και επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.
- Τα καλώδια ισχυρών και ασθενών ρευμάτων απαγορεύεται να τοποθετούνται στην ίδια εσχάρα.
- Οι εσχάρες πρέπει να απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 10 cm.
- Η απόσταση στηριγμάτων εσχαρών - σκαλών θα καθορίζεται από τη μελέτη και σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2 m.
- Η επιλογή του κατάλληλου στηρίγματος γίνεται με βάση:
 - την επιφάνεια στήριξης (τοίχος, οροφή κ.λπ.).
 - το φορτίο (σε kg).
- Για την ένωση δύο εσχαρών χρησιμοποιείται ταχυσύνδεσμος με ή χωρίς βίδες.
- Για την ένωση εσχάρας με εξάρτημα (ταυ, σταυρό, στροφή κ.λπ.) οι εσχάρες εισχωρούν σε προεξέχοντα πλευρικά τοιχώματα του εξαρτήματος και συνδέονται με αυτά με βίδες.
- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο εσχάρας - σκάλας μήκους μικρότερου του τυποποιημένου, η κοπή θα γίνεται με ηλεκτρικό τροχό κοπής μετάλλων και θα ακολουθήσει γαλβάνισμα των άκρων των δύο τμημάτων.
- Όταν οι εσχάρες - σκάλες διέρχονται από πυροδιαμερίσματα, τότε θα πρέπει το κενό μεταξύ της εσχάρας και της οπής του τοιχώματος να πληρωθεί με κατάλληλο άκαυστο υλικό.

- Τα διαχωριστικά των σχαρών (π.χ. για καλώδια UPS) θα είναι του ίδιου υλικού και ύψους με την εσχάρα.
- Τα καλώδια θα στερεώνονται στις εσχάρες, ώστε να είναι εύκολα αναγνωρίσιμα και επισκέψιμα, με σφιγκτήρες ανά 3 m περίπου.

6.2 Θερμικό σύστημα

6.2.1 Αερόψυκτες αντλίες θερμότητας

Προτείνεται να εγκατασταθούν τρεις αντλίες θερμότητας με ελάχιστη θερμική ισχύ 211 kW έκαστη και μια αντλία θερμότητας ελάχιστης θερμικής ισχύος 70,3kW. Οι αερόψυκτες αντλίες θερμότητας αέρος - νερού, θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους, πλήρεις με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας και ελέγχου.

Επίσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες & πιστοποιημένες σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς ασφάλειας και να διαθέτουν σήμανση CE.

Το εργοστάσιο κατασκευής τους θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2015 (όσον αφορά στο σύστημα διασφάλισης της ποιότητας) & κατά ISO 14001:2015 (όσον αφορά στην περιβαλλοντική διαχείριση) .

Η κατασκευή της μονάδας συμμορφώνεται με τους κάτωθι Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς:

EMC Directive 2014/30/EU

Low Voltage Directive 2014/35/EU

ErP Directive 2009/125/EC

Machinery Directive 2006/42/EC

RoHS Directive 2011/65/EU

Pressure Equipment Directive 2014/68/EU

Τέλος, οι μονάδες θα διαθέτουν πιστοποίηση κατά EUROVENT.

Το εξωτερικό περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα επικαλυμμένο με πολυεστερική βαφή και ψημένο σε ειδικό φούρνο ώστε να έχει μεγάλη αντίσταση στην διάβρωση και να είναι τέτοιας κατασκευής ώστε να αποφεύγονται δονήσεις.

Η μονάδα θα περιλαμβάνει:

- 2 ανεξάρτητα ψυκτικά κυκλώματα.
- 2,4 ή 6 συμπιεστές τύπου scroll ανάλογα το μέγεθος της μονάδας.
- 2 ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες.
- Αερόψυκτο συμπυκνωτή.
- Ψυκτικό μέσο R410a.
- Ειδικό σύστημα λίπανσης.
- Σύστημα ελέγχου.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από τριφασική παροχή ρεύματος 380 V / 50 Hz & θα να έχουν την δυνατότητα της συνεχούς και απρόσκοπτης λειτουργίας στις παρακάτω θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος:

Ψύξη : Από -10 °C DB έως 48 °C DB

Θέρμανση : Από -15 °C DB έως 35 °C DB

Και για θερμοκρασίες νερού:

Ψύξη : Από 5 °C έως 15 °C

Θέρμανση : Από 35 °C έως 55 °C

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον δύο σπειροειδείς (SCROLL) συμπιεστές με ηλεκτρονικό έλεγχο inverter.

Οι συμπιεστές θα είναι της ίδιας κατασκευάστριας εταιρείας των εξωτερικών μονάδων.

Ο έλεγχος της απόδοσης των εξωτερικών μονάδων θα γίνεται μέσω του συμπιεστή inverter και θα καθορίζεται ηλεκτρονικά με την ανίχνευση θερμοκρασιών λειτουργίας, πιέσεων και θερμοκρασιών περιβάλλοντος σε συνδυασμό με την συνολική απαίτηση φορτίου των εσωτερικών μονάδων.

Η επιστροφή του λαδιού από τον ελαιοδιαχωριστή στο συμπιεστή δεν θα γίνεται με τροφοδότηση της γραμμής αναρρόφησης, παρά με ειδική διάταξη που θα τροφοδοτεί απευθείας το θάλαμο συμπίεσης για ελαχιστοποίηση των απωλειών.

Επιπλέον, η επαρκής λίπανση των κινούμενων μερών του συμπιεστή θα εξασφαλίζεται μέσω ειδικού αισθητήρα ψυκτικού ελαίου (ένας για κάθε συμπιεστή), προκειμένου η λειτουργία επιστροφής λαδιού να μην εκτελείται μετά από συγκεκριμένο αριθμό ωρών λειτουργίας παρά μόνον εάν και εφόσον το επίπεδο λαδιού είναι κάτω από το επιτρεπτό. Η συγκεκριμένη διάταξη θα εξασφαλίζει τόσο την αύξηση της απόδοσης χάρη στην αποφυγή περιττών κύκλων επιστροφής λαδιού και θα αυξάνει την αξιοπιστία καθώς η λειτουργία επιστροφής θα ενεργοποιείται άμεσα σε περίπτωση ανίχνευσης χαμηλού επιπέδου.

Για τη βελτιωμένη θερμαντική απόδοση σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, η μονάδα θα διαθέτει διάταξη ψεκασμού ατμών (vapor injection) όπου η συμπίεση του ψυκτικού μέσου θα γίνεται σε δύο στάδια (μέσης και χαμηλής θερμοκρασίας και πίεσης αερίου).

Για τη καλύτερη διαχείριση της μερικής απαιτούμενης ισχύος, η συχνότητα περιστροφής των συμπιεστών θα πρέπει να μπορεί να κυμανθεί από τα 30 Hz έως και τα 130 Hz.

Έτσι οι μονάδες θα μπορούν να λειτουργούν ακόμα και με φόρτιση λειτουργίας στο 20%.

Ο εναλλάκτης θερμότητάς τους, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από χαλκοσωλήνες και πτερύγια αλουμινίου που θα έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία στο εργοστάσιο κατασκευής τους ενάντια σε ιδιαίτερα διαβρωτικά περιβάλλοντα (BLACK OCEAN FIN). Η εν λόγω προστασία θα είναι πλήρως πιστοποιημένη από τον έγκριτο οργανισμό UL (Test Version B of ISO 21207: Salt Contaminated condition + severe industrial or traffic environment)

Η μονάδα θα διαθέτει ειδική λειτουργία back – up έτσι ώστε σε περίπτωση βλάβης είτε στο συμπιεστή είτε στο κύκλωμα να λειτουργεί κανονικά το υπόλοιπο σύστημα.

Η πρόσβαση στα εσωτερικά μέρη της μονάδας για διαδικασίες επισκευής / συντήρησης θα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται μέσω αφαιρούμενων καλυμμάτων.

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν ειδικό κύκλωμα καταγραφής των χαρακτηριστικών της λειτουργίας τα οποία και θα αποθηκεύονται στην εξωτερική μονάδα σε ειδική διάταξη, η οποία σε περίπτωση αστοχίας θα πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί και ο τεχνικός συντήρησης να ανακτήσει τα στοιχεία πριν την αστοχία, ώστε να μπορεί να εκτιμήσει καλύτερα τις απαιτούμενες ενέργειες για την αποκατάσταση της λειτουργίας.

Επιπλέον οι μονάδες θα διαθέτουν: ηλεκτρονικές βαλβίδες εκτόνωσης, ελαιοδιαχωριστές, διακόπτες υψηλής πίεσης, συσκευές ασφαλείας των κινητήρων των ανεμιστήρων, ρελέ υπερφόρτωσης, προστασία υπερφόρτωσης inverter, ασφάλειες, τις απαραίτητες τριχοειδείς βαλβίδες, βαλβίδες ασφαλείας ψυκτικού μέσου, χρονοδιακόπτη ασφαλείας και όλους τους απαραίτητους αισθητήρες για μια ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

Η μονάδα θα διαθέτει χειριστήριο με οθόνη αφής ενσωματωμένο, με δυνατότητα να απομακρυνθεί μέχρι τα 500 μέτρα.

Θα μπορεί δε να χειριστεί ακόλουθες λειτουργίες/παραμέτρους όπως τη παροχή νερού, θερμοκρασία εξωτερικού περιβάλλοντος, χρονοπρογραμματισμό, λειτουργία αντιπαγωγτικής προστασίας κτλ.

Θα υπάρχει δυνατότητα εύκολης διασύνδεσης μέσω πρωτοκόλλου Modbus στη κεντρική διαχείριση του κτιρίου (BMS).

Προτείνεται η χρήση των παρακάτω μονάδων χαρακτηριστικά

	1 Τεμάχιο	3 Τεμάχια
Ελάχιστη θερμική ισχύς	70,3	211,0
Ελάχιστος COP	3,20	3,20
Ελάχιστος SCOP	3,20	3,20
Μέγιστα Sound Power Level (C/H)	84/85	92/93

Επίσης θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για κεντρικό έλεγχο του συνόλου των αντλιών θερμότητας. Ο έλεγχος θα μπορεί να γίνεται με κεντρικό τηλεχειριστήριο με οθόνη αφής.

Το κεντρικό τηλεχειριστήριο με οθόνη αφής θα μπορεί να ελεγχει μέχρι 128 εσωτερικές μονάδες. Ο έλεγχος θα μπορεί να γίνει ανά ζώνη, ανά ομάδα (καθοριζόμενη από τον χρήστη) είτε ανά μία μονάδα.

Θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

1. Πρόσβαση μέσω διαδικτύου στις λειτουργίες του – Αναφορά βλαβών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου
2. Αναφορά Λειτουργίας (Αποθήκευση ιστορικού λειτουργίας)
3. Εξαναγκασμένη διακοπή λειτουργίας όλων των μονάδων με λήψη εξωτερικού σήματος (Firealarm)
4. Δυνατότητα σύνδεσης πολλαπλών κεντρικών χειριστηρίων (απλών κεντρικών / χειριστηρίων οθόνης αφής)
5. Δυνατότητα κλειδώματος λειτουργιών στις εσωτερικές μονάδες.
6. Ρύθμιση ανωτατου και κατώτατου όριου θερμοκρασίας για την αποφυγή παγώματος ή υπερθέρμανσης των χώρων.
7. Χρονοπρογραμματισμός.
8. Αυτόματος έλεγχος : θα μπορεί να τεθεί μια μέγιστη τιμή απορροφούμενης ισχύος και το κεντρικό χειριστήριο θα ελέγχει ώστε να μη ξεπεραστεί η τιμή που έχει τεθεί.
9. Ανάλυση στατιστικών δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας ή χρήσης των εσωτερικών μονάδων.
10. Ιστορικό βλαβών.

Επίσης, θα υπάρχει δυνατότητα για απομακρυσμένη διαχείριση μέσω διαδικτύου, καθώς και λειτουργία στατιστικών κατανάλωσης ισχύος.

6.2.2 Δοχείο αποθήκευσης θερμότητας

Θα τοποθετηθεί ένα δοχείο αδρανείας, χωρητικότητας 500 λίτρων και θα είναι κατάλληλο για αποθήκευση ζεστού νερού.

Το δοχείο αδρανείας θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα ελληνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα κατασκευής δοχείων πίεσης (ενδεικτικά EN 12897:2006) και θα φέρει πιστοποίηση διαπιστευμένου φορέα για αντοχή σε πίεση λειτουργίας ≥ 6 bar.

Το δοχείο αδρανείας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλα χάλυβα συγκολλητά μεταξύ τους. Θα φέρει φλάντζες σε κάθε σημείο σύνδεσης καθώς επίσης και φλάντζα αποστράγγισης. Θα φέρει επίσης διάταξη εξαέρωσης και βαλβίδα ασφαλείας. Το δοχείο αδρανείας θα φέρει κατ' ελάχιστο τα σημεία σύνδεσης και τα σημεία τοποθέτησης οργάνων που φαίνονται στο P&ID.

Το δοχείο θα διαθέτει κατ' ελάχιστο την ακόλουθη θερμομόνωση (ή άλλη αντίστοιχων ή καλύτερων χαρακτηριστικών): Πολυουρεθάνη χωρίς CFC & FCKW, Πυκνότητα: 42-44 kg/m³, Πάχος: 80 χιλ., Θερμική αγωγιμότητα: 0,023 W/mK, Κλάση πυρός: B3, αυτοσβεστούμενα. Επιπρόσθετα θα φέρει εξωτερική επένδυση PVC δερματίνης και λειτουργική σχεδίαση με αφαιρούμενη μόνωση για διέλευση από στενές πόρτες.

6.2.3 Κυκλοφορητές

Οι κυκλοφορητές, τα δίκτυα που εξυπηρετούν και τα χαρακτηριστικά αυτών που θα χρησιμοποιηθούν αναλύονται παρακάτω:

A/A	Ονομασία	Παροχή (m ³ /h)	Μανομετρικό (mH ₂ O)
1	K1	36.11	5.00
2	K2	36.11	5.00
3	K3	36.11	5.00
4	K4	12.00	10.00
5	K5	10.30	6.00
6	K6	60.00	6.00
7	K7	57.00	19.00
8	K10	15.00	5.00
9	K12	60.00	6.00

Οι κυκλοφορητές K1, K2, K3 και K4 αφορούν στη λειτουργία των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας.

Οι κυκλοφορητές K5 και K6 τροφοδοτούν τους πλακοειδείς εναλλάκτες των πισίνων.

Ο κυκλοφορητής K7 προσάγει θερμό νερό στα αξονικά αερόθερμα.

Ο κυκλοφορητής K10 τροφοδοτεί τα συλλέκτη Σ2 με θερμό νερό υψηλής θερμοκρασίας.

Ο κυκλοφορητής K12 αφορά στη λειτουργία των δυο υφιστάμενων λεβήτων πετρελαίου.

Κυκλοφορητές

Προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας του τύπου "IN LINE" δηλαδή με στόμια αναρροφήσεως και καταθλίψεως σε ευθεία.

Στο σύνολο τους οι κυκλοφορητές θα διαθέτουν μετατροπέα συχνότητας.

Οι αντλίες θα είναι του γνωστού τύπου "κυκλοφορητή" που είναι κατάλληλος για εγκατάσταση πάνω στους σωλήνες, δηλαδή με τα στόμια εισόδου και εξόδου απευθείας.

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη κατ' ευθεία, με παρεμβολή ελαστικού συνδέσμου, με ηλεκτροκινητήρα 2900 RPM, ασύγχρονο, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 220V/50Hz/~1 ή 380V/50Hz/~3.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες ή λυόμενους συνδέσμους (ρακόρ).

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και τα μανομετρικά ύψη πρέπει να πετυχαίνονται σε λειτουργία με ρεύμα 50 περιόδων.

Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής για αυτή τη χρήση.

Οι αντλίες μεγάλων παροχών μπορεί να είναι τύπου κυκλοφορητή "IN LINE" ή συνήθως τύπου για εγκατάσταση πάνω στο δάπεδο.

Για αυτές τις τελευταίες ισχύουν τα παρακάτω:

A. Θα είναι ηλεκτροκίνητες, φυγοκεντρικές, με στροφές όχι περισσότερες των 1450/1, μιας ή περισσοτέρων βαθμίδων, όπως απαιτείται για την επίτευξη των απαιτούμενων παροχών και μανομετρικών υψών.

B. Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας κατάλληλες για κυκλοφορία νερού αντίστοιχης θερμοκρασίας κυκλώματος και κατάλληλα υπολογισμένες και κατασκευασμένες ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των φτερωτών ή κελυφών, λόγω της εμφανίσεως του φαινομένου της σπηλαιώσεως (CAVITATION).

Γ. Θα φέρουν κέλυφος από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο, φτερωτή από ορείχαλκο, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα, ελαστικό σύνδεσμο για την απευθείας σύνδεση ηλεκτροκινητήρα και φτερωτής, ηλεκτροκινητήρα κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 380V/50Hz/~3, στυπιοθλίπτες ρυθμιζόμενους, κρουνό εξαερισμού μετά των τυχόν αναγκαίων συστημάτων λιπάνσεως και σιδηρά βάση εδράσεως του συγκροτήματος αντλία – κινητήρα.

Δ. Η σύνδεση των αντλιών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες ή με λυόμενους συνδέσμους ρακόρ για τις κάτω των DN50 διαμέτρους.

E. Οι χαρακτηριστικές των αντλιών θα εκλεγούν κατάλληλα, ώστε αυτές αφενός μεν να μην εμφανίζουν στην περιοχή λειτουργίας τους ανώμαλες μεταβολές (αύξηση του μανομετρικού ύψους με την παροχή), αφετέρου δε οι χαρακτηριστικές αυτές να εμφανίζουν ομαλή κλίση γύρω από το σημείο λειτουργίας.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση όλων των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν, ξεκινώντας από τους αντίστοιχους Ηλεκτρολογικούς Πίνακες. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες, προστατευόμενες μέσα σε εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει και τις αναγκαίες συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.

Η παροχή και το μανομετρικό ύψος κάθε αντλίας ή κυκλοφορητή δίνονται στα σχέδια, ο ανάδοχος όμως υποχρεώνεται να ελέγξει αυτά με την Επίβλεψη και να τα τροποποιήσει με βάση τα μηχανήματα που θα ενσωματώσει στο έργο.

6.2.4 Πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας

Οι πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας, τα δίκτυα που εξυπηρετούν και τα χαρακτηριστικά αυτών που θα χρησιμοποιηθούν αναλύονται παρακάτω:

- Πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας PHE-1 (μικρή πισίνα), όπου το πρωτεύον κύκλωμα (SIDE A) είναι το κλειστό κύκλωμα του θερμού νερού των αντλιών θερμότητας και το δευτερεύον κύκλωμα (SIDE B) θα είναι το ανοικτό κύκλωμα του νερού ανακυκλοφορίας της μικρής πισίνας, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

PHE - 1 Μικρή Πισίνα			
S/N	DESIGN DETAILS	SIDE A	SIDE B
1	FLOW RATE (m ³ /h)	11.47	54.00
2	LOAD (kW)	60	
3	ENTERING T (oC)	55	25
4	LEAVING T (oC)	50	26

- Πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας PHE-2 (μεγάλη πισίνα), όπου το πρωτεύον κύκλωμα (SIDE A) είναι το κλειστό κύκλωμα του θερμού νερού των αντλιών θερμότητας και το δευτερεύον κύκλωμα (SIDE B) θα είναι το ανοικτό κύκλωμα του νερού ανακυκλοφορίας της μεγάλης πισίνας, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

PHE - 2 Μεγάλη Πισίνα			
S/N	DESIGN DETAILS	SIDE A	SIDE B
1	FLOW RATE (m ³ /h)	61,02	230
2	LOAD (kW)	350	
3	ENTERING T (oC)	55	24.7
4	LEAVING T (oC)	50	26

Επισημαίνεται ότι οι προσφερόμενοι εναλλάκτες θα έχουν επιφάνεια εναλλαγής θερμότητας, κατ' ελάχιστο, αυτή που προδιαγράφεται στους ανωτέρω πίνακες.

Επισημαίνεται ότι η μέγιστη επιτρεπτή πτώση πίεσης είναι 65kPa, για τις παροχές που προδιαγράφονται στους ανωτέρω πίνακες.

Πλακοειδής Εναλλάκτης Θερμότητας

-Ανοξείδωτος πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας αποτελούμενος από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα 316, πάχους τουλάχιστον 0,50mm που φέρουν αυλακώσεις σε σχηματισμό “ψαροκόκαλου” (herringbone). Το πλαίσιο του εναλλάκτη συγκρατεί τις πλάκες εναλλαγής θερμότητας οι οποίες είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα ελαστικά παρεμβύσματα. Οι πλάκες θα είναι συγκολλημένες με χαλκό και θα είναι σχεδιασμένες για λειτουργία αντιρροής, ώστε να επιτυγχάνεται μέγιστη μεταφορά θερμότητας.

-Ο εναλλάκτης θερμότητας θα παρέχει την δυνατότητα για τυχόν μελλοντική αύξηση του αριθμού των πλακών του, τουλάχιστον κατά 20%.

-Η πίεση σχεδιασμού θα είναι κατ' ελάχιστο 10bar. Θα υπόκειται σε εργοστασιακή δοκιμή, βάση της πίεσης σχεδιασμού και κατά PED.

-Το σύστημα στεγανοποίησης θα αποτρέπει την ανάμιξη των κυκλωμάτων ακόμα και σε περίπτωση φθοράς του ελαστικού παρεμβύσματος (double sealing system).

6.2.5 Αξονικά αερόθερμα

Τα αξονικά αερόθερμα πρέπει να διαθέτουν κέλυφος από ισχυρά χαλύβδινα ελάσματα με ηλεκτροστατική βαφή. Το στοιχείο θα αποτελείται από σωλήνες χαλκού (3/8”) ελάχιστου πάχους 0,35 mm, οι οποίοι θα διαθέτουν πτερύγια αλουμινίου και χαλύβδινους συλλέκτες. Η πτερωτή θα είναι εξάφτερη δυναμικά ζυγισμένη. Επίσης, ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κλειστού τύπου, IP44, τριφασικός, ελάχιστης ισχύος 1 ps/1400 rpm. Το σύνολο κινητήρα πτερωτής θα πρέπει να εδράζεται σε βάση που να είναι συγχρόνως και προστατευτικό πλέγμα.

Τα αερόθερμα θα δύναται να λειτουργήσουν με θερμοκρασία εισερχόμενου ύδατος στους 55o C και με θερμοκρασιακή διαφορά νερού $\Delta T = 5o C$. Ενώ σε συνδυασμό με παροχή αέρα 5800 Nm³/h θα μπορούν να αποδώσουν ελάχιστη θερμική ισχύ 35.5 kW.

6.2.6 Δίκτυο σωληνώσεων, διακοπτικά υλικά, μικροϋλικά, ασφαλιστικές διατάξεις

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα κατασκευασθούν για τις διαμέτρους μέχρι 2” από μαύρους σιδηροσωλήνες με ραφή, κατάλληλους για κοχλιοτόμηση, ελληνικής κατασκευής με πράσινη ετικέτα (υπερβαρέος τύπου) κατά ΕΛΟΤ 269 (χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 – Σειρά μεσαίου τύπου) ή ISO/R65/Medium ή DIN 2440.

Για τις διαμέτρους τις μεγαλύτερες των 2” τα παραπάνω δίκτυα θα κατασκευασθούν με χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, κατά DIN 2448 ή ISO/R 336 με κανονικά πάχη τοιχώματος σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Ονομαστική Διάμετρος mm	Εξωτερική Διάμετρος mm	Πάχος τοιχώματος mm
-------------------------------	------------------------------	---------------------------

65 (R 2 ½")	76,1	2,9
80 (R 3")	88,9	3,2
100 (R 4")	114,3	3,6
125 (R 5")	139,7	4
150 (R 6")	165,1	4,5

Η κατασκευή αυτών των δικτύων σωληνώσεων θα γίνει όπως καθορίζεται στις παρακάτω παραγράφους.

Συνδέσεις: Οι συνδέσεις των τεμαχίων σε προέκταση ή διακλάδωση, για τη διαμόρφωση των δικτύων θα γίνουν με ηλεκτροκόλληση, και στις θέσεις που χρειάζεται η δυνατότητα ξεμονταρίσματος, με φλάντζες. Οι φλάντζες θα είναι περαστού τύπου (SLIP-ON), σύμφωνα με το BS 806 (τύποι 6 και 7) και θα συγκολλούνται στις σωληνώσεις, με συγκόλληση από μπρος και από πίσω.

Οι συνδέσεις σωληνώσεων με συγκόλληση σε διακλάδωση θα γίνονται λοξά, με γωνία 45°, και γ' αυτό θα καμπυλώνεται ο σωλήνας που διακλαδίζεται, στο σημείο συνδέσεως, για να διευκολυνθεί η ροή του νερού.

Τα υλικά των παρεμβυσμάτων που θα χρησιμοποιηθούν, για στεγανοποίηση, στις φλάντζες, πρέπει να παρουσιάζουν αντοχή σε νερό θερμοκρασίας μεταξύ +1°C και τουλάχιστον 95°C, και να μη παθαίνουν καμιά αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό.

Τα χείλη των τεμαχίων σωληνώσεων που πρόκειται να συνδεθούν, στο σημείο συνδέσεως θα ισιώνονται με προσοχή ώστε να μη παρουσιάζουν από μέσα προεξοχές ή ανωμαλίες που θα δυσκολεύουν τη ροή του νερού.

Αλλαγή διεύθυνσεως: Οι καμπυλώσεις των σωλήνων για τη διαμόρφωση της αξονικής πορείας που χρειάζεται, θα γίνονται με τρόπο που δε θα βλάπτει την αντοχή τους, ούτε θα αλλοιώνει αισθητά το κυκλικό σχήμα της διατομής τους. Έτσι οι καμπυλώσεις θα σχηματίζονται κανονικά με χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων (καμπύλων) συγκολλητών, μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας.

Καθορίζεται ότι σωλήνες που κάμπτονται με τρόπο που δεν είναι σύμφωνος με τα παραπάνω (π.χ. ζέσταμα με οξυγόνο και κάμψη με το χέρι με τη βοήθεια "μέγγενης") ή που εμφανίζουν μετά την κάμψη αλλοίωση της κυκλικής διατομής τους, δε θα γίνονται δεκτές από την Επίβλεψη και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις ξηλώσει αμέσως και να τις απομακρύνει από το εργοτάξιο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση γι' αυτό. Η Επίβλεψη μπορεί να επιτρέψει τη χρησιμοποίηση εξαρτημάτων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνιές) μόνον εφ' όσον δεν μπορεί να γίνει αλλιώς, επειδή υπάρχουν αζεπέραστα κατασκευαστικά εμπόδια.

Παραλαβή συστολοδιαστολών: Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους, κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκαταστάσεως, θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυθομειώσεις του μήκους από συστολοδιαστολές, πρέπει κατά τη διαμόρφωση των δικτύων, να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών με τρόπο που να αποκλείει την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων πάνω στους σωλήνες. Σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ωμέγα", που τα σκέλη του να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε με ειδικά εξαρτήματα ("διαστολικά").

Σ' όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία έτσι ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

Στήριξη των σωληνώσεων: Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα που θα αγκυρώνονται πάνω σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά

μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από τις περιπτώσεις αγκυρώσεως, όπως καθορίσθηκε στην παραπάνω παράγραφο 10.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται, εκείνες που τρέχουν μόνες, με στηρίγματα που θα στερεώνονται σταθερά πάνω στους σωλήνες και θα κρεμιούνται από την οροφή με μακρυά βέργα με άρθρωση, οι δε πολυάριθμες που τρέχουν στην ίδια διαδρομή, πάνω σε σιδεροκατασκευή (εγκάρσια σιδερογωνία που θα κρεμιέται από την οροφή με αρθρωτές βέργες) με στηρίγματα μορφής ωμέγα, που θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση αλλά θα επιτρέπουν την αξονική. Ισχύουν και εδώ όσα καθορίσθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 10 για τα σημεία αγκυρώσεως.

Γενικώς τα στηρίγματα θα είναι με ελαστικό δακτύλιο, που θα περιβάλλει τον σωλήνα, γι' αποφυγή μετάδοσης κραδασμών.

Απόσταση στηριγμάτων : Ο παρακάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση που η διαδρομή των σωλήνων είναι ευθεία και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαλβίδων, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα από τις δύο πλευρές της βαλβίδας κλπ.

Ονομαστική διάμετρος σωλήνα	Απόσταση στηριγμάτων για οριζόντια δίκτυα	Απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφα δίκτυα
Φ 1/2 "	1,8	1,4
Φ 3/4 "	2,4	3,0
Φ 1 "	2,4	3,0
Φ 1 1/4 "	2,7	3,0
Φ 1 1/2 "	3,0	3,7
Φ 2 "	3,0	3,7
65mm	3,7	4,6
80mm	3,7	4,6
100mm	4,0	4,6
125mm	4,5	5,5
150mm	5,5	5,5
200mm	8,5	8,5

Σε περίπτωση περισσότερων σωλήνων, τα στηρίγματα πρέπει να υπολογίζονται, με συντελεστή ασφαλείας, απέναντι σε θραύση, 5.

Προστασία σωλήνων σε διελεύσεις μέσα από δάπεδα ή τοίχους : Κατά τις διελεύσεις των σωληνώσεων μέσα από τοίχους ή δάπεδα, αυτές θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, για την αποφυγή συγκόλλησης με τα οικοδομικά υλικά. Οι προστατευτικοί αυτοί σωλήνες θα είναι είτε τεμάχια γαλβανισμένων ή μη σιδηροσωλήνων. Το κενό θα πληρούται με ελαστικό υλικό γι' αποφυγή μετάδοσης των κραδασμών στα οικοδομικά στοιχεία.

Το διάκενο μεταξύ των δύο σωλήνων θα γεμίζει με μαστίχη, που στην περίπτωση πυροδιαμερισμάτων θα είναι από υλικό ανθεκτικό στην φωτιά.

Τόσο τα στηρίγματα των σωληνώσεων, καθώς και τα τεμάχια σωλήνων στα περάσματα από δάπεδα ή τοίχους με τα υλικά στεγανοποίησης, δεν πληρώνονται ιδιαίτερως, αλλά τη τιμή τους νοείται ότι περιλαμβάνεται στις τιμές μονάδας των σωλήνων.

Βαφή δικτύων σωληνώσεων

Τα δίκτυα σωληνώσεων ζεστού και ψυχρού νερού θα βαφτούν σύμφωνα με τα παρακάτω:

α. Όλες οι σωληνώσεις παγωμένου νερού καθώς και οι σωληνώσεις ζεστού νερού που θα μονωθούν για προστασία από οξείδωση, δηλαδή μετά από ξύσιμο και καθαρισμό των επιφανειών με βούρτσα και συμριδόπανο θα βαφτούν με δυο στρώσεις αντισκωριακού μινίου.

β. Όλες οι ορατές σωληνώσεις ζεστού νερού θα βαφτούν επι πλέον με δυο στρώσεις βερνικοχρώματος.

Η βαφή των σωληνώσεων με μίνιο θα γίνεται πριν την εγκατάσταση των σωληνώσεων. Η βαφή των εξαρτημάτων και η βαφή με βερνικόχρωμα μετά την εγκατάσταση των σωληνώσεων.

Όργανα διακοπής

Στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια θα εγκατασταθούν αποφρακτικές βαλβίδες, για την απομόνωση των διαφόρων κλάδων ή και τη ρύθμιση της ροής. Αυτές θα είναι σφαιρικές δικλείδες (BALL VALVES), ή "πλήρους διέλευσης" (FULL PASSAGE) με σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, για μεν τις διαμέτρους μέχρι 2", ορειχάλκινες, κοχλιωτές, για δε τις διαμέτρους πάνω από 2" χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές.

Για την ρύθμιση των παροχών νερού στα διάφορα τμήματα των δικτύων σωληνώσεων όπου απαιτηθεί θα τοποθετηθούν βαλβίδες ρύθμισης της παροχής νερού (BALANCING VALVES).

Οι βαλβίδες αυτές, τύπου σφαιρικού κρουνού (ή και τύπου στραγγαλισμού ροής), θα έχουν δείκτη κινούμενο μπρος από βαθμολογημένη κλίμακα, ενδεικτική του ανοίγματος της βαλβίδας (από τελείως κλειστή μέχρι 100% ανοικτή), όπως και δύο λήψεις για την προσαρμογή διαφορικού μανομέτρου για μέτρηση της πτώσεως πίεσεως κατά μήκος της βαλβίδας, η οποία, με κατάλληλα διαγράμματα θα μεταφράζεται σε παροχή σε m^3/h . Οι λήψεις για την προσαρμογή του διαφορικού μανομέτρου θα έχουν ενσωματωμένες αντεπίστροφες βαλβίδες και θα φέρουν τάπες. Οι βαλβίδες θα είναι μέχρι 2" διάμετρο, ορειχάλκινες, βιδωτές και πάνω από 2", χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές.

Σε ορισμένες θέσεις των δικτύων (π.χ. BY-PASS) των τρίοδων βαλβίδων, προβλέπονται βαλβίδες στραγγαλισμού της ροής (GLOBE VALVES), για εξισορρόπηση της ροής μέσω των δύο κλάδων.

Οι βαλβίδες αυτές θα είναι ορειχάλκινες, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι και τις 2" και χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές για τις μεγαλύτερες διαμέτρους.

Οι αντεπίστροφες βαλβίδες θα είναι περιστρεφόμενου δίσκου (SWING CHECK) με δίσκο από ελαφρύ υλικό, αθόρυβης λειτουργίας και σχεδίασης που θα προκαλεί μικρή πτώση πίεσεως σ' αυτήν. Για τις διαμέτρους μέχρι και τις 2", οι αντεπίστροφες βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες, κοχλιωτές, ενώ για τις μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές.

Για την εκκένωση των δικτύων προβλέπονται δικλείδες που θα είναι τύπου κρουνού (PLUG COCK), ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, διαμέτρου 1/2" ή 3/4", με αφαιρετή χειρολαβή, πώμα, ρακόρ με ρουξόνι για προσαρμογή ελαστικού σωλήνα.

Για τον εξαερισμό των δικτύων, προβλέπονται αυτόματα εξαεριστικά, του τύπου με πλωτήρα. Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κοχλιωτά, διαμέτρου συνδέσεως 1/2".

Τα μανόμετρα θα είναι διαμέτρου 100mm κατάλληλης περιοχής ενδείξεων σε bar ή m υδάτινης στήλης, διαμέτρου συνδέσεως Φ 1/2", με κρουνό. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου εμβαπτίσεως περιοχής θερμοκρασιών 0-120°C, με σπείρωμα συνδέσεως Φ 1/2".

Οι βάνες και ο λοιπός εξοπλισμός θα είναι κατασκευασμένος για πίεση λειτουργίας 10 ατμοσφαιρών και θα εξασφαλίζουν την στεγανή διακοπή για διαφορά πίεσεως του νερού από τις δύο πλευρές τους, τουλάχιστον 10 ατμοσφαιρών. Όλος ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στα δίκτυα ζεστού νερού θα είναι σχεδιασμένος (υλικά παρεμβυσμάτων κλπ) για θερμοκρασία μέσου τουλάχιστον 100°C.

Οι βαλβίδες και ο λοιπός εξοπλισμός των δικτύων σωληνώσεων, θα εγκατασταθούν σε σημεία ευκόλως προσιτά για επιθεώρηση και εκτέλεση χειρισμών.

Συλλέκτες

Οι συλλέκτες θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή.

Τα άκρα τους θα κλειστούν με κατάλληλες τυφλές φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα επιθεώρησης και καθαρισμού του συλλέκτη.

Προστασία έναντι διάβρωσης

Τα κυκλώματα στα οποία υφίσταται ταυτόχρονα σωλήνωση ή εξοπλισμός από χαλκό και χάλυβα, θα φέρουν διατάξεις ανοδίων από μαγνήσιο για την προστασία έναντι διαβρώσεων.

Μόνωση σωληνώσεων και εξοπλισμού

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού και ψυχρού νερού, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπυκνώσεως υδρατμών πάνω στις κρύες εξωτερικές τους επιφάνειες (προκειμένου για διέλευση ψυχρού νερού). Θα μονωθεί και η σωλήνωση του κυκλώματος του πύργου ψύξης, για λόγους αντιπαγετικής προστασίας.

Οι σωληνώσεις θα μονωθούν με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές) υλικό, "κλειστής κυβελοειδούς δομής", με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0.036 \text{ KCAL/MHXH}^\circ\text{C}$ σε 0°C , και συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών $\mu\geq 3000$, κατάλληλου για θερμοκρασίες από -75°C μέχρι $+105^\circ\text{C}$. Για τις διάφορες διαμέτρους σωληνώσεων το πάχος της μόνωσης θα είναι όπως παρακάτω :

(α) Σωλήνες διαμέτρου μέχρι 1"	9mm (13mm)
(β) Σωλήνες διαμέτρου $\Phi 1 \frac{1}{4}$ " μέχρι $\Phi 4$ "	13mm (19mm)
(γ) Σωλήνες διαμέτρου $\Phi 4$ " ($\Phi 100\text{mm}$) και άνω ή επιφάνειες (συλλέκτες κλπ)	19mm (125mm)

Τα εντός παρενθέσεως πάχη μόνωσης ισχύουν για τις σωληνώσεις στα δώματα του κτιρίου.

Η μόνωση θα εκτελεσθεί "περαστή" (κατά προτίμηση) ή με "σχίσιμο" των τεμαχίων της μόνωσης κατά μήκος, με κοπή κατά τη γενέτειρα του κυλίνδρου, και με χρήση της κόλλας "520", για την συγκόλληση τόσο της κατά μήκος τομής, όσο και των εγκάρσιων συνδέσμων μεταξύ των διαδοχικών κομματιών της μόνωσης.

Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες και οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι την τέλεια απομάκρυνση κάθε ξένης ύλης από την επιφάνειά τους και, με χρήση διαλύτη, θα αφαιρούνται ολοκληρωτικά οι τυχόν λιπαρές ουσίες.

Εφίσταται η προσοχή του Αναδόχου για την πλήρη στεγανοποίηση της μόνωσης των σωλήνων από τους οποίους περνάει ψυχρό νερό, με προσεκτική επικόλληση, κατάλληλης αυτοκόλλητης πλαστικής ταινίας ή χρησιμοποίηση άλλου κατάλληλου μέσου, γιατί η εφίδρωση των μη μονωμένων σωλήνων παγωμένου νερού, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες από εκτεταμένη διάβρωση στο υλικό τόσο των σωλήνων, όσο και της μόνωσης.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα πάνω στις σωληνώσεις ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, φίλτρα, κυκλοφορητές κλπ, με χρήση τεμαχίων μόνωσης σωλήνων και πλακών.

Ειδικά για τις βάνες, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς καταστροφή της, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Στις θέσεις των στηριγμάτων, η μόνωση θα κόβεται στην περιοχή του στηρίγματος και θα αντικαθίσταται από τεμάχιο κογχυλίου μόνωσης σωληνώσεως από υαλοβάμβακα ή πολυουρεθάνη, επαρκούς πυκνότητας και σκληρότητας, ώστε να μην παραμορφώνονται από την στήριξη των στηριγμάτων εξωτερικώς. Επίσης τα τεμάχια αυτά θα περιτυλίσσονται από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,0mm σε όλο το μήκος τους.

Η μόνωση των εξαρτημάτων των σωληνώσεων (καμπύλες, γωνίες, ται κλπ) θα γίνεται με προκατασκευασμένα κοχύλια του υλικού που χρησιμοποιείται και για τις σωληνώσεις, που θα ταιριάζουν απόλυτα με τις διαστάσεις και το σχήμα κάθε εξαρτήματος και που θα κατασκευάζονται επί τόπου από τον τεχνίτη μόνωσης.

Η μόνωση των βανών, φλαντζών και λοιπού εξοπλισμού του δικτύου θα γίνεται με την δημιουργία ενός κυλίνδρου ή κιβωτίου γύρω από την συσκευή με την χρήση μονωτικού υλικού και κατάλληλης κόλλας. Από την μόνωση θα προεξέχουν μόνο τα χειριστήρια των βανών κλπ.

Στις θέσεις διελεύσεως τοίχων ή δαπέδων πυροδιαμερισμάτων, θα χρησιμοποιείται για την πλήρωση του κενού μεταξύ του προστατευτικού σωλήνα και της σωληνώσεως υλικό ανθεκτικό στη φωτιά και το οποίο να μην καίγεται.

Εφίσταται η προσοχή του Αναδόχου ότι τόσο η ειδική μόνωση στις θέσεις των στηριγμάτων όσο και η μόνωση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων των σωληνώσεων καθώς και βανών, φλαντζών, κυκλοφορητών και λοιπού εξοπλισμού του δικτύου δεν πληρώνονται ιδιαίτερα αλλά περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας της μόνωσης των σωληνώσεων που συνδέονται σ' αυτά.

Επικάλυψη μονωμένων σωληνώσεων με γαλβανισμένη λαμαρίνα

Σε σημεία όπου υφίσταται κίνδυνος βλάβης της μόνωσης στα μηχανοστάσια, λεβητοστάσιο, και το δώμα και κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως, οι μονωμένες σωληνώσεις θα καλυφθούν, μετά το τελείωμα των εργασιών μόνωσης, με μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους 0,6mm.

Κάθε φύλλο λαμαρίνας θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο και στα άκρα κάθε κομματιού θα διαμορφωθούν, με "κορδονιέρα", αυλάκια για την καλύτερη συναρμογή των κομματιών μεταξύ τους, με επικάλυψη τουλάχιστον 3 cm.

Τα κομμάτια της επικάλυψης θα είναι διαμορφωμένα και κατασκευασμένα με τρόπο που να σχηματίζουν σύνολο απολύτως καλαίσθητο, κατά την απόλυτη κρίση της Επιβλέψεως. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κλπ, θα κατασκευάζονται από κομμάτια φύλλων λαμαρίνας κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κυλινδρικής, κωνικής κλπ), που θα μπορούν όλα, καθώς και τα ευθύγραμμα κομμάτια, να λυθούν εύκολα και να ξανασυναρμολογηθούν.

Η στερέωση των κομματιών της επικάλυψης θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, με κατάλληλη προστασία για υπαίθρια εγκατάσταση, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας. Η στεγανότητα των αρμών στην επικάλυψη των διαφόρων κομματιών θα εξασφαλίζεται με κορδόνι από ΝΕΟΠΡΕΝ (συνθετικό ελαστικό που θα τοποθετείται κατά μήκος των αυλακιών που διαμορφώνονται με κορδονιέρα) στα άκρα των διαφόρων κομματιών.

Εφίσταται η προσοχή του Αναδόχου ότι η επικάλυψη με γαλβανισμένη λαμαρίνα των εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων των σωληνώσεων καθώς και των φλαντζών, βανών, κυκλοφορητών κλπ, δεν πληρώνονται ιδιαίτερα, αλλά προσμετρώνται στο μήκος των συντρεχουσών σωληνώσεων και πληρώνονται ως ευθεία μήκη με την διάμετρο των σωληνώσεων.

7. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΩΝ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΑ

Οι τεχνικές προδιαγραφές των επιστεγάσεων με χαλυβδόφυλλα είναι οι παρακάτω:

- Για τις επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα ισχύουν οι ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-03-05-03-00:2009 «Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα κάτω και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις» και ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-03-05-02-01:2009

- Τα νέα θερμομονωτικά πετάσματα αποτελούνται από δύο χαλύβδινα γαλβανισμένα και προβαμμένα ελάσματα με πυρήνα σκληρού αφρού πολυισοκουρρίας P.I.R. (ελάχιστου πάχους 6 cm), μέγιστου επιτρεπόμενου συντελεστή θερμοπερατότητας 0,36 W/m²K και πυκνότητας 40 ± 15% kg/m³. Το πάχος των χαλυβδόφυλλων στα οποία περικλείεται η πολυισοκουρρία είναι τουλάχιστον 0,5 mm για την εξωτερική πλευρά και 0,40 mm για την εσωτερική. Προκειμένου τα θερμομονωτικά πετάσματα να εμφανίζουν αυξημένη αντιδιαβρωτική προστασία, για την αποφυγή διάβρωσης, λόγω της υψηλής υγρασίας του κολυμβητηρίου, τα χαλυβδόφυλλα που βρίσκονται στο εσωτερικό του κολυμβητηρίου θα φέρουν στην εσωτερική επιφάνεια τους, επικολλημένη μεμβράνη PVC τουλάχιστον 100 μm. Τα νέα θερμομονωτικά πετάσματα θα είναι κατηγορίας ανάφλεξης Bs2d0 EN 10346 – EN10343 – EN 1602 (πρότυπο EN11925-2, EN13501-1).
- Η διαμόρφωση του εξωτερικού ελάσματος είναι τραπεζοειδούς μορφής, ενώ το εσωτερικό έλασμα είναι ελαφρά διαμορφωμένο (τύπου «γραμμική»). Τα ελάσματα είναι επιψευδαργυρωμένα εν θερμώ και ακολουθούν τα πρότυπα EN 10346 (ποιότητα χάλυβα και διαστασιολογικός έλεγχος) σε πάχη από 0,40mm έως 0,75mm. Τα εξωτερικά ελάσματα θα είναι προβαμμένα με πολυεστερική βαφή τουλάχιστον 25μm (EN 10169-1/2003). Το χρώμα των χαλύβδινων ελασμάτων θα είναι επιλογής της Υπηρεσίας. Το μέγιστο βάρος των πετασμάτων θα ανέρχεται έως 12 kg/m², ενώ η αντοχή τους πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με το EN 14509:2013. Ο μέγιστος συντελεστής θερμοπερατότητας ανέρχεται σε 0,36 W/m²K. Τα πετάσματα συνοδεύονται απαραίτητα από πιστοποιητικό θερμικής αγωγιμότητας λ.

Μαρούσι, Ιούλιος 2020

Θεωρήθηκε,

Ο Μελετητής

Η αναπλ. Προϊστάμενη
του Τ.Ε.Α.Α.Ε.

Ο Προϊστάμενος
της Διεύθυνσης Τ.Α.Ε.Υ.

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΜΠΑΚΟΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΟΡΜΠΑ
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΓΙΑΚΑΣ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΠΕ