

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
«ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΗΛΕΙΑΣ»
ΑΠΟΣΜΑΣΜΑ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ ΤΗΣ
ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 18η/30-05-19 ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ
ΤΟΥ Δ.Σ. ΤΟΥ Γ.Ν. ΗΛΕΙΑΣ

ΘΕΜΑΤΑ ΕΚΤΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ

Ν.Μ. ΠΥΡΓΟΥ

ΘΕΜΑΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΘΕΜΑ 4ο: Λήψη απόφασης σχετικά με την έγκριση του υπ' αριθμ. 11822/29-05-2019 Πρακτικού Σύνταξης Τεχνικών Προδιαγραφών για το Υπόεργο 1: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΥΡΓΟΥ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ», προϋπολογισμού 1.493.000 Ευρώ συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ, της Επιτροπής που συνεστήθη με την υπ' αριθ. 17η /23-05-2019 Απόφαση Δ.Σ. του Γ.Ν. Ηλείας.

Ο Πρόεδρος του Δ.Σ. εισηγούμενος το θέμα, θέτει υπ' όψιν των μελών το υπ' αριθμ. 11822/29-05-2019 Πρακτικό Σύνταξης Τεχνικών Προδιαγραφών για το Υπόεργο 1: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΥΡΓΟΥ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ», προϋπολογισμού 1.493.000 Ευρώ συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ, της Επιτροπής που συνεστήθη με την υπ' αριθ. 17η /23-05-2019 Απόφαση Δ.Σ. του Γ.Ν. Ηλείας. (διαβάζεται στα μέλη το πρακτικό, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της παρούσας εισήγησης και επισυνάπτεται)

Κατόπιν των ανωτέρω, ο Πρόεδρος του Δ.Σ. εισηγείται στα μέλη την έγκριση του υπ' αριθμ. 11822/29-05-2019 Πρακτικού Σύνταξης Τεχνικών Προδιαγραφών για το Υπόεργο 1: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΥΡΓΟΥ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ», προϋπολογισμού 1.493.000 Ευρώ συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ.

Το Διοικητικό Συμβούλιο αφού έλαβε υπ' όψιν:

- 1) Το υπ' αριθμ. 11822/29-05-2019 Πρακτικό Σύνταξης Τεχνικών Προδιαγραφών
- 2) Την υπ' αριθμ. 11868/30-05-19 εισήγηση του Γραφείου Προμηθειών
- 3) Την υπ' αριθμ. 17η /23-05-2019 Απόφαση Δ.Σ. του Γ.Ν. Ηλείας

- 4) Την υπ' αριθμ. 30η/04-09-2018 Απόφαση του Διοικητικού Συμβούλιου του Νοσοκομείου (ΑΔΑ: 7ΔΨΞ46907Ε-ΜΘΨ) αναφορικά με την υποβολή πρότασης χρηματοδότησης στο Επιχειρησιακό πρόγραμμα ΠΕΠΙ Δυτικής Ελλάδας του ΕΣΠΑ 2014-2020,
- 5) Την με αριθμό πρωτοκόλλου 4529/19-11-2018 Απόφαση Ένταξης της Πράξης «Ενεργειακή Αναβάθμιση της Νοσηλευτικής Μονάδας Πύργου του Γενικού Νοσοκομείου Ηλείας →» με κωδικό ΟΠΣ 5032848 στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Δυτική Ελλάδα 2014-2020»,
- 6) Τις διατάξεις του άρθρου 7 του Ν.3329/2005 περί αρμοδιοτήτων του Διοικητικού Συμβούλιου
- 7) Την εισήγηση του Προέδρου του Δ.Σ. του Γ.Ν. Ηλείας
- 8) Τις άμεσες και επιτακτικές ανάγκες του Γ.Ν. Ηλείας, και μετά από διαλογική συζήτηση,

ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙ ΟΜΟΦΩΝΑ

Εγκρίνει το υπ' αριθμ. 11822/29-05-2019 Πρακτικό Σύνταξης Τεχνικών Προδιαγραφών για το Υπόρευτο 1: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΥΡΓΟΥ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ», προϋπολογισμού 1.493.000 Ευρώ συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ.

Το παρόν πρακτικό αφού συντάχθηκε, αναγνώστηκε και βεβαιώθηκε, υπογράφεται ως κάτωθι.

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ Δ.Σ.

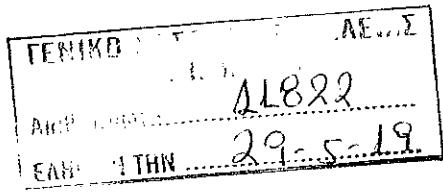
ΤΑ ΜΕΛΗ Δ.Σ.

ΔΙΑΜΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

**ΖΩΓΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΑΣΤΟΣ
ΧΟΥΖΟΥΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΜΠΟΝΤΖΟΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΝΤΟΑ ΘΕΟΔΩΡΑ**

**Ο ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ Δ.Σ.
ΣΤΑΥΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΔΟΣΙΟΣ**

**Ακριβές Απόσπασμα
Ο Γραμματέας του Διοικητικού Συμβούλιου**



Γρ. Προτ.

29-5-19

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΗΛΕΙΑΣ
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΥΡΓΟΥ

ΕΡΓΟ: ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ
ΜΟΝΑΔΑ ΠΥΡΓΟΥ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ

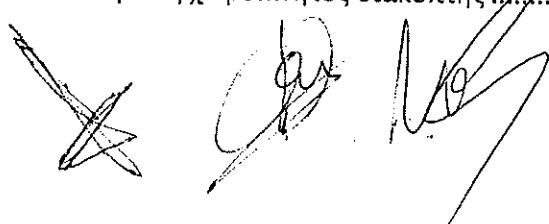
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 1.493.000€ (με Φ.Π.Α. 24%)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΟΥ ΟΡΙΣΤΗΚΕ ΜΕ ΤΗΝ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 17^η/23-05-2019
ΑΠΟΦΑΣΗ Δ.Σ. ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

0.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ	12
1.1	ΓΕΝΙΚΑ	14
1.2	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ	15
1.3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	16
1.4	ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ	16
2.	ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – Ε.ΤΕ.Π.	17
3.	ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ	19
A.	ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ)	19
A1.	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΥΓΡΑΕΡΙΟ – ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ)	19
A2.	ΠΡΟΤΥΠΑ	20
A3.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΕΡΙΟΥ MULTIBLOCK	20
B.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ - ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	21
B1.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΟΨΥΚΤΟΥ ΨΥΚΤΗ / ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	21
1.	ΓΕΝΙΚΑ	21
2.	ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ	21
2.1	Ψυκτική απόδοση	21
2.2	Θερμική απόδοση	22
2.3	Πιστοποιήσεις	22
3.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	22
3.1	Χαρακτηριστικά κατασκευής	22
3.2	Συμπιεστές και κινητήρες	23
3.3	Σύστημα διαχείρισης ελαίου λίπανσης	23
3.4	Εξατμιστής	23
3.5	Συμπυκνωτής	24
3.6	Ψυκτικό κύκλωμα	24
3.7	Πίνακας ελέγχου	24
3.8	Χειριστήριο με οθόνη αφής	26
3.9	Κεντρικός χειροκίνητος διακόπτης	26



3.10	Προστασία έναντι τυχαίας επαφής χρήστη στο εσωτερικό του πίνακα ισχύος (IP20)	27
3.11	Προστασία έναντι Υπέρτασης / Υπότασης	27
3.12	Ικανότητα επικοινωνίας με σύστημα ελέγχου και ενεργειακής διαχείρισης μέσω ανοικτού πρωτοκόλλου	27
3.13	Αντικραδασμικά ελαστομερή πέλματα (Elastomeric Isolators)	27
3.14	Εγγύηση καλής λειτουργίας	27
3.15	Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη	27
B2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΥ ΨΥΚΤΩΝ	28
B3.	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ	30
1	ΓΕΝΙΚΑ	30
2	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ	30
3	ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	30
4	ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	31
B4.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ	32
1.	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ (ΓΕΝΙΚΑ)	32
2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ (ΓΕΝΙΚΑ)	32
2.1	Γενικά	32
2.2	Δυνατότητες	33
2.3	Απατήσεις	33
3.	ΑΝΤΛΙΕΣ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ	33
3.1	Γενικά	33
B5.	ΠΛΑΚΟΕΙΔΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ	35
B6.	ΠΥΡΓΟΙ ΨΥΞΗΣ	35
1.	Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλού πλάτους διπλής αναρρόφησης	35
2.	Διάταξη συγκράτησης υγρασίας (σταγονιδίων νερού)	35
B7.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ	36
1.	Γενικά	36
2.	Προδιαγραφές Συστήματος	36
3.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	40
4.	ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	44

The page contains two handwritten signatures in black ink, one above the other, positioned at the bottom right. The signature on top appears to be "Panagiotis" and the one below it appears to be "Kostas".

5.	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ	45
6.	ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ	45
B8.	ΤΟΠΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ – ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (FCU'S)	47
1	Αναβάθμιση Μονάδων.....	47
B9.	ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	47
1.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ	47
1.1	Γενικά	47
1.2	Συνδέσεις	49
1.3	Σύνδεσμοι σωληνωσεων δικτύων κλιματισμού - θέρμανσης.....	50
1.4	Συγκολλήσεις.....	50
1.5	Αλλαγή διεύθυνσης.....	51
1.6	Παραλαβή συστολοδιαστολών.....	51
1.7	Περιλαίμια (χιτώνια) Σωληνώσεων	52
1.8	Στήριξη των σωληνώσεων.....	52
1.9	Απόσταση στηριγμάτων.....	53
1.10	Πάχη σωληνώσεων.....	56
1.11	Κλίσεις των σωληνώσεων	56
1.12	Εκκένωση και αποστράγγιση	56
2.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ	
	ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (AHU'S) ΚΑΙ FCU'S	57
3.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	57
3.1	Γενικά	57
4.	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	58
4.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	58
4.2	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΝΝΕΣ.....	58
4.3	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΝΝΕΣ	58
4.4	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ	59
4.5	ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	60
4.6	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	60
4.7	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	60
4.8	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ.....	60

4.9	ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ.....	60
4.10	ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	61
4.11	ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	61
4.12	ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ	61
5	ΒΑΦΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	61
6	ΜΟΝΩΣΕΙΣ	62
6.1	ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΠΑΠΛΩΜΑ ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑ	62
6.2	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΦΡΩΔΕΣ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΕΣ ΥΛΙΚΟ , ΕΝΔ. ΤΥΠΟΥ ΙΣΟΡΙΡΕ.....	62
6.2.1	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΘΕΡΜΟΥ – ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	62
Γ.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	63
1.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ (ZNX).....	63
1.1	Τοποθέτηση/στήριξη ηλιακών συλλεκτών	64
1.2	Συνδεσμολογία ηλιακών συλλεκτών	64
2.	ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	65
3.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ	66
3.1	Σωληνώσεις κυκλώματος Ηλιοθερμικού Συστήματος (ΗΘΣ)	66
3.2	Μονώσεις	66
3.3	Κυκλοφορητής	67
3.4	Διαφορικός Ελεγκτής	68
3.5	Δοχείο διαστολής	68
3.6	Βαλβίδα ασφαλείας	69
3.7	Βαλβίδα αντεπιστροφής	70
3.8	Αυτόματα εξαεριστικά	70
3.9	Τρίοδες ή δίοδες ηλεκτροβάνες	71
3.10	Σύστημα πλήρωσης	71
3.11	Προστασία ηλιακών συστημάτων	71
3.11.1	Προστασία παγετού και υπερθέρμανσης	71
3.11.2	Προστασία από στασιμότητα	72
4.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	73
Δ.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	73
Δ1.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED (ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ)	73

1.	ΓΕΝΙΚΑ	73
2.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED.....	74
3.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – MODULE (ΠΛΑΚΕΤΑ L.E.D.)	74
3.1	Direct current electronic drivers (όργανα λειτουργίας)	74
3.2	MODULEπλακέτες / COB (ChipOnBoard).....	75
3.3	Συρματώσεις	75
4.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	75
4.1	Φωτιστικό σώμα LED με OPALPMMA κάλυμμα (IP 40) 30X120	75
4.2	Φωτιστικό σώμα LED με OPAL PMMA κάλυμμα (IP 40) 60X60.....	75
4.3	Φωτιστικό σώμα LED με OPAL PMMA κάλυμμα (IP 40) 60X60.....	76
4.4	Φωτιστικό σώμα LED με OPAL PMMA κάλυμμα (IP 40) 30X120.....	76
4.5	Φωτιστικά ασφαλείας με Led	77
Δ2.	ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ	77
1.	ΑΓΩΓΟΙ - ΣΩΛΗΝΕΣ	77
1.1	Τύποι αγωγών και σωλήνων	77
1.2	Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα.....	78
1.2.1	Γενικά.....	78
1.2.2	Εντοιχισμένες σωληνώσεις	79
1.2.3	Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις	80
1.2.4	Καλωδιώσεις επί εσχαρών	81
1.2.5	Επίτοιχο πλαστικό κανάλι καλωδίων (εφ' όσον απαιτηθεί)	82
2.	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ - ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ	83
Δ3.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	86
Δ4.	ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V	87
1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	87
2.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΙ	90
3.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΣΤΕΓΑΝΟΙ	91
Δ5.	ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	91
1.	ΑΣΦΑΛΕΙΣ	91
2.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ.....	91
3.	ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ – ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ.....	93

4.	ΣΥΧΝΟΜΕΤΡΑ	93
5.	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΙΣΧΥΟΣ (ΣΥΝΦ).....	94
6.	ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΑ	94
Δ6.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.....	95
1.	ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ (ΡΕΛΕ ΙΣΧΥΟΣ) ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΠΟ 9 ΕΩΣ 95 A (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ AC3) ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ 25 ΕΩΣ 125 (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ AC1)	95
1.1	Γενικά.....	95
1.2	Κατασκευή.....	95
2.	ΑΠΛΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	96
2.1	Βιομηχανικοί διακόπτες φορτίου από 40-160A (ενδ.τύπου Interpact/SCHNEIDER ELECTRIC)	96
3.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	98
4.	ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ)	99
5.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ.....	99
5.1	Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου	99
5.2	Διακόπτες προστασίας κινητήρων (Motor - Stanters)	99
Δ7.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	100
1.	ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ).....	100
2.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ (AUXILIARY RELAYS).....	100
3.	ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ.....	101
4.	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΠΟΥΤΟΝ - ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ.....	102
5.	ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....	102
6.	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ.....	104
7.	ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ.....	105
8.	ΡΕΛΕ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΘΕΡΜΙΚΑ)	105
8.1	Γενικά	105
8.2	Κατασκευή.....	106
8.3	Λειτουργίες	106
8.4	Ειδικές περιπτώσεις	107
9.	ΤΗΛΕΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΩΣΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ)	108

E.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (ΚΣΕΕ)	108
E1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	108
1.	ΓΕΝΙΚΑ	108
1.1	Σκοπός και έκταση του αντικειμένου	108
1.2	Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)	109
1.3	Κεντρικός Ελεγκτής (web server)	110
1.4	Υπολογιστής – Εκτυπωτής.....	110
2.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	111
2.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης.....	111
2.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού.....	111
2.3	Αισθητήριο σχετικής υγρασίας, αεραγωγού	112
2.4	Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα.....	112
2.5	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα	112
2.6	Αισθητήριο μέτρησης ταχύτητας αέρα αεραγωγού.....	112
2.7	Βαλβίδες ελέγχου.....	112
2.8	Ηλεκτρικοί - ηλεκτρονικοί Ωθητήρες.....	113
2.9	Δίοδες βαλβίδες Υγρανσης	114
2.10	Αισθητήριο μέτρησης πίεσης υγρών	114
2.11	Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)	114
3.	ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	117
3.1	ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ	117
3.2	ΩΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ.....	117
3.3	ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	117
E2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ.....	118
1.	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	118
2.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	119
3.	ΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ.....	119
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	120
2.	ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	120
3.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	121
3.1.	Φωτοβολταϊκά Πλαίσια	121

Three handwritten signatures or marks are present at the bottom of the page. From left to right: a large 'X' mark, a signature that appears to start with 'Ε', and a signature that appears to start with 'Α'.

3.1.1. Προστασία Φωτοβολταϊκών πλαισίων από μηχανική καταπόνηση και από είσοδο συγρασίας/ υδρατμών	122
3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα	123
3.1.3. Μεταλλικό Περίβλημα Φωτοβολταϊκού Πλαισίου	123
3.1.4. Κιβώτιο ακροδεκτών	123
3.1.5. Πινακίδες Τεχνικών Χαρακτηριστικών	123
3.1.6. Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία	124
3.1.7. Ηλεκτρική Μόνωση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου	124
3.1.8. Μηχανική Αντοχή Φωτοβολταϊκού Πλαισίου	124
3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές	124
3.2. Σύστημα στήριξης Φωτοβολταϊκών πλαισίων	125
3.3. Αντιστροφέας Ισχύος	126
3.3.1. Προδιαγραφές αντιστροφέα	126
3.3.2. Πρότυπα	126
3.3.3. Ελάχιστες Απαιτούμενες Τεχνικές Προδιαγραφές	127
3.3.4. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ Αντιστροφέα και Φωτοβολταϊκών πλαισίων	129
3.3.5. Επιλογή του χώρου εγκατάστασης του Αντιστροφέα	130
3.4. Καλώδια του Συστήματος για Ονομαστική Ισχύ 19,80kWp	130
3.4.1. Προσφερόμενα καλώδια DC και AC	130
3.4.2. Προδιαγραφές καλωδίων	130
3.4.3. Πρότυπα	131
3.5. Αντικεραυνική Προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος	132
3.5.1 Πρότυπα - Κανονισμοί	132
3.5.2 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας	134
3.5.2.1. Εφαρμογή Συλλεκτηρίου Συστήματος	134
3.5.2.3. Διάταξη Γείωσης	134
3.5.3. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις	135
3.5.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις Γενικού Πίνακα	135

3.5.3.2.	Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων και του Αντιστροφέα	135
3.5.3.3.	Τεχνικά Χαρακτηριστικά πίνακα Συνεχούς Ρεύματος (DC)	136
3.5.3.4.	Τεχνικά Χαρακτηριστικά πίνακα εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)	137
3.6	Λοιπός Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός του Φ/Β Συστήματος.....	138
3.7	Εγγύηση Καλής Λειτουργίας	138
3.8	Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια	138
3.9	Καλωδίωση Συστήματος Επικοινωνίας.....	138
3.10	Δίκτυο Διανομής Συνεχούς Ρεύματος (DC)	139
3.11	Δίκτυο Διανομής Εναλλασσόμενου Ρεύματος (AC)	139
3.12	Πίνακες Χαμηλής Τάσης 380/230V	139
3.12.1	Μεταλλικά μέρη	139
3.12.2	Γενικές Προδιαγραφές Πινάκων.....	140
3.13	Σύστημα τηλεμετρίας.....	142
3.14	Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία.....	143
Z.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ.....	144
1.	ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ	144
1.1	Γενικά	144
1.2	Κανονισμοί.....	144
1.3	Υποβολές για έγκριση υλικών.....	144
1.4	Προδιαγραφές υλικών	145
1.4.1	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες	145
1.4.2	Αεροσυμπιεστής Δικτύου Χαμηλής Πίεσης	146
1.4.3	Ξηραντήριο Αναπνεύσιμου Αέρα	147
1.4.4	Μικροβιοκρατές Φίλτρο	148
1.4.6	Σύστημα συγκέντρωσης και διαχωρισμού των συμπυκνωμάτων	149
H.	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	149
H1.	ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΡΔΕΥΣΗΣ	149
1	Γενικά.....	149
2	Αντλίες πιεστικού συγκροτήματος	149
3	Πιεστικό δοχείο	150

4	Ηλεκτρικός πίνακας πιεστικού συγκροτήματος	151
5	Αρχή λειτουργίας πιεστικού συγκροτήματος	152
6	Πιεστικά συγκροτήματα ύδρευσης (συμβατικά)	152
7	Αυτοματισμός λειτουργίας αντλιών (η μια stand by).....	153
8	Πλήρωση δεξαμενών.....	154
9	Έλεγχος στάθμης δεξαμενής νερού (ηλεκτροβαννών) με πλωτήρες ..	154
H2.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....	155
1.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕ ΑΦΡΩΔΕΣ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΕΣ ΥΛΙΚΟ, ΕΝΔ. ΤΥΠΟΥ ISOPIRE, RUBAFLEX ΚΛΠ	155
1.1	Μόνωση σωλήνων θερμού – ψυχρού νερού	155
1.2	Πάχος μόνωσης.....	155
1.3	Μέθοδος εφαρμογής.....	155
Θ.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΣΚΙΑΣΤΡΩΝ	157

The page contains three handwritten signatures in black ink. Two signatures are positioned above the page number '157', and one is positioned below it. The signatures are fluid and cursive, appearing to be in Greek script.

**ΕΡΓΟ: ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΥΡΓΟΥ ΤΟΥ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

0. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν Τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών αφορά στο Έργο: "Προμήθεια, Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Συστημάτων Ενεργειακής Αναβάθμισης στη Νοσηλευτική Μονάδα Πύργου του Γενικού Νοσοκομείου Ηλείας".

1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΤΥΠΑ

Για όλες τις κατηγορίες εργασιών θα εφαρμοστούν ή θα ληφθούν υπ' όψη, οι ισχύοντες Νόμοι, Οδηγίες, Προεδρικά Διατάγματα, Αποφάσεις και Εγκύκλιοι, όπως:

- Ν.4412/2016 (ΦΕΚ Α 147/8.8.2016) Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)
- Οι ισχύουσες προδιαγραφές για τις κατηγορίες των εργασιών
- Η λοιπή ισχύουσα εγχώρια και κοινοτική νομοθεσία που αφορά τον τομέα των κτιριακών έργων εν γένει (Ευρωκώδικες, Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), οδηγία 2010/31/ΕΕ)

Ειδικά για τις Η/Μ εργασίες ισχύουν τα εξής:

- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017)
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 "Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον Υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 "Θερμοφυσικές Ιδιότητες Δομικών Υλικών και Έλεγχος της Θερμομονωτικής Επάρκειας των Κτιρίων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2017 "Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2017 "Οδηγίες και Έντυπα Ενεργειακών Επιθεωρήσεων Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 "Μέρος 1 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων"

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86 “Μέρος 2 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων”
- Π.Δ. 300/86 “Λειτουργία μονάδων παραγωγής θερμότητας κλπ. (ΦΕΚ 134/Α/86)
- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 “Απαιτήσεις για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις”
- Οι οδηγίες για την εγκατάσταση Φ/Β Συστήματος σε κτιριακές εγκαταστάσεις (ΚΑΠΕ, Αύγουστος 2009)

Για την κατασκευή του έργου έχουν γενική εφαρμογή οι ακόλουθοι ρυθμίσεις σχετικά με την επιλογή κάθε φύσης υλικού, την επεξεργασία του και την ενσωμάτωσή του στο έργο.

- α) Η επιλογή των κάθε φύσης υλικών ή επεξεργασίας τους και η ενσωμάτωσή τους στο έργο θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα σε κάθε κεφάλαιο πρότυπα, κανονισμούς και περιγραφές.
- β) Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:
- Οι ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) - Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
 - Οι Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
 - Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.
- γ) Όπου στο τεύχος αυτό γίνεται αναφορά σε άρθρα των εγκεκριμένων αναλύσεων ΑΤΟΕ, ΑΤΕΟ, κλπ. αυτές περιορίζονται στο Τεχνικό μέρος των αναφερομένων άρθρων.
- δ) Σε κάθε περίπτωση και προκειμένου να εγκριθεί η χρήση ή η εγκατάσταση υλικού, συσκευής ή μηχανήματος στο έργο και πριν την ενσωμάτωσή τους σε αυτό, αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει συγκεντρωτικά ή

τμηματικά λίστα των ως άνω υλικών, συσκευών ή μηχανημάτων, στην οποία να αναφέρονται τα πρότυπα σύμφωνα με τα οποία αυτά κατασκευάζονται.

Η λίστα θα συνοδεύεται από Τεχνικά Έντυπα και λοιπά τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή τους, καθώς και από κατάλληλα πιστοποιητικά με τα οποία θα πιστοποιείται από επίσημο αναγνωρισμένο εργαστήριο ή οργανισμό πιστοποίησης της ημεδαπής ή της αλλοδαπής, το σύμφωνο της ποιότητας του συγκεκριμένου υλικού με το αντίστοιχο πρότυπο.

Πιο αναλυτικά ισχύουν έναντι όλων και οι ακόλουθες προδιαγραφές:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00 Καυστήρες διπλού καυσίμου
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 Πλαστικά κανάλια καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Πιο αναλυτικά θα εφαρμοστούν οι κάτωθι Κανονισμοί – Πρότυπα:

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

- Ο Ν.4495/2017 όπως τροποποιήθηκε με τον Ν.4546/12-6-2018 (ΦΕΚ 101/Α')
- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (Ν 4067/2012).
- Κτιριοδομικός Κανονισμός (ΦΕΚ 59 Δ/ 3-2-89).
- Προδιαγραφές Οικοδομικών Κτιριακών Μελετών του Π.Δ. 696/74, καθώς και η τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 823/84 για τον 'Τρόπο έκδοσης Οικοδομικών Αδειών" (ΦΕΚ 49 Ν 22-2-85)
- Οδηγίες Σχεδιασμού για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος (Υπ.Απ. 69269/5387/25.10.90 κλπ)

Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) του ΥΠΕΧΩΔΕ/Ι.Ο.Κ. (ΦΕΚ 2221/Β/30-7-2012)

- Πρότυπα του ΕΛΟΤ
- Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες

- Εθνικοί Κανονισμοί και Εθνικά Πρότυπα όπως Γερμανικά (DIN κ.λ.π.), Βρετανικά (BS κ.λ.π.), Γαλλικά (NF κ.λ.π.), Ηνωμένων Πολιτειών (ASTM κ.λ.π.), τα των λοιπών κρατών - Μελών της Ε.Ε. καθώς και τα Διεθνή (ISO κ.λ.π.), ειδικότερα δε, οι κανονισμοί και τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του κάθε συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τους αντίστοιχους Ελληνικούς Κανονισμούς και Πρότυπα.

Τα επιμέρους θέματα και Η/Μ εγκαταστάσεις, ανάλογα με τις προτεινόμενες επεμβάσεις ΕΣΕ, θα εξετασθούν με βάση τους ακόλουθους Κανονισμούς – Πρότυπα:

1.2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ

- «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ» (Ν.4122/2013-ΦΕΚ 42/A/19-2-2013)
- Ο Ν.4342/2015 (ΦΕΚ 143/Α'/9-11-2015) «Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2027/12/ΕΕ)
- EN ISO 50001:2011 για τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης
- KYA με Αριθ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581 (ΦΕΚ 2367/Β'/12-7-2017): 'Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK)
- Οι Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ε.Ε. (TOTEE) που εγκρίθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με την KYA με Αριθ. ΔΕΠΕΑ/οικ. 182365 (ΦΕΚ 4003/Β'/17-11-2017) και τίθενται σε υποχρεωτική εφαρμογή ως εξής:
 - T.O.T.E.E. 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό τα ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»
 - T.O-T.E.E. 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος τα θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»
 - T.O.T.E.E. 20701-3/2017: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»
 - T.O.T.E.E. 20701-4/2017: «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού»
- T.O.T.E.E. 20702-5/2010: «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτηρίων»
- TOTEE 20701-5/2017 «Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας και Ψύξης; Εγκαταστάσεις σε Κτήρια».

- Το Π.Δ. 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού».

1.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

- T.O.T.E.E. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 1: ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ
- T.O.T.E.E. 2421/86: ΜΕΡΟΣ 2: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΑ
- T.O.T.E.E. 2423/86: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
- T.O.T.E.E. 2425/86: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- ASHRAE Handbooks Refrigeration, Fundamentals, HVAC Systems and Equipment, Application
- ASHRAE STANDARD Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- ASHRAE GRP 158: Cooling and Heating load calculation manual.
- DIN 18232 Parts 1, 2 and 3 Smoke and heat control installation.
- SMACNA (Sheet metal and air conditioning contractors National Association)
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω χρησιμοποιούνται οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών ASHRAE, DIN, VDI, NFPA, IEC, κ.λ.π.

1.4 ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ

- ΕΛΟΤ HD 384: Απαιτήσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ EN 13201/2004 (Φωτισμός αστικού περιβάλλοντος)
- ΕΛΟΤ HD 637 S1: Εγκαταστάσεις ισχύος με ονομαστική τάση πάνω από 1kV εναλλασσόμενου ρεύματος
- ΕΛΟΤ EN 12464.01: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας
- ΕΛΟΤ EN 12464.02: Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 2: Εξωτερικοί χώροι εργασίας
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με τους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης
- Αμερικανικός κανονισμός NFPA 70: National Electrical Code
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, IEC, κ.λ.π.

2. ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – Ε.ΤΕ.Π.

Για τις Ηλεκτρομηχανολογικές Εργασίες ισχύουν αυτούσιες οι ακόλουθες Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές – ΕΤΕΠ.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04: Η/Μ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

04-01	Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση
04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες
04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή
04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής
04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες
04-02	Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών
04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής
04-04	Αποχέτευση
04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
04-04-01-02	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
04-04-03-02	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (AMK)

04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα
04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
04-04-05-02	Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
4-05	Πυρόσβεση
04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες
04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
04-05-07-01	Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί
04-07	Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού / Αεραγωγοί
04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
04-09	Λεβήτοστάσια - Ψυχροστάσια
04-09-02-00	Εγκατάσταση Χαλυβδίνων Λεβήτων
04-20	Σωληνώσεις – Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων
04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας
04-23	Ηλεκτροστάσια –Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης
04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)

04-50	Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας
04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας

3. ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ

Η ελάχιστη εγγύηση καλής λειτουργίας της εγκατάστασης για κάθε Ομάδα πέραν της εγγύησης καλής λειτουργίας της κατασκευάστριας εταιρείας του υπό προμήθεια εξοπλισμού όπως αυτή αναφέρεται στις επιμέρους τεχνικές προδιαγραφές θα είναι, επί ποινή, αποκλεισμού, τα δύο (2) έτη.

A. ΚΑΥΣΤΗΡΕΣ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ-ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ)

A1. ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΥΓΡΑΕΡΙΟ – ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ)

Προβλέπεται η αντικατάσταση έξι (6) καυστήρων πετρελαίου, με σύγχρονους καυστήρες διπλού καυσίμου (υγραέριο - πετρέλαιο). Οι τρεις καυστήρες θα τοποθετηθούν στους Λέβητες, ισχύος 1.500.000kcal/h έκαστος, και οι τρεις στις Ατμογεννήτριες, ισχύος 900.000kcal/h εκάστη. Θα φέρουν τα κάτωθι Συστήματα Εξοικονόμησης Ηλεκτρικής Ενέργειας και Καυσίμου:

α) Μετατροπέα Συχνότητας (Inverter)

β) Αισθητήρα Οξυγόνου (O₂ trim)

γ) Αναλογική λειτουργία

δ) "Ψηφιακή" Καύση (DigitalCombustion)

Οι Καυστήρες θα είναι αναλογικής λειτουργίας, ισχύος έως 2000kW, κατάλληλοι για τον τύπο και την αντίθλιψη των Λεβήτων και των Ατμογεννητριών του Νοσοκομείου.

Επειδή η ισχύς των καυστήρων είναι μεγαλύτερη από 200kW, θα πρέπει να εξοπλιστούν με μία αυτόματη διάταξη ελέγχου στεγανότητας.

The image shows three handwritten signatures and initials, likely belonging to the parties involved in the agreement. The signatures are written in black ink on a white background. The first signature on the left appears to be 'A', the second in the middle appears to be 'P.S.', and the third on the right appears to be 'J.P.' followed by a large, stylized initial.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται επί ποινή αποκλεισμού και η τοποθέτηση νέων ηλεκτρικών πινάκων των καυστήρων (ένας για κάθε καυστήρα), μετά των απαιτουμένων καλωδιώσεων, καθώς και μετρητών των ωρών λειτουργίας των καυστήρων (ένας για κάθε καυστήρα).

Στην αντικατάσταση των καυστήρων συμπεριλαμβάνονται, όλες οι εργασίες αποξήλωσης των παλαιών καυστήρων και μεταφοράς τους σε χώρο που θα υποδείξει η Τεχνική Υπηρεσία.

A2. ΠΡΟΤΥΠΑ

- EN 267 and EN 676
- Pressure Equipment Directive 97/23/EC
- Gas Appliance Directive, 2009/142/EC
- Machinery Directive, 2006/42/EC
- Electromagnetic Compatibility Directive, 2004/108/EC
- Low Voltage Directive, 2006/95/EC

Οι καυστήρες διαθέτουν σήμανση:

- CE mark
- CE Product ID No
- Type-test No

A3. ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΕΡΙΟΥ MULTIBLOCK

Το Multiblock τοποθετείται στον Καυστήρα και περιλαμβάνει: Βαλβίδα λειτουργίας δύο ρυθμίσεων, βαλβίδα ασφαλείας, σταθεροποιητή πίεσης, πρεσσοστάτη ελάχιστης πίεσης αερίου και φίλτρο.

Δεν προβλέπεται στο παρόν στάδιο η εγκατάσταση γραμμών αερίου (GASTRAIN).



A4 . ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η εγγύηση καλής λειτουργίας των καυστήρων θα πρέπει κατ' ελάχιστο να είναι δύο (2) έτη από την Προσωρινή Παραλαβή. . Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

B. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ - ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

B1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΟΨΥΚΤΟΥ ΨΥΚΤΗ / ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παραγωγή κρύου και ζεστού νερού θα γίνεται από ένα ΥΔΡΟΨΥΚΤΟ ΨΥΚΤΗ/ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ-ΝΕΡΟΥ.

Το συγκρότημα θα είναι:

- με ψυκτικό μέσο R134a
- δύο ανεξάρτητων ψυκτικών κυκλωμάτων,
- εφοδιασμένο με συμπιεστές περιστροφικού κοχλιωτού τύπου.
- πλήρως συναρμολογημένο (μηχανικά και ηλεκτρικά ως σύνολο) στο εργοστάσιο κατασκευής,

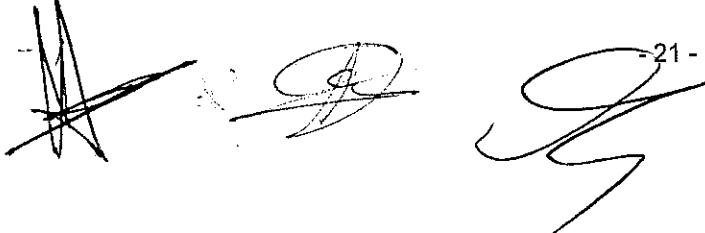
και θα περιλαμβάνει συμπιεστές, εξατμιστή, ηλεκτρονικές εκτονωτικές βαλβίδες, συμπυκνωτή, διατάξεις εκκίνησης, διατάξεις ασφάλειας, πίνακα ελέγχου και μικροεπεξεργαστή ελέγχου λειτουργίας.

2. ΣΥΝΟΨΗ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ

2.1 Ψυκτική απόδοση

- Ψυκτική ικανότητα σε πλήρες φορτίο > 920 kW
- Απορροφούμενη ισχύς σε πλήρες φορτίο < 200 kW
- Συνθήκες λειτουργίας : Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου εξατμιστή : 7/12 °C
Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου συμπυκνωτή : 30/35°C
- Βαθμός απόδοσης σε πλήρες φορτίο EER > 4,70
- Ακουστική ισχύς <102 dB(A)
- Εποχικός βαθμός απόδοσης SEER (Seasonal energy efficiency ratio) > 5,90

-21-



2.2 Θερμική απόδοση

- Θερμική ικανότητα σε πλήρες φορτίο > 970 kW
- Απορροφούμενη ισχύς σε πλήρες φορτίο < 265 kW
- Συνθήκες λειτουργίας : Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου εξατμιστή : 7 / 10 °C

Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου συμπυκνωτή 47 / 55 °C

- Βαθμός απόδοσης σε πλήρες φορτίο COP > 3.7
- και θα είναι σε θέση να παράγει ζεστό νερό έως 68°C.

2.3 Πιστοποιήσεις

Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και οι διαδικασίες ελέγχου του στο εργοστάσιο, θα είναι σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης :

- Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/CE
- Machinery Directive (MD) 2006/42/CE
- Low Voltage Directive (LV) 2006/95/CE
- ElectroMagnetic Compatibility Directive (EMC) 2004/108/CE
- Electrical Machinery Safety Standard EN 60204-1
- Electromagnetic Emission and Immunity Standard EN 61800-3 category C3

Θα φέρει σήμανση **CE** και θα είναι πλήρως εναρμονισμένο με την Κοινοτική Οδηγία **Ecodesign Erp 2018**.

Το εργοστάσιο κατασκευής του ψύκτη θα έχει σύστημα διασφάλισης ποιότητας και πιστοποίηση περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 9001 και 14001.

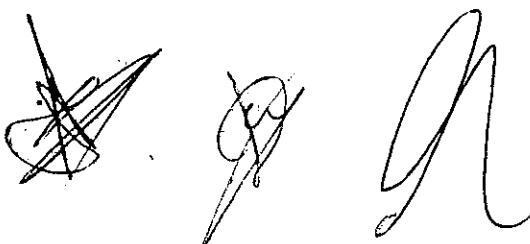
Το μηχάνημα θα δοκιμάζεται βάση του **EN14511** και θα είναι πιστοποιημένο κατά Euroventή/καιAHRI. Πριν την παράδοση του θα έχει υποβληθεί στο εργοστάσιο σε πλήρη σειρά ποιοτικών ελέγχων και θα παραδοθεί πλήρης με το απαραίτητο ψυκτικό μέσο R134a και έλαιο λίπανσης στις απαιτούμενες ποσότητες.

3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

3.1 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Το περίβλημα και το έγκλειστο μέρος της μονάδας είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα.

Το περίβλημα και το έγκλειστο μέρος της μονάδας έχουν φινίρισμα πολυεστερικής βαφής φούρνου.



Τα πλαίσια είναι εύκολα αφαιρούμενα καθώς και οι ανοιγόμενες θυρίδες του κιβωτίου ελέγχου, εξασφαλίζουν τέλεια επισκεψιμότητα και επιτρέπουν την εύκολη πρόσβαση σε όλα τα εξαρτήματα.

3.2 Συμπιεστές και κινητήρες

Οι συμπιεστές θα είναι ειδικού σχεδιασμού κατάλληλοι για την εφαρμογή παραγωγής ζεστού νερού, κοχλιωτού τύπου, ημιερμητικοί, κατασκευής του ίδιου οίκου με το υπόλοιπο ψυκτικό συγκρότημα, απευθείας συνδεδεμένοι με τον κινητήρα τους, 3000 RPM, με κατάλληλο σύστημα κυκλοφορίας του ελαίου λίπανσης μέσω διαφορικής πίεσης (χωρίς αντλία ελαίου), με φίλτρο ελαίου, και θερμαντήρα.

Η κλιμάκωση του φορτίου θα γίνεται μέσω μετατροπέα συχνότητας inverter (τουλάχιστον ένα ανά κύκλωμα) εργοστασιακά εγκατεστημένο, δοκιμασμένο και καλωδιωμένο με στόχο τη συμπιεστής θα εκκινεί πάντα χωρίς φορτίο.

Ο κινητήρας θα είναι ψυχόμενος με το ψυκτικό ρευστό της αναρρόφησης, ερμητικά στεγανοποιημένος, διπολικός, τύπου επαγωγής, με σφαιρικούς τριβείς (ρουλεμάν) που στηρίζουν τους κοχλίες και τον άξονα.

3.3 Σύστημα διαχείρισης ελαίου λίπανσης

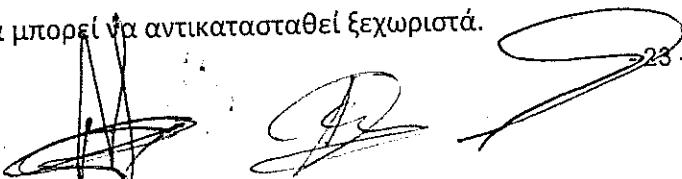
Ο ψύκτης θα έχει σύστημα διαχείρισης του ελαίου λίπανσης χωρίς αντλία ελαίου, το οποίο θα εξασφαλίζει την κατάλληλη κυκλοφορία του ελαίου διαμέσω της μονάδας. Τα κύρια μέρη του συστήματος αυτού θα περιλαμβάνουν σε κάθε κύκλωμα, ελαιοδιαχωριστή και φίλτρο ελαίου με δυνατότητα κατακράτησης σωματιδίων τουλάχιστον 5μμ.

Θα έχει θερμαντήρα στον συμπιεστή για την αποφυγή εκκίνησης του με χαμηλή θερμοκρασία λαδιού.

Θα υπάρχει ψυγείο λαδιού (oil cooler)

3.4 Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι «κελύφους και αυλών» (shell & tube), αντιροής, δύο κυκλωμάτων, μονού πάσου με κέλυφος και καθρέφτες αυλών από χαλυβδοέλασμα, και αυλούς με εσωτερική και εξωτερική αυλάκωση από χαλκοσωλήνες μηχανικά εκτονωμένους στους καθρέφτες. Οι αυλοί θα μπορούν να επιδέχονται καθαρισμό μέσω των αφαιρετών καπακιών του κελύφους. Κάθε αυλός θα μπορεί να αντικατασταθεί ξεχωριστά.



Ο εξατμιστής θα έχει σχεδιαστεί, δοκιμαστεί και εγκριθεί σύμφωνα με το πρότυπο PED 97/23/CE Pressure Vessel Code για πίεση λειτουργίας κατ' ελάχιστον 14 bars στην πλευρά του ψυκτικού μέσου, και για πίεση λειτουργίας 10 bars στην πλευρά του νερού.

Οι αναμονές σύνδεσης στην πλευρά του νερού θα είναι τύπου «αυλάκωσης» (grooved) κατάλληλες για συνδέσμους τύπου Victaulic.

3.5 Συμπυκνωτής

Ο συμπυκνωτής θα είναι «κελύφους και αυλών» (shell & tube), αντιροής, δύο κυκλωμάτων, μονού πάσου με κέλυφος και καθρέφτες αυλών από χαλυβδοέλασμα, και αυλούς με εσωτερική και εξωτερική αυλάκωση από χαλκοσωλήνες μηχανικά εκτονωμένους στους καθρέφτες. Οι αυλοί θα μπορούν να επιδέχονται καθαρισμό μέσω των αφαιρετών καπακιών του κελύφους. Κάθε αυλός θα μπορεί να αντικατασταθεί ξεχωριστά.

Ο συμπυκνωτής θα έχει σχεδιαστεί, δοκιμαστεί και εγκριθεί σύμφωνα με το πρότυπο PED 97/23/CE Pressure Vessel Code για πίεση λειτουργίας 25 bars στην πλευρά του ψυκτικού μέσου, και για πίεση λειτουργίας 10 bars στην πλευρά του νερού.

Οι αναμονές σύνδεσης στην πλευρά του νερού θα είναι τύπου «αυλάκωσης» (grooved) κατάλληλες για συνδέσμους τύπου Victaulic.

Ο συμπυκνωτής θα είναι κατάλληλος και για θερμοκρασίες εισόδου νερού έως 63 °C, και εξόδου νερού έως 68 °C.

3.6 Ψυκτικό κύκλωμα

Ο ψύκτης διαθέτει δύο ψυκτικά κυκλώματα, με έναν ή δύο περιστροφικούς κοχλιοφόρους (twins screw) συμπιεστές σε κάθε κύκλωμα. Κάθε ψυκτικό κύκλωμα περιλαμβάνει βαλβίδες αποκοπής αναρρόφησης και κατάθλιψης, βαλβίδα απομόνωσης γραμμής υγρού, φίλτρο με αφαιρούμενη γόμωση, αναμονή πλήρωσης, και ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα.

3.7 Πίνακας ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου θα βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή και θα είναι εργοστασιακά τοποθετημένος και δοκιμασμένος και θα τροφοδοτείται από ένα μετασχηματιστή αυτοματισμού.

Το σύστημα ελέγχου, θα φορτίζει και θα αποφορτίζει τον ψύκτη μέσω της ρύθμισης του μετατροπέα συχνότητας (inverter).

Η επαναρρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας εξόδου νερού (chilled water reset) σε σχέση με την θερμοκρασία εισόδου νερού στον ψύκτη θα μπορεί να γίνει μέσω του συστήματος ελέγχου.

Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει αυτόματα να αναλαμβάνει δράση ώστε να αποτρέπει διακοπή της λειτουργίας εξαιτίας μη κανονικών συνθηκών λειτουργίας που σχετίζονται με χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού στον εξατμιστή, την υψηλή θερμοκρασία συμπύκνωσης ή/και την υπερφόρτιση του κινητήρα. Εάν οι μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας εξακολουθούν να υπάρχουν και το σύστημα φτάσει στο όριο ασφαλείας, θα διακόπτει την λειτουργία του.

Το σύστημα ελέγχου του ψύκτη, για λόγους προστασίας, θα προβαίνει σε διακοπή της λειτουργίας του ψύκτη (που απαιτεί χειροκίνητη επαναφορά - manual reset), για τις ακόλουθες περιστάσεις:

- Χαμηλή θερμοκρασία και πίεση ψυκτικού ρευστού στον εξατμιστή
- Υψηλή πίεση ψυκτικού ρευστού στον συμπυκνωτή
- Χαμηλή ροή ελαίου
- Βλάβη σε κρίσιμο αισθητήρα ελέγχου ή βλάβη στο κύκλωμα ανίχνευσης
- Υπερφόρτιση του κινητήρα
- Υψηλή θερμοκρασία κατάθλιψης του συμπιεστή
- Απώλεια επικοινωνίας μεταξύ των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων
- Ηλεκτρικές βλάβες : απώλεια ρεύματος, απόκλιση φάσεων ή αντιστροφή φάσεων
- Εξωτερική και τοπική εντολή διακοπής εκτάκτου ανάγκης
- Βλάβη στη μεταγωγή ενός εκκινητή

Το σύστημα ελέγχου, για λόγους προστασίας, θα προβαίνει σε διακοπή της λειτουργίας (που επανέρχεται αυτόματα - automatic reset όταν επανέλθουν οι φυσιολογικές συνθήκες), για τις ακόλουθες περιστάσεις:

- Στιγμιαία απώλεια ρεύματος
- Υπό / υπέρ τάση
- Απώλεια ροής νερού του συμπυκνωτή
- Απώλεια ροής νερού του εξατμιστή

Όταν ανιχνευθεί μια βλάβη, το σύστημα ελέγχου θα πραγματοποιεί 100 διαγνωστικούς ελέγχους και θα εμφανίζει τα αποτελέσματα. Στην οθόνη θα εμφανιστούν η βλάβη, η



ημερομηνία, η ώρα και ο τρόπος λειτουργίας στον οποίο βρισκόταν το μηχάνημα τη στιγμή του διαγνωστικού ελέγχου καθώς και το είδος της επαναφοράς που απαιτείται και ένα μήνυμα βοήθειας.

Το ιστορικό των 20 πιο πρόσφατων διαγνωστικών μνημάτων με την ημερομηνία και την ώρα εμφάνισης τους θα πρέπει κατ ελάχιστον να αποθηκεύεται από το σύστημα ελέγχου του ψύκτη. Τα διαγνωστικά μηνύματα θα εμφανίζονται σε χρονολογική σειρά και με διαβάθμιση της σημασίας τους μέσω χρωματικού κώδικα ή συμβόλων.

3.8 Χειριστήριο με οθόνη αφής

- Εργοστασιακά τοποθετημένο δίπλα από την πόρτα του πίνακα ελέγχου
- Οθόνη αφής,
- TFT LCD @ 600 nits brightness, 16 bit color graphic display
- Ανθεκτική στην ηλιακή UV ακτινοβολία
- Ικανό να λειτουργεί σε θερμοκρασίες από -40°C to 70°C
- Με προστασία IP56
- Πιστοποίηση CE
- Ακτινοβολία σύμφωνη με το EN55011(Class B)
- Αντοχή σε παρεμβολές σύμφωνη με το EN61000 (Industrial)

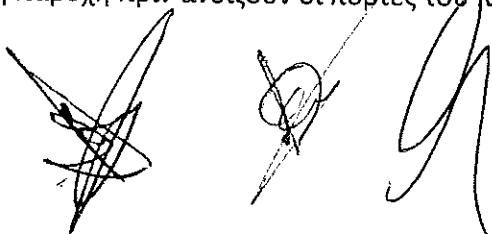
Στην οθόνη του χειριστηρίου θα εμφανίζονται:

- Συναγερμοί
- Αναφορές
- Ρυθμίσεις ψύκτη
- Ρυθμίσεις χειριστηρίου
- Διαγράμματα

3.9 Κεντρικός χειροκίνητος διακόπτης

Ο ηλεκτρικός πίνακας ισχύος θα έχει κεντρική αναμονή σύνδεσης από μια πηγή ηλεκτρικής παροχής, και θα είναι εφοδιασμένος με ένα κεντρικό χειροκίνητο διακόπτη και δυο σετ ασφαλειών (ένα ανά κύκλωμα).

Ο κεντρικός διακόπτης θα είναι μηχανικά διασυνδεδεμένος με την εξωτερική λαβή του, έτσι ώστε να διακόπτει την ηλεκτρική παροχή πριν ανοίξουν οι πόρτες του πίνακα.



3.10 Προστασία έναντι τυχαίας επαφής χρήστη στο εσωτερικό του πίνακα ισχύος (IP20)

Ο ηλεκτρικός πίνακας ισχύος του ψύκτη θα έχει προστασία έναντι τυχαίας επαφής χρήστη, όλων των υπό τάση μερών του, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που είναι ενεργοποιημένα αφού ο διακόπτης ισχύος τεθεί στη θέση «ON» και η μονάδα λειτουργεί με την πόρτα του πίνακα ανοιχτή.

3.11 Προστασία έναντι Υπέρτασης / Υπότασης

Ο ηλεκτρικός πίνακας ισχύος του ψύκτη θα έχει προστασία έναντι υπέρτασης / υπότασης από το δίκτυο παροχής ρεύματος.

3.12 Ικανότητα επικοινωνίας με σύστημα ελέγχου και ενεργειακής διαχείρισης μέσω ανοικτού πρωτοκόλλου

Περιλαμβάνεται εργοστασιακά εγκατεστημένη και δοκιμασμένη η απαραίτητη ηλεκτρονική πλακέτα ώστε να μπορεί να επικοινωνήσει με το σύστημα ελέγχου και ενεργειακής διαχείρισης μέσω ανοικτού πρωτοκόλλου με χρήση ενός συνεστραμμένου ζεύγους καλωδίων.

3.13 Αντικραδασμικά ελαστομερή πέλματα (Elastomeric Isolators)

Θα παραδοθεί με αντικραδασμικά ελαστομερή πέλματα ώστε να αποφευχθεί η διάδοση των κραδασμών του προς το έδαφος/βάση στήριξης του.

3.14 Εγγύηση καλής λειτουργίας

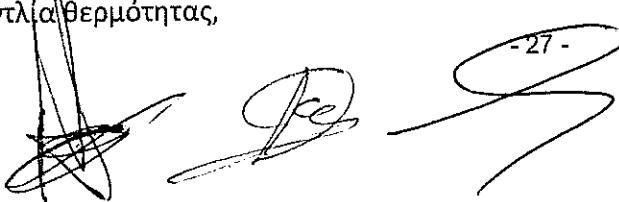
Ο χρόνος εγγύησης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από το Προσωρινή Παραλαβή. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης.

3.15 Συντήρηση και τεχνική υποστήριξη

Ο προμηθευτής θα πρέπει :

- να παραδώσει στον τελικό χρήστη / πελάτη όλα τα εγχειρίδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή, ταυτόχρονα με την παραγγελία της αντλίας θερμότητας,
- να υποβάλλει δήλωση ότι διαθέτει εταιρικό τμήμα τεχνικής υποστήριξης ώστε να είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης, έκτακτων επισκέψεων διάγνωσης βλαβών, επισκευών, παροχής ανταλλακτικών και τηλεφωνικής υποστήριξης σε σχέση με την αντλία θερμότητας,

-27-



- να έχει εγκαταστήσει και να εφαρμόζει Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001:2008 όσον αφορά τις υπηρεσίες συντήρησης εξοπλισμού , Σύστημα Διαχείρισης Υγείας και Ασφάλειας OHSAS 18001 : 2007 και Σύστημα Περιβαντολογικής Διαχείρισης ISO 14001:2004
- να υποβάλλει προσφορά συμβολαίου προληπτικής συντήρησης με το συνολικό κόστος της, στην οποία να αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα και οι εργασίες προληπτικής συντήρησης, η περιοδικότητα τους και το κόστος εκτάκτων επισκέψεων, για διάστημα ενός (1) έτους, αρχομένου από την επομένη της λήξης της εγγύησης,
- να υποβάλλει δήλωση ότι δεσμεύεται να διατηρεί επαρκές στοκ ανταλλακτικών της αντλίας θερμότητας, για διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών μετά την προμήθεια της.
- να υποβάλλει κατασκευαστικά σχέδια της εγκατάστασης του μηχανήματος

B2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΥ ΨΥΚΤΩΝ

Προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση νέου συστήματος αυτοματισμού-παραλληλισμού και ενεργειακού ελέγχου, το οποίο θα αναλάβει την διαχείριση τόσο του υφιστάμενου συστήματος παραγωγής ψύξης (ψύκτες και πύργοι ψύξης) όσο και του νέου Ψύκτη, το οποίο περιλαμβάνει και τη νέα εγκατάσταση παραγωγής θερμού νερού χρήσης. Θα πρέπει να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Διαχείριση ψυκτών
- Διαχείριση των πύργων ψύξης
- Διαχείριση των αντλιών των ψυκτών
- Διαχείριση των αντλιών των πύργων ψύξης
- Διαχείριση των βλαβών
- Χρονοπρογράμματα μέσω ημερολογίου
- Συλλογή στοιχείων και ανάλυση αυτών
- Οπτικές ενδείξεις στοιχείων μέσω γραφικών
- Καταγραφή στοιχείων και εξαγωγή αυτών
- Χειροκίνητη λειτουργία
- Βασισμένο σε εφαρμογή Web

Το Σύστημα θα βελτιστοποιεί τη λειτουργία του Ψυχροστασίου με βάση τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Όλα τα στοιχεία λειτουργίας (θερμοκρασίες, πιέσεις, σφάλματα, διαγνωστικά μηνύματα, κ.λ.π.) των υφιστάμενων ψυκτικών συγκροτημάτων και του νέου ψυκτικού συγκροτήματος θα απεικονίζονται σε WEBbased εφαρμογή όπου σε περιβάλλον γραφικής απεικόνισης θα δίνεται η δυνατότητα Ελέγχου και Παρακολούθησης της εγκατάστασης με ελεγχόμενη πρόσβαση.

Το νέο Σύστημα αυτοματισμού – παραλληλισμού θα πρέπει, απαραίτητως και επί ποινή αποκλεισμού, να είναι απόλυτα συμβατό και συνεργάσιμο με τους λοιπούς Ψύκτες. Συστήματα τα οποία δεν πληρούν την ανωτέρω απαίτηση δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Η Κεντρική Μονάδα Ελέγχου θα πρέπει να ακολουθεί τις παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές Παραλληλισμού:

- Δυνατότητα σύνδεσης με PC, TABLET και PHONE
- Δυνατότητα σύνδεσης με τουλάχιστον τρεις χρήστες ταυτόχρονα
- Τροφοδοσία 24 Vdc
- Όρια λειτουργίας Θερμοκρασίας από -40 ως 50°C
- Όρια λειτουργίας Σχετικής Υγρασίας από 5% ως 95%, χωρίς συμπυκνώματα
- Πιστοποιητικό CE
- Δυνατότητα διατήρησης πραγματικού χρόνου χωρίς μπαταρία για τουλάχιστον τρεις ημέρες
- Επικοινωνία BACnet και LonTalk

Το Λογισμικό Επικοινωνίας του Συστήματος Παραλληλισμού με τον Χρήστη της εγκατάστασης παραγωγής Ψυχρού Νερού θα παρέχει μεταξύ άλλων τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Διαχείριση Μηνυμάτων Σφάλματος (Alarms)
- Καταγραφή Δεδομένων (Data Logs)
- Χρονοπρογράμματα (Schedules)
- Ελεγχόμενη Πρόσβαση (User Security)
- Γραφική Απεικόνιση της εγκατάστασης (Graphics)

B3. ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο αντικείμενο περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες τροποποιήσεις στο υδραυλικό δίκτυο του ψυχροστασίου προκειμένου να καταστεί δυνατός ο παραλληλισμός των ψυκτικών συγκροτημάτων με γνώμονα τις απαιτήσεις της εγκατάστασης σε πραγματικό χρόνο.

Θα γίνει τροποποίηση στους συλλέκτες των αντλιών διανομής. Στην υφιστάμενη κατάσταση υπάρχει παράκαμψη (bypass) μεταξύ του συλλέκτη στον οποίο καταθλίβουν οι αντλίες διανομής (που ελέγχονται από Inverter) και του συλλέκτη επιστροφής. Η απαιτούμενη τροποποίηση αφορά την κατάργηση της υφιστάμενης παράκαμψης και την εγκατάσταση νέας παράκαμψης (bypass) από τον συλλέκτη κατάθλιψης των αντλιών διανομής απ' ευθείας στην αναρρόφησή τους. Στο νέο bypass θα γίνει εγκατάσταση δίοδης αναλογικής βαλβίδας και ρυθμιστικής βαλβίδας που θα επιτρέπει στην περύπτωση ελάχιστης ζήτησης την λειτουργίας του Inverter στο κατώτατο επιτρεπτό όριο στροφών. Η αναλογική δίοδη βαλβίδα θα ελέγχεται σε συνάρτηση της λειτουργίας του Inverter από το σύστημα αυτοματισμού.

2 ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

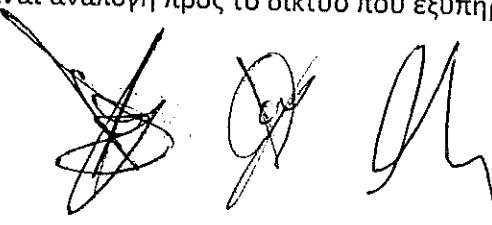
Οι συλλέκτες όπου απαιτηθούν, θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με ρακόρ ή φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανομέτρου (υψομέτρου) με κρουνό. Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά όπως καθορίζεται στις παραγράφους περί μονώσεων.

3 ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ

Στην αναρρόφηση και κατάθλιψη κάθε μιας από τις πιο κάτω αντλίες ή κυκλοφορητές, θα εγκατασταθεί από ένα μανόμετρο γλυκερίνης διαμέτρου 10 cm.

Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί.



Στις πιό κάτω θέσεις δικτύων κυκλοφορίας ύδατος θα εγκατασταθούν βαλβίδες (κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων, ή θα εγκατασταθούν μανόμετρα όπως πιό κάτω:

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.
- Επίσης θα εγκατασταθούν αναμονές μανομέτρων, όπου κρίνεται σκόπιμο, για την επίτευξη ρύθμισης κατά τις δοκιμές στα δίκτυα.

4 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

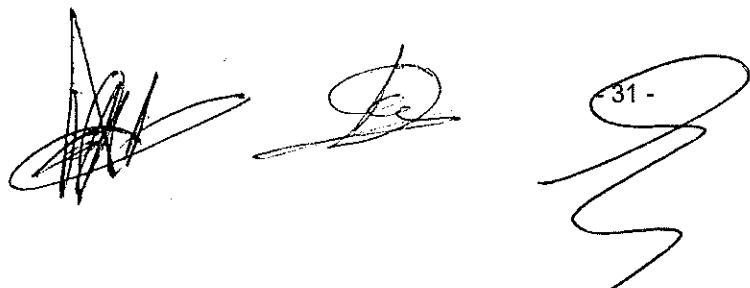
Στις πιό κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm. Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets).

Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

Στις πιό κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells) με κάλυμμα, οι οποίες θα γεμίζονται με λάδι ή θα εγκατασταθούν θερμόμετρα :

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού ή θερμού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.



31 -

B4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ

1. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ (ΓΕΝΙΚΑ)

Για την κυκλοφορία του ψυχρού και θερμού νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας του τύπου "κυκλοφορητή" "IN-LINE", κατάλληλες για εγκατάσταση απευθείας επί των σωληνώσεων. Οι κινητήρες των κυκλοφορητών θα διαθέτουν ενσωματωμένο ηλεκτρονικό έλεγχο ταχύτητας που βασίζονται στην τεχνολογία κινητήρων με μόνιμο μαγνήτη (PM) για ρότορα και θα είναι σύμφωνοι με την τελευταία οδηγία ΕΝ όσον αφορά στην απόδοσή της.

Προβλέπεται η αντικατάσταση πέντε (5) αντλιών του δευτερεύοντος κυκλώματος ψύξης, παροχής $150 \text{ m}^3/\text{h}$ και μανομετρικού $26\text{m}\Sigma$ εκάστη και συνολικής ονομαστικής ισχύος $5 \times 18,5 = 92,5\text{kW}$.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα πραγματοποιείται με ρακόρ ή φλάντζες (αποτελούν μέρος των κυκλοφορητών).

Οι κινητήρες των κυκλοφορητών θα είναι στεγανοί IP 40. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.

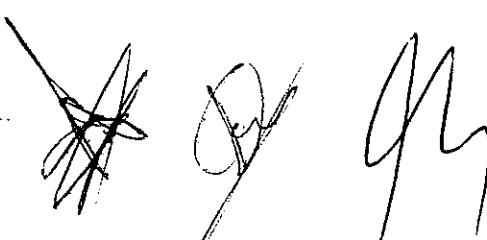
Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων.

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

2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ (ΓΕΝΙΚΑ)

2.1 Γενικά

Για την ακριβή ρύθμιση της παροχής ψυχρού και θερμού νερού στις σωληνώσεις τροφοδοσίας των κλιματιστικών μονάδων και των FCUs, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός



συστήματος συνεχούς μεταβολής της παροχής στους κυκλοφορητές, με βάση κατάλληλο σήμα 0-10volt που ορίζεται από τους αισθητήρες θερμοκρασίας ή διαφορικής πίεσης.

Για κάθε κυκλοφορητή (πλην θερμαντικών σωμάτων) θα προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα ελέγχου.

2.2 Δυνατότητες

Η μονάδα θα παρέχει τις εξής δυνατότητες λειτουργίας :

- Αυτόματη λειτουργία: Οι στροφές της αντλίας ρυθμίζονται ηλεκτρονικά, ώστε να υπάρχει αναλογική ανταπόκριση στην ζήτηση.
- Χειροκίνητη λειτουργία: Η αντλία εκκινεί και σταματά χειροκίνητα. Η αντλία με τον μετατροπέα συχνότητας ρυθμίζεται σε ποσοστό της μεγίστης παροχής της, οι ενδείξεις του συστήματος διατηρούνται.
- Λειτουργία ανάγκης: Χειροκίνητη εκκίνηση και στάση της αντλίας και αποσύνδεση του συστήματος ελέγχου.

2.3 Απαιτήσεις

Η μονάδα θα συνοδεύεται από τα αναγκαία αισθητήρια όργανα πίεσης και θερμοκρασίας και θα συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με το οποίο θα είναι συμβατή για τον τηλεχειρισμό της.

3. ΑΝΤΛΙΕΣ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

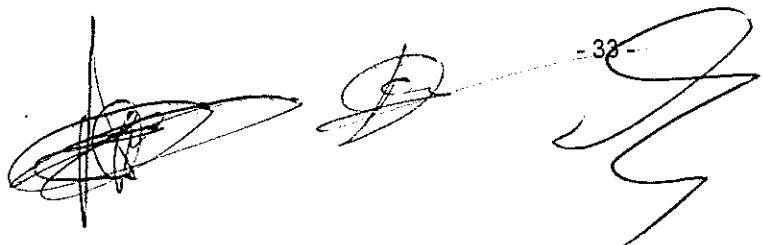
3.1 Γενικά

Οι αντλίες των δευτερευόντων κυκλωμάτων συστήματος ψύξης χώρων θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Φυγοκεντρική αντλία ξηρού ρότορα τύπου Inline για ενσωμάτωση σε σωληνώσεις ή τοποθέτηση σε βάση με ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας για ηλεκτρονική ρύθμιση μεταξύ άλλων της σταθερής ή μεταβαλλόμενης διαφοράς πίεσης ($\Delta p-c/\Delta p-v$), σύμφωνα με την ισχύουσα Οδηγία ECODESIGN.

3.2 Κατασκευή

Μονοβάθμια φυγοκεντρική αντλία χαμηλής πίεσης.



32

- Ελικοειδές περίβλημα τύπου Inline (στόμιο αναρρόφησης και κατάθλιψης με ίδιες φλάντζες σε μια γραμμή), φλάντζες PN 16 – διατρημένες κατά EN 1092-2
- Υποδοχές μέτρησης πίεσης (R 1/8) για τοποθετημένο αισθητήριο διαφοράς πίεσης
- Περίβλημα αντλίας και φλάντζα κινητήρα εργοστασιακά με επίστρωση καταφόρεσης.
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης για άντληση νερού έως $T=140\text{ }^{\circ}\text{C}$. Έως $T_{max} = +40\text{ }^{\circ}\text{C}$ επιτρέπεται μείγμα γλυκόλης με αναλογία όγκου 20 έως 40 %.
- Ειδικοί μηχανικοί στυπιοθλίπτες για μείγματα νερού-γλυκόλης περιεκτικότητας διαφορετικής του 20 - 40 % σε γλυκόλη και θερμοκρασία ρευστού $\leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ή και για άλλα ρευστά διαφορετικά του νερού (έναντι υψηλότερης τιμής).

3.3 Στοιχεία λειτουργίας

- Αντλούμενο ρευστό: Νερό 100 %.
- Παροχή: $150\text{m}^3/\text{h}$
- Μανομετρικό ύψος: 26mSY
- Θερμοκρασία ρευστού: $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Ελάχιστη θερμοκρασία υγρού: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Μέγιστη θερμοκρασία υγρού: $140\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 16 bar.
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Δείκτης ελάχιστης απόδοσης (MEI): ≥ 0.40 .

3.4 Κινητήρας/Ηλεκτρονικό σύστημα

- Εκπομπή παρεμβολών: EN 61800-3.
- Αντοχή σε παρεμβολές: EN 61800-3.
- Σύνδεση ηλεκτρικού δικτύου: $3\sim400\text{ V} \pm 10\%$, 50 Hz.
- Στάθμη απόδοσης κινητήρα: IE4.
- Ονομαστική ισχύς P2: 18,5 kW.
- Βαθμός προστασίας: IP 55.
- Κατηγορία μόνωσης: F.

B5. ΠΛΑΚΟΕΙΔΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ

Εγκατάσταση πλακοειδούς εναλλάκτη, ισχύος περίπου 900kWth, για ανάκτηση της απορριπτόμενης προς τον Πύργο Ψύξης Θερμότητας, με σκοπό την προθέρμανση του κρύου νερού για παρασκευή ζεστού νερού χρήσης.

Περιλαμβάνεται η πλήρης υδραυλική σύνδεση του εναλλάκτη (σωλήνας από το χώρο των θερμαντήρων ZNX και επιστροφή σε αυτόν), με τις απαιτούμενες βαλβίδες, αισθητήρα θερμοκρασίας και διάταξη BY-PASS.

B6. ΠΥΡΓΟΙ ΨΥΞΗΣ

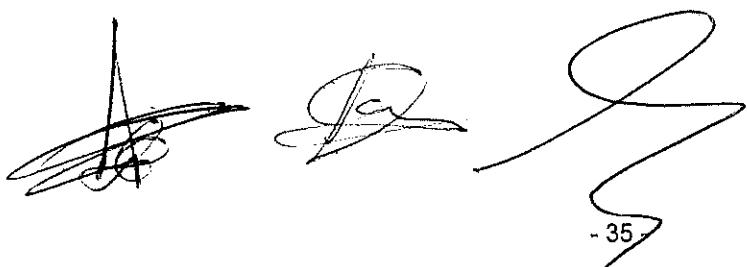
1. Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλού πλάτους διπλής αναρρόφησης

Αντικατάσταση των παλαιωμένων τριπλών ανεμιστήρων ($4 \times 2 = 8$ τεμ.) των Πύργων Ψύξης, με νέους, σύγχρονης τεχνολογίας.

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου υψηλής απόδοσης βαρέως τύπου με πτερύγια κεκαμμένα προς τα εμπρός. Η πτερωτή των ανεμιστήρων θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Τα έδρανα στήριξης (ρουλεμάν) θα έχουν γρασσαδόρους για την εύκολη συντήρηση. Το κέλυφος των ανεμιστήρων θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και θα έχει στόμιο εξαγωγής του αέρα. Η κίνηση του ανεμιστήρα θα γίνεται με ιμάντες σχήματος V. Οι τροχαλίες των ανεμιστήρων θα είναι από χυτό αλουμίνιο οι δε αφαλοί από χάλυβα. Οι ανεμιστήρες θα είναι τοπθετημένοι στην αναρρόφηση του ξηρού αέρα και όλη η κατασκευή θα είναι εύκολα επισκέψιμη για συντήρηση κ.λ.π.

2. Διάταξη συγκράτησης υγρασίας (σταγονιδίων νερού)

Η διάταξη συγκράτησης προς υγρασίας θα είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες διαμορφωμένους σε σχήμα W ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή συγκράτηση του νερού με μικρή πτώση πίεσης. Στο επάνω μέρος προς διάταξης θα υπάρχει διαμόρφωση που να οδηγεί τον αέρα κάθετα προς τα επάνω.



- 35 -

B7. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ

1. Γενικά

Για λόγους βελτίωσης των εσωτερικών συνθηκών στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (προβληματική λειτουργία του υφιστάμενου συστήματος κλιματισμού σε περιπτώσεις υψηλής υγρασίας, υψηλής εξωτερικής θερμοκρασίας και παρουσίας πολλών ατόμων) προβλέπεται η εγκατάσταση δύο (2) συστημάτων VRF, ισχύος 8ΗΡ έκαστο, inverter, με συνολικά εννέα (9) εσωτερικές κλιματιστικές συσκευές τύπου κασέτας ψευδοροφής, περιλαμβανόμενης της εγκατάστασης των σωληνώσεων ψυκτικού μέσου, της ηλεκτρικής εγκατάστασης, του δικτύου αποχέτευσης συμπυκνωμάτων, των βάσεων στήριξης των εξωτερικών μηχανημάτων, των τροποποιήσεων των ψευδοροφών κλπ.

Συμπεριλαμβάνονται οι απαιτούμενες αποξηλώσεις και αποκαταστάσεις των χώρων στην υφιστάμενη κατάσταση μετά το πέρας των εργασιών.

Ο τρόπος και ο χρόνος διεξαγωγής των εργασιών θα είναι βάσει των ωραρίων και των περιορισμών που προκύπτουν από τη χρήση του χώρου.

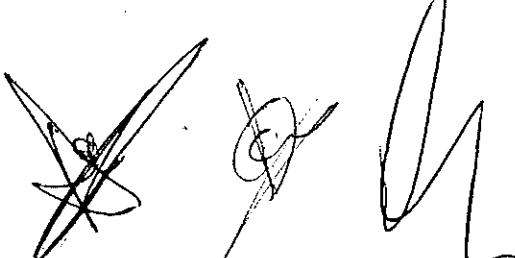
Η εγγύηση των μονάδων VRF θα είναι ως εξής:

- Εγγύηση συμπιεστών τουλάχιστον πέντε (5) έτη
- Εγγύηση λοιπών στοιχείων τουλάχιστον δύο (2) έτη

2. Προδιαγραφές Συστήματος

Το σύστημα θα είναι άμεσης εκτόνωσης πολυδιαιρούμενο, όπου το ψυκτικό μέσο (R410A) εκτονώνεται στις εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες σε μεγάλες αποστάσεις, με δυνατότητα αυτονομίας της λειτουργίας κάθε εσωτερικής μονάδας τοπικά. Η λειτουργία αυτή απαιτεί έλεγχο και ρύθμιση της ροής και ποσότητας του ψυκτικού μέσου σε όλο το δίκτυο μεταφοράς και διανομής.

Το πολυδιαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου αντλίας θερμότητος (HEAT PUMP) θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).



Θα χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

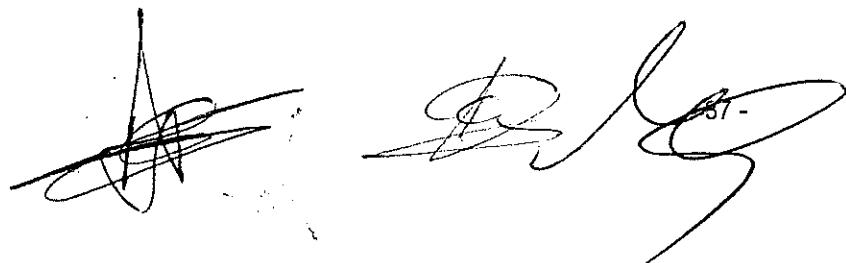
Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχικό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία **27^o CDB / 19^o CWB**
- Εξωτερική θερμοκρασία **45^o CDB**
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων **5 m**
- Υψομετρική διαφορά **0 m**

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας απαιτείται να είναι οπλισμένο.



Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 50 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας.

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχική απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

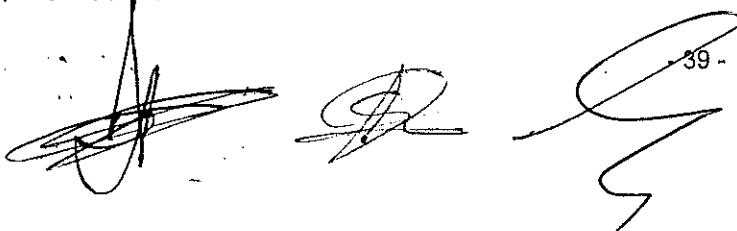
Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους – 5^o CDB έως + 43^o CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους – 20^o CWB έως τους +15,5^o CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος - 15^o CWB



39 -

- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου +20° DWB
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην Ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,8.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

3. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστου ανησυχού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξείδωτου χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές) Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντιοξειδωτική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις προβλεπόμενες αξιολογήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων Οίκων.

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (ες) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DCInverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτής (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτατης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώσπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – softstart», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7°C έως +7°C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία



Θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται σας εξατμιστής κατά την αντιπαγωτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναζεσταθούν πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «HotStart» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του HotStart θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραιτήτως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της Οδηγίας F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρώπινου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργίας. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

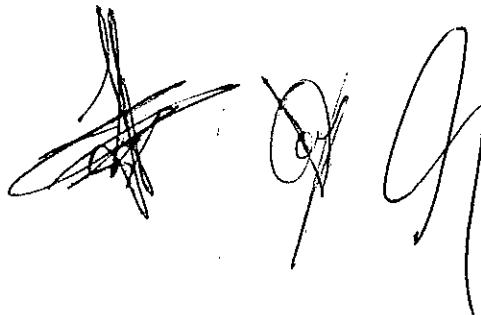
4. ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών “DCINVERTER” δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.



Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

5. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

6. ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελέγχεται με επιτοίχιο ενσύρματο χειριστήριο. Το μήκος του κάλωδίου επικοινωνίας από το χειριστήριο έως την εσωτερική μονάδα θα μπορεί

να φτάσει τα 500 m. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εγκατάσταση των χειριστηρίων σε οποιοδήποτε διαθέσιμη τοποθεσία.

Τα χειριστήρια θα έχουν υψηλής ανάλυσης LCD οθόνη, όπου θα απεικονίζονται οι βασικοί παράμετροι λειτουργίας καθώς και πιθανοί κωδικοί βλάβης. Ο χρήστης θα μπορεί να μεταβεί από το βασικό στο λεπτομερειακό menu για την ρύθμιση όλων των παραμέτρων. Συνίσταται η λεκτική περιγραφή των λειτουργιών αντί συμβόλων για την ευκολότερη κατανόηση από τον τελικό χρήστη. Το χειριστήριο θα είναι υψηλής αισθητικής και το menu του θα είναι διαθέσιμο στα Ελληνικά.

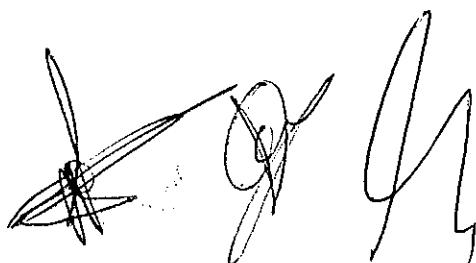
Θα υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των περσίδων όπου αυτές υπάρχουν. Το χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει κάθε λειτουργία ή αισθητήρα εξοικονόμησης ενέργειας ή βελτίωσης των συνθηκών άνεσης.

Ο τοπικός ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των 9 τελευταίων κωδικών βλαβών, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάγνωση του προβλήματος που δημιούργησε την βλάβη.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έως 16 εσωτερικές μονάδες από έναν τοπικό ελεγκτή.

Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη η οποία θα απεικονίζει ποια εσωτερική μονάδα είναι εκείνη που καθορίζει την λειτουργία του συστήματος (ψύξη / θέρμανση). Η ρύθμιση και η αλλαγή της λειτουργίας θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή (ακόμα και μετά την εκκίνηση) από τον χρήστη χωρίς να απαιτείται απενεργοποίηση του συστήματος.

Ο ελεγκτής θα έχει προ-εγκατεστημένο αισθητήρα χώρου και σε συνεργασία με τον αισθητήρα χώρου της εσωτερικής μονάδας θα ελέγχουν με ακρίβεια την λειτουργία της μονάδας και επομένως την θερμοκρασία του χώρου.



B8. ΤΟΠΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ – ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (FCU'S)

1 Αναβάθμιση Μονάδων

Προβλέπεται η τοποθέτηση αισθητήρων απενεργοποίησης της λειτουργίας των FCU όταν τα παράθυρα ή οι θύρες είναι ανοικτά και ηλεκτρονικών θερμοστατών στα Fan – Coil Units (FCU).

Το σύστημα βασίζεται στην τοποθέτηση ηλεκτρομαγνητικών επαφών στα παράθυρα των δωματίων οι οποίες θα ελέγχουν ειδικά ρελέ στον ηλεκτρικό πίνακα του δωματίου, για την αυτόματη παύση ή έναρξη λειτουργίας του FCU του εκάστοτε δωματίου.

Τα ρελέ θα φέρουν ενσωματωμένη λειτουργία χρονοκαθυστέρησης με σκοπό την προστασία του FCU από άσκοπες παύσεις λειτουργίας σε περιπτώσεις στιγμιαίου ανοίγματος του παραθύρου.

B9. ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΘΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

1.1 Γενικά

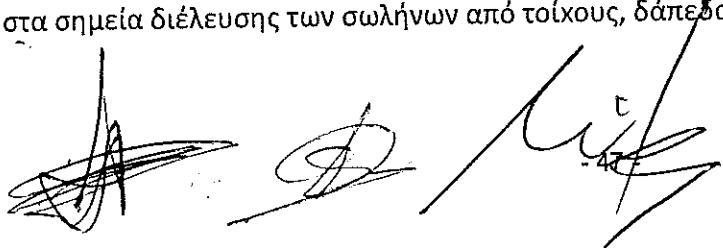
Τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού θα κατασκευασθούν για μεν τις μέχρι 2 " διαμέτρους από μαύρους σιδηροσωλήνες κατά DIN 2440/61, για δε τις μεγαλύτερες διαμέτρους από χαλυβδισωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιο κάτω παραγράφους :

Η διαδρομή των σωληνώσεων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αφήνεται ένα περιθώριο τουλάχιστον 50 mm μεταξύ άλλων επιφανειών και του δικτύου σωληνώσεων (ή της μόνωσης) και όχι μικρότερο από 80 mm από τα δάπεδα, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι σωληνώσεις κατά τη διαδρομή τους κατά μήκος υποστυλωμάτων ή τοίχων πρέπει να οδεύουν παράλληλα και όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς την τελειωμένη επιφάνεια.

Συνδέσεις δεν πρέπει να γίνονται στα σημεία διέλευσης των σωλήνων από τοίχους, δάπεδα ή οροφές.



Ολες οι σωληνώσεις, τα εξαρτήματα, κλπ. θα πρέπει να είναι απαλλαγμένες από διαβρωση, σκουριά ή αποφράξεις.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, όλα τα ελεύθερα áκρα των σωληνώσεων θα πρέπει να κλείνονται, ώστε να αποφευχθεί η είσοδος σκόνης ή ακαθαρσιών σ' αυτές. Τα ελεύθερα áκρα πρέπει να κλείνονται αποτελεσματικά με μεταλλικες τάπες, πώματα ή τυφλές φλάντζες, εκτός από το διάστημα κατά το οποίο γίνεται εργασία σ' αυτές. Δεν επιτρέπεται η χρήση ξύλινων πωμάτων, πασσάλων ή στουπιών.

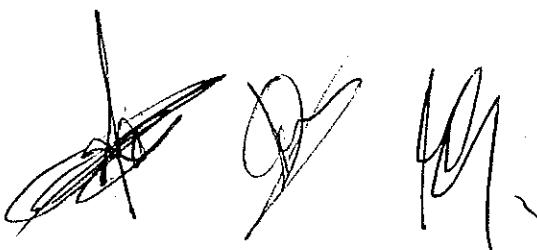
Οι σωληνώσεις πρέπει να διατάσσονται στα shafts και στις ψευδοροφές κατά τρόπο που να επιτρέπει άνετη πρόσβαση σε οποιοδήποτε σωλήνα, για συντήρηση ή αντικατάσταση, χωρίς παρενόχληση των αλλων σωλήνων.

Οπου είναι αναγκαίο, οι σωληνώσεις θα έχουν την αναγκαία κλίση, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση και ο αερισμός τους. Προβλέπονται επίσης αυτόματες βαλβίδες εξαερισμού σε όλα τα υψηλά σημεία των σωληνώσεων και βαλβίδες αποστράγγισης για την πλήρη αποστράγγιση κάθε τμήματος σωλήνωσης μεταξύ βαλβίδων διακοπής.

Οι κλίσεις του οριζόντιου δικτύου (κλειστών δικτύων όπως ψύξης - θέρμανσης) καθορίζονται σε 0,5% περίπου. Αυτές δεν είναι αναγκαίο να ανέρχονται ή να κατέρχονται συνεχώς, αλλά εκλέγονται εναλλάξ ανερχόμενες ή κατερχόμενες με μοναδική προσπάθεια η συμβολή μιας ανόδου και μιας καθόδου να γίνεται κοντά στη βάση μιας στήλης ή θερμαντικού σώματος για διαφυγή των φυσσαλίδων αέρα.

Βαλβίδες ή ενώσεις δεν πρέπει να τοποθετηθούν σε σημεία μη προσιτά μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης.

Ενώσεις ή φλάντζες προβλέπονται σε κάθε πλευρά κάθε μονάδας του εξοπλισμού ή σε άλλες θέσεις όπου αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού ή ειδικών συσκευών μπορεί να απαιτηθεί.



Ρακόρ ή φλαντζωτοί σύνδεσμοι ανάλογα με την διατομή των σωληνώσεων θα εγκατασταθούν κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 40 m που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγηση ή αντικατάσταση τμημάτων σωληνώσεων.

Προβλέπονται βαλβίδες σε όλες τις γραμμές διακλαδώσεων από συλλέκτες και σε κάθε κύρια γραμμή διακλάδωσης όπου απαιτείται η τμηματοποίηση του συστήματος.

1.2 Συνδέσεις

Οι συνδέσεις των τεμαχίων των σωλήνων για προέκταση ή διακλάδωση προς διαμόρφωση των δικτύων θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα πιο κάτω αναφερόμενα.

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες, μέχρι 2", αποκλειστικά και μόνο με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια PN 25 από μαλακτό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) κατά BS143/ISO49 με ενισχυμένα χεύλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης (κορδονάτα) και με σπείρωμα κωνικό κατά BS21/ISO7.

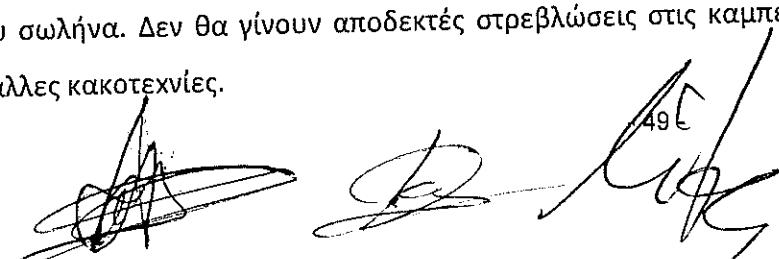
Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες άνω των 2" και χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή οι συνδέσεις θα γίνουν με αυλακωτούς συνδέσμους τύπου VICTAULIC.

Εξαρτήματα ταυ θα χρησιμοποιηθούν γενικά στις διακλαδώσεις. Εν τούτοις, θα επιτρέπονται απ'ευθείας συγκολλήσεις σωλήνων διακλαδώσεων προς τις κύριες σωληνώσεις όπου οι διακλαδώσεις έχουν διατομές διαφέρουσες τουλάχιστον κατά 2 τάξεις μεγέθους από τις κύριες γραμμές. Στην περίπτωση αυτή, η διακλάδωση θα ενώνεται με καμπύλη μεγάλης ακτίνας ώστε να σχηματίζει εύκολη είσοδο για τα υγρά.

Σωληνώσεις διαφορετικών διαμέτρων θα ενώνονται με ομοκεντρικά συστολικά εξαρτήματα.
Οι συνδέσεις πρέπει να είναι κωνικού τύπου.

Μονωτικοί (στεγανωτικοί) δακτύλιοι δεν είναι αποδεκτοί σε κανένα τμήμα του έργου.

Αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με εξαρτήματα, εκτός από καμπύλωση (κουρμπάρισμα) που θα επιτρέπεται για σωλήνες χωρίς ραφή διαμέτρου 4" ή μικρότερες, με την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιείται κουρμπαδόρος σωληνώσεων και σχηματίζονται μεγάλου τόξου καμπύλες. Η ακτίνα καμπυλότητας μετρούμενη στον άξονα του σωλήνα δεν θα είναι μικρότερη από το εξαπλάσιο της διαμέτρου του σωλήνα. Δεν θα γίνουν αποδεκτές στρεβλώσεις στις καμπές των σωλήνων, τσακίσματα ή άλλες κακοτεχνίες.



49

Οι καμπύλες 90° θα έχουν μεγάλη ακτίνα. Ολα τα ρακόρ θα είναι υπερβαρέως τύπου. Φλάντζες ολίσθησης ή συγκολλημένου λαιμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Τα υλικά στεγανότητας (παρεμβύσματα) στις κοχλιώσεις και φλάντζες πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή στο νερό, θερμοκρασίας μεταξύ +1°C και τουλάχιστον +95°C και να μην υπόκεινται σε οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.

Τα χείλη των τεμαχίων σωληνώσεων στο σημείο σύνδεσης θα λειαίνονται με επιμέλεια, για να μην εμφανίζουν εσωτερικά προεξοχές ή ανωμαλίες που δυσχεραίνουν τη ροή του νερού.

1.3 Σύνδεσμοι σωληνώσεων δικτύων κλιματισμού - Θέρμανσης

Μαύροι σιδηροσωλήνες μέχρι 2" θα συνδεθούν με κοχλιωτά εξαρτήματα.

Οι κοχλιωτοί σύνδεσμοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς κανονισμούς ή τους ισοδύναμους κανονισμούς ISO, κατασκευασμένοι με στεγανωτική ταινία σπειρώματος ή λευκή συνδετική ενωτική ουσία.

Συνδετική ουσία θα χρησιμοποιηθεί μόνο στα αρσενικά σπειρώματα και πρέπει να ληφθεί πρόνοια για αποφυγή εισχώρησης της ουσίας στις σωληνώσεις ή στα εξαρτήματα.

Μαύροι χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 2 1/2" ή μεγαλύτερες θα συνδεθούν με αυλακωτές συνδέσεις.

1.4 Συγκολλήσεις

Οι συγκολλήσεις όπου απαιτηθεί να γίνουν από επαγγελματίες συγκολλητές. Οι συγκολλητές θα έχουν κατάλληλο πιστοποιητικό από αρμόδια υπηρεσία και θα δοκιμασθούν σύμφωνα με το DIN 8560 ή άλλη γνωστή διαδικασία.

Ολες οι συγκολλήσεις οξυγόνου - ασετυλίνης, ηλεκτρικού τόξου και αερίου θα γίνουν σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN ή τους Ελληνικούς.

Ο εργολάβος θα κάνει ελέγχους ακτίνων X στις συγκολλήσεις σε όσα σημεία του υποδείξει η επίβλεψη.

Ολες οι επιφάνειες προς συγκόλληση θα προετοιμάζονται με ένα εγκεκριμένο τρόπο, κατάλληλα κομμένες και καθαρισμένες.



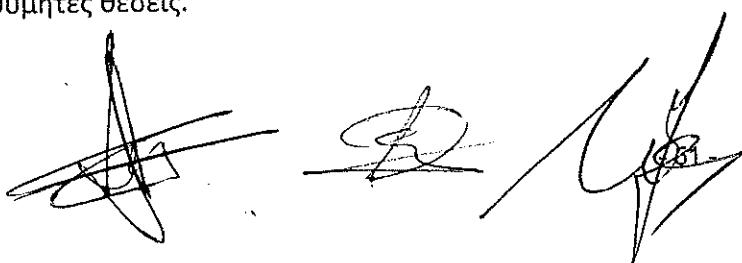
1.5 Αλλαγή διεύθυνσης

Οι καμπυλώσεις των σωλήνων, για διαμόρφωση της απαιτούμενης αξονικής πορείας του δικτύου, θα εκτελούνται με τρόπο που δεν θα παραβλάπτει την αντοχή τους, ούτε θα αλλοιώνει αισθητά το κυκλικό σχήμα της διατομής τους. Οι καμπυλώσεις θα σχηματίζονται, ή με χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων (καμπυλών) κοχλιωτών (για τις μέχρι 2" διαμέτρους) ή συγκολλητών (για τις πάνω από 2" διαμέτρους), μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας κατα κανόνα, ή με κάμψη των σωλήνων με ειδικό εργαλείο (κουρμπαδόρο) που επιτρέπεται για σωλήνες χωρίς ραφή διαμέτρου 4" ή μικρότερες.

Καθορίζεται ότι σωλήνες που κάμπτονται με τρόπο που δεν συμφωνεί με τα πιο πάνω (π.χ. θέρμανση με οξυγόνο και κάμψη με το χέρι με τη βοήθεια μέγγενης) ή εμφανίζουν μετα την κάμψη αλλοίωση της κυκλικής διατομής τους, θα απορρίπτονται αμέσως από την Επίβλεψη και ο Ανάδοχος υποχρεούται στην άμεση αποξήλωση και απομάκρυνση από το εργοτάξιο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Χρήση εξαρτημάτων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) μπορεί να επιτραπεί από την επίβλεψη μόνο εαν το επιβάλλουν αναπόφευκτα κατασκευαστικά εμπόδια.

1.6 Παραλαβή συστολοδιαστολών

Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους στην έναρξη και στο σταμάτημα της λειτουργίας της εγκατάστασης θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων από συστολοδιαστολές, πρέπει κατα τη διαμόρφωση των δικτύων να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών με τρόπο που να αποκλείουν την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες. Τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε με διαμόρφωση του άξονα σε "Ωμέγα", που τα σκέλη του να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε σε μικρότερες διαμέτρους, με μετατόπιση του άξονα των σωληνώσεων με κάμψη, είτε τέλος με ειδικά εξαρτήματα παραλαβής των συστολοδιαστολών, (διαστολικά σωληνώσεων, όπως αναφέρεται πιο κάτω). Διατάξεις "Ωμέγα" και μετατοπίσεις με κάμψη του άξονα των σωλήνων θα διαμορφωθούν σε όσα σημεία το επιτρέπει η γεωμετρία του χώρου. Σε όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.



1.7 Περιλαίμια (χιτώνια) Σωληνώσεων

Στις διελεύσεις σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα, αυτές θα καλύπτονται από σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου ("περιλαίμια") για την αποφυγή συγκόλλησης με τα οικοδομικά υλικά.

Τα περιλαίμια θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ή σωλήνα PVC εσωτερικής διαμέτρου τόσης ώστε να είναι δυνατή η ευχερής διέλευση των σωληνώσεων και μήκους τόσου ώστε να προεξέχει από κάθε μεριά του τοίχου ή της πλάκας του δαπέδου κατά 25 mm .

Κατα την εγκατάσταση των σωλήνων, το κενό μεταξύ σωλήνα και περιλαίμιου θα γεμίζεται με μαστίχα σιλικόνης, για επίτευξη τέλειας στεγανότητας.

Οπου οι σωληνώσεις διέρχονται από υγρές περιοχές, τα χιτώνια θα εφοδιάζονται με στεγανές φλάντζες (σταμάτημα νερού).

Τα χιτώνια δαπέδου θα τοποθετούνται πριν από το ρίξιμο της πλάκας και θα εκτείνονται 25mm πάνω από το δάπεδο για να εμποδίσουν το νερό από πλύσιμο και σφουγγάρισμα να στάξει στην οροφή του κάτω ορόφου.

Τα χιτώνια για γυμνούς (αμόνωτους) σωλήνες θα είναι μεγαλύτερα κατά 2 μεγέθη από τους διερχόμενους σωλήνες.

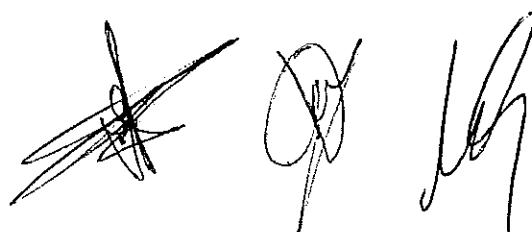
Τα χιτώνια για μονωμένους σωλήνες θα είναι αρκετά μεγάλα για να καλύψουν το πλήρες πάχος του καλύμματος του σωλήνα με περιθώριο για διαστολή και συστολή.

Τα χιτώνια δεν θα χρησιμοποιηθούν σαν στηρίγματα και σε όλες τις περιπτώσεις οι σωλήνες θα είναι ανεξάρτητες από τα χιτώνια.

Στην κατασκευή των αρμών διαστολής των κτιρίων, κάθε τοίχος θα περιλαμβάνει ξεχωριστό χιτώνιο σωλήνα.

1.8 Στήριξη των σωληνώσεων

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα που αγκυρώνονται σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατα μήκος



συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από περιπτώσεις αγκύρωσης. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται ως εξής :

Οι σωληνώσεις που οδεύουν μεμονωμένα, με στηρίγματα που στερεώνονται σταθερά στους σωλήνες και αναρτώνται από την οροφή με μακρύ αρθρωτό στέλεχος. Οι σωληνώσεις ίδιας διαδρομής που οδεύουν παράλληλα, πάνω σε σιδηροκατασκευή (εγκάρσια σιδηρογωνιά που αναρτάται με ράβδους από την οροφή με μακριά αρθρωτά στελέχη) και πάνω στη σιδηρογωνιά στερεώνονται μία-μία με στηρίγματα μορφής Ωμέγα, που αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση αλλα επιτρέπουν την αξονική.

Για τις οριζόντιες ή κατακόρυφες σωληνώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα διαιρούμενα στηρίγματα και τυποποιημένα profil για τις ομαδικές διελεύσεις.

1.9 Απόσταση στηριγμάτων

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση διαδρομών σωλήνων σε ευθεία και όχι σε σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαννών, φλαντζών, κλπ., δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπου θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές κατάλληλου μεγέθους ώστε να ανταποκρίνονται στο πρόσθετο τοπικό βάρος των υλικών.

ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ (σε μέτρα)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ		
(χλστ.)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΜΟΝΩΤΗ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΜΟΝΩΜΕΝΗ	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ

10	1,8	1,7	2,2
15	1,8	2,0	2,2
20	2,4	2,4	3,0
25	2,4	2,4	3,0
32	2,7	2,7	3,3
40	3,0	2,7	3,7
50	3,0	2,9	3,7
65	3,6	3,2	4,5
80	3,6	3,2	4,8
100	3,9	3,6	4,8
125	4,2	3,9	5,2
150	4,2	4,2	5,2
200	4,5	4,2	5,6
250	5,1	4,5	6,3
300	5,9	5,0	7,3

A handwritten signature consisting of three stylized, cursive strokes. The first stroke is a diagonal line with a loop at the top. The second stroke is a more vertical, flowing line. The third stroke is a shorter, vertical line with a small hook at the top.

ΜΕΓΕΘΗ ΣΙΔΗΡΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ ΚΑΙ ΡΑΒΔΩΝ

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΕΠΙΠΕΔΕΣ ΣΙΔΗΡΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ (mm)	ΜΕΓΕΘΟΣ ΡΑΒΔΟΥ (mm)
10	25x3	6
15	25x3	6
20	25x3	6
25	25x3	6
32	40x5	6
40	40x5	10
50	40x5	10
65	50x6	12
80	50x6	12
100	50x6	12
125	50x6	15
150	50x6	15

Προκειμένου για σωληνώσεις που θα μονωθούν, στις θέσεις των στηριγμάτων και γύρω από τον σωλήνα θα τοποθετείται κομμάτι από προκατασκευασμένο κογχύλι από μονωτικό υλικό πάχους 25 mm και μήκους 10 cm, μέσω του οποίου θα στερεώνεται ο σωλήνας σε κάθε θέση στήριξης. Για ευχερέστερη ανάγνωση των σχεδίων, δίνεται ο παρακάτω πίνακας αντιστοιχίας ονομαστικών διαμέτρων χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή σε χιλιοστόμετρα και ίντσες.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Χιλιοστόμετρα	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Ιντσές
ND 65	2 1/2"
ND 80	3"
ND 100	4"
ND 125	5"
ND 150	6"
ND 200	8"
ND 250	10"
ND 300	12"

1.10 Πάχη σωληνώσεων

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ(mm)
½	2,65
¾	2,65
1	3,25
1 ¼	3,25
1 ½	3,25
2	3,65
65	3,6
80	3,6
100	4,0
125	5,0
150	5,0
200	6,3
250	7,1
300	8,0
350	8,8
400	11
450	12,5
500	12,5

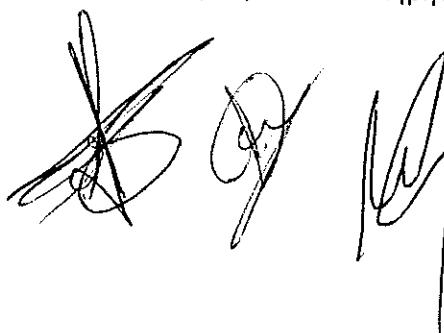
1.11 Κλίσεις των σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις νερού που απαιτείται να εξαερωθούν θα έχουν κλίσεις προς υψηλά σημεία και σε κάθε τέτοιο σημείο ο εργολάβος θα προμηθεύσει και θα προσαρμόσει αυτόματα εξαεριστικά. Σε χαμηλά σημεία θα εγκατασταθούν κρουνοί εκκένωσης.

1.12 Εκκένωση και αποστράγγιση

Όλα τα δοχεία γενικά θα εφοδιασθούν στα χαμηλότερα σημεία με κρουνούς που λειτουργούν με κλειδί και που έχουν ρακόρ εύκαμπτου σωλήνα.

Εκτός από όπου αναφέρεται παραπάνω, κρουνοί μεγέθους 15 mm που λειτουργούν με ασφαλιστικό και με ρακόρ εύκαμπτου σωλήνα, θα προσαρμοσθούν στα χαμηλά σημεία του ψυχρού νερού και του θερμού νερού για να εξασφαλισθεί πλήρης αποστράγγιση.



2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΑΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (AHU'S) ΚΑΙ FCU'S

Το δίκτυο σωληνώσεων της αποχέτευσης συμπυκνωμάτων των μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου και των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, θα κατασκευασθεί με σωλήνες PVC βαρέως τύπου 6AT.

3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

3.1 Γενικά

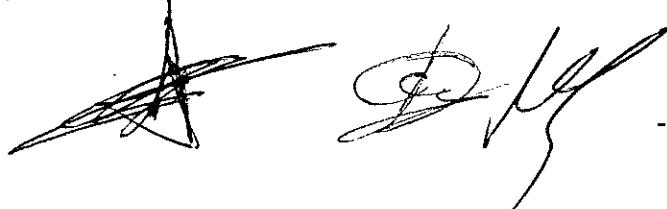
Το δίκτυο σωληνώσεων για διατομές $\geq 2"$ κατασκευάζεται από σωλήνες μαύρους ISO-MEDIUM (πράσινη ετικέττα) και συνδέοται μεταξύ τους μέσω ειδικών μεταλλικών συνδέσμων (Flexible Coupling).

Η περιφερειακή αυλάκωση για την σύνδεση των σωλήνων δεν αφαιρεί μέταλλο από τον σωλήνα και επομένως διατηρείται η πλήρης αντοχή του σωλήνα στις πιέσεις του δικτύου.

Οι σύνδεσμοι λόγω της εύκαμπτης ελαστικής σχεδίασής τους επιτρέπουν την διαστολή και συστολή των σωληνώσεων, η οποία δημιουργείται λόγω αλλαγών της θερμοκρασίας (είτε εξωτερικά, είτε εσωτερικά της σωλήνας). Η ανάγκη τοποθέτησης διαστολικών εξαρτημάτων εξαλείφεται.

Οι σύνδεσμοι μπορούν εύκολα να αποσυναρμολογηθούν επιτρέποντας την συντήρηση ή την τροποποίηση του δικτύου σωληνώσεων. Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι από κατάλληλα συνθετικό ελαστικό με ανοχές θερμοκρασίας ($+1C^{\circ}$ ΕΩΣ $+ 95C^{\circ}$) και θα επιτυγχάνει πρόσθετα την απομόνωση και απορρόφηση των θορύβων και την μετάδοση των δονήσεων.

Το ελαστικό παρέμβυσμα συνδέεται σε όλη την περιφέρεια του σωλήνα και συγκρατεί τα άκρα του από αποσύνδεση, λόγω της πίεσης που εφαρμόζεται καθώς και λόγω άλλων δυνάμεων, έως την καθορισμένη μέγιστη πίεση εργασίας.



Οι σύνδεσμοι θα είναι σχεδιασμένοι για αυλακωτούς σωλήνες έτσι ώστε να παρέχουν μία αυτορυθμιζόμενη σύνδεση η οποία εξομαλύνει την εγκατάσταση από πιέσεις, κενά και άλλες εξωτερικές δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα μειώνουν την ενοχλητική ανάγκη χρήσης ειδικών στηριγμάτων, διαστολικών κλπ.

4. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

4.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι δικλείδες θα εγκατασταθούν μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια.

- Ολες οι δικλείδες θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις.
- Οι δικλείδες θα είναι της ίδιας διαμέτρου με την σωλήνωση.
- Ολες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).
- Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 10 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 110°C .

4.2 ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΝΝΕΣ

Ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάννες) θα χρησιμοποιηθούν σε όλα τα δίκτυα γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων (μέχρι και 4") και στα δίκτυα μαύρων σιδηροσωλήνων (μέχρι 2"). Οι βάννες θα είναι κατασκευασμένες από φωσφορούχο ορείχαλκο με τροχίσκο χειρισμού και συρταρωτό διάφραγμα που ανυψώνεται όταν η δικλείδα ανοίγει. Αυτές θα προσαρμόζονται στην σωλήνωση με κοκλίωση. Αντί για ορειχάλκινες συρταρωτές δικλείδες (βάννες) μπορεί να χρησιμοποιηθούν ορειχάλκινες κοχλιωτές σφαιρικές δικλείδες (Ball valves) όπου αυτό επιτρέπεται από τη λειτουργία .

4.3 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΝΝΕΣ

Χυτοσιδηρές βάννες με φλάντζες θα χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων για διαμέτρους 5" και μεγαλύτερες και στα δίκτυα χαλυβδοσωλήνων, για

διαμέτρους 2 1/2" και μεγαλύτερες. Το σώμα, η κεφαλή και το συρταρωτό διάφραγμα θα είναι από πρεσσαριστό χυτοσίδηρο. Οι πλευρές υποδοχής του διαφράγματος θα είναι από φωσφωρούχο ορείχαλκο. Αντί για χυτοσιδηρές βάννες μπορεί να χρησιμοποιηθούν χυτοσιδηρές φλαντζωτές βάννες πεταλούδας (Butterfly valves) όπου αυτό επιτρέπεται από τη λειτουργία.

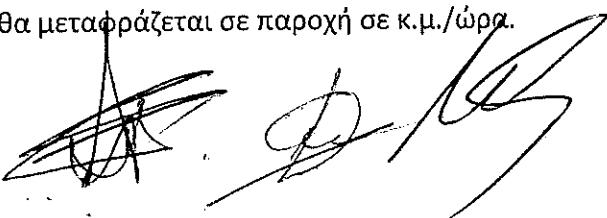
4.4 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σφαιρικού τύπου με ανυψούμενο βάκτρο μέχρι και περιλαμβανόμενης ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου 2", θα είναι με σπείρωμα και θα είναι κατασκευασμένες με σώμα από μπρούντζο ή χυτό ορείχαλκο, με μεταλλική έδρα και δίσκους από κράμμα χαλκού. Οι δικλείδες ονομαστικής διαμέτρου 2 ½" και πάνω θα είναι φλαντζωτές, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με τα υπόλοιπα εξαρτήματα από μπρούντζο και ανανεώσιμη έδρα και συνδετικούς δίσκους. Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι μαρκαρισμένες με δείκτη που θα δείχνει το % ανοίγματος της δικλείδας.

Οι διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό διακοπής, για σκοπούς απομόνωσης. Ρυθμιστικές ή διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα προσαρμοσθούν στο σκέλος επιστροφής όλων των κεντρικών διακλαδώσεων κυκλοφορίας, για την δυνατότητα ρύθμισης. Θα εγκατασταθεί μια δικλείδα διακοπής του προδιαγραφόμενου τύπου, στο σκέλος επιστροφής, όπου δεν είναι προσαρμοσμένες διπλές ρυθμιστικές δικλείδες αλλά απλές για λόγους απομόνωσης.

Στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων ή όπου φαίνεται στα σχέδια προβλέπονται βαλβίδες για την ρύθμιση της παροχής νερού (balancing valves).

Οι βαλβίδες αυτές, τύπου σφαιρικού κρουνού ή τύπου στραγγαλισμού ροής, θα έχουν δείκτη κινούμενο εμπρός 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 πτώσης πίεσης κατά μήκος της βαλβίδας, η οποία, με κατάλληλα διαγράμματα θα μεταφράζεται σε παροχή σε κ.μ./ώρα.



Οι λήψεις για την προσαρμογή του διαφορικού μανομέτρου θα έχουν ενσωματωμένες αντεπιστροφες βαλβίδες και θα φέρουν τάπες. Οι βαλβίδες θα είναι μέχρι 2" διάμετρο, ορειχάλκινες, βιδωτές και πάνω από 2", χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές. Σε ορισμένες θέσεις (π.χ. by pass τρίοδων βαλβίδων) προβλέπονται βαλβίδες στραγγαλισμού της ροής (globe valves).

4.5 ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Αυτές θα εγκατασταθούν στις συνδέσεις προσαγωγής και επιστροφής των θερμαντικών σωμάτων και θα είναι διαμέτρου Φ 1/2".

4.6 ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάννες. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα φέρει σπείρωμα για την κοχλίωση πάνω στην σωλήνωση. Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εγκατασταθεί οριζόντια.

4.7 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάννες. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από πρεσσαριστό χυτοσίδηρο και θα φέρει φλάντζες για την προσαρμογή με τις σωληνώσεις. Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

4.8 ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ

- Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάννες.
- Τα φίλτρα θα είναι τύπου Y, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο.
- Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ 0.8 mm .

4.9 ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ

- Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάννες.
- Τα φίλτρα θα είναι τύπου Y, με φλαντζωτό σώμα από πρεσσαριστό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοχλίες και εσωτερικό φίλτρο με οπές Φ 0.8 mm .

4.10 ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

- Αυτά θα εγκατασταθούν σε όλα τα δίκτυα θερμού ή και ψυχρού νερού, όπως καθορίζεται σε προηγούμενη παράγραφο και σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή των διαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων.
- Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβισμάτων, κοχλιωτά ή με φλάντζες.
- Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.

4.11 ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, αντλίες, κλπ) θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.

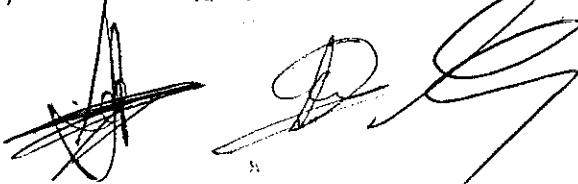
Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110°C και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρών.

4.12 ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ

Σε όλα τα θερμαντικά σώματα θα είναι εγκατεστημένα από το εργοστάσιο παραγωγής τους εξαεριστικά επιχρωμιωμένα, ορειχάλκινα, διαμέτρου $\Phi\ 1/4"$. Σε όσες θέσεις τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού νερού ή και ψυχρού, σχηματίζουν αναγκαστικά κορυφές λόγω της οικοδομικής διαμόρφωσης των χώρων, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά σωληνώσεων, διαμέτρου $3/8"$ ή $3/4"$, πίεσης λειτουργίας 10 bar, για θερμοκρασία νερού μέχρι $110\ ^{\circ}\text{C}$.

5 ΒΑΦΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ - ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες και οι χαλκοσωλήνες χωρίς μόνωση θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος με την παρεμβολή του κατάλληλου primer. Οι μαύροι σιδηροσωλήνες και χαλυβδοσωλήνες θα ελαιοχρωματιστούν με μιά στρώση εποξειδικής βαφής (γραφιτούχου μινίου) και δύρτη ελαιοχρώματος, εάν δεν θα καλυφθούν με μόνωση.



Ειδικά οι μονωμένες μαύρες σωληνώσεις από σιδηροσωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα, πριν από την μόνωσή τους, θα βαφούν με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής (γραφιτούχου μινίου). Εννοείται ότι ο ελαιοχρωματισμός θα είναι κάθε φορά ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρευστού που διέρχεται από τις σωληνώσεις. Επίσης, με μιά στρώση γραφιτούχου μινίου και δύο ελαιοχρώματος θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ. Επίσης τα διάφορα μηχανήματα θα έχουν εξωτερική επίχριση από το εργοστάσιο κατασκευής. Εάν η επίχριση αυτή αλλοιωθεί κατά την μεταφορά του μηχανήματος ή κατά τον χρόνο εκτέλεσης του έργου, ο κατασκευαστής υποχρεώνεται να την επαναφέρει στην αρχική της κατάσταση, χωρίς αποζημίωση.

6 ΜΟΝΩΣΕΙΣ

6.1 ΜΟΝΩΣΗ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕ ΠΑΠΛΩΜΑ ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑ

Όλοι οι αεραγωγοί (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου αέρα) θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους, κατά την θερινή λειτουργία. Η μόνωση θα γίνει με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 30 mm, ειδικού βάρους $\sim 16\text{kg/m}^3$, κατάλληλο για θερμοκρασία λειτουργίας από 2 °C μέχρι 230 °C. Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα φέρει εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου. Τα φύλλα του υαλόβαμβακα προσδένονται εξωτερικά με αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου πλάτους 10cm μέσω της οποίας θα στεγανοποιούνται πλήρως οι αρμοί των φύλλων του υαλοβάμβακα. Οι αγωγοί οι οποίοι θα εκτεθείμενοι στο περιβάλλον θα έχουν μόνωση ίδια αλλά πάχη 40mm και προστασία με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

6.2 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΦΡΩΔΕΣ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΕΣ ΥΛΙΚΟ , ΕΝΔ. ΤΥΠΟΥ ISOPIRE

6.2.1 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΘΕΡΜΟΥ – ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

Θα μονωθούν όλα τα εξαρτήματα σωλήνων όπως ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες, συλλέκτες, όργανα ρυθμίσεων, αντλίες κλπ. Το υλικό μόνωσης θα είναι ίδιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για τις σωληνώσεις. Η μόνωση θα είναι εύκαμπτη σε μορφή σωλήνα, από συνθετικό ελαστομερές υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής. Η συμπεριφορά του μονωτικού υλικού στην φωτιά πρέπει να ικανοποιεί όλους τους κανονισμούς της Ελληνικής

Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Το μονωτικό υλικό απαιτείται να πληρεί αυστηρά τα τεχνικά χαρακτηριστικά και να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές όπως φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - χαρακτηριστικά θερμομονωτικού υλικού σε μορφή σωλήνα

Συμπεριφορά στη φωτιά	B1 κατά DIN 4102
Θερμική Αγωγιμότητα (λ)	Στους 0°C $\lambda < 0,040 \text{ m} / \text{m h}^{\circ}\text{C}$
Συντελεστής αντίστασης υδρατμών (μ)	$\mu \geq 7000$
Θερμοκρασίες λειτουργίας	ελαχ. Θερμ/σία -40°C έως μεγ. Θερμ/σία +105°C

Το πάχος μάνωσης καθορίζεται για τους εσωτερικούς χώρους σε $\frac{1}{2} < D \leq \frac{3}{4}$ 9mm, $1'' \leq D \leq 1\frac{1}{2}$ 11mm, $2'' \leq D \leq 3$, 13mm, $D > 3''$ 19mm και για διέλευση σε εξωτερικούς χώρους $1/2 \leq D \leq 2''$ 19mm, $2'' < D \leq 4''$ 21mm, $D > 4''$ 25mm.

Γ. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ (ZNX)

Για την παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης θα εγκατασταθεί κεντρικό ηλιοθερμικό σύστημα το οποίο θα υποβοηθούνται από το Σύστημα Ανάκτησης Θερμότητας των Ψυκτικών Συγκροτημάτων. Το Σύστημα θα περιλαμβάνει:

- Επίπεδους επιλεκτικούς ηλιακούς συλλέκτες συνολικής επιφάνειας τουλάχιστον 400 m².
- Θερμαντήρες αποθήκευσης του ζεστού νερού χρήσης, συνολικής χωρητικότητας 20.000 lit (4x5000lit) τριπλής ενέργειας με δυνατότητα σύνδεσης με τους ηλιακούς συλλέκτες και το σύστημα Ανάκτησης Θερμότητας των Ψυκτικών Συγκροτημάτων.
- Αντλίες κυκλοφορίας κατάλληλες για ζεστό νερό.
- Διαφορικό ελεγκτή.

Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να τηρούνται στο ελάχιστο τα παρακάτω:

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα πρέπει να είναι:

- Επίπεδοι.

- Επιλεκτικής απορροφητικής επιφανείας (emissivitye = 0,05).
- Υψηλής απόδοσης.
- Σήμανση Solar KeyMark.

Επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες υψηλής απόδοσης θεωρούνται συλλέκτες των οποίων ο στιγμιαίος βαθμός απόδοσης, μετρημένος σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9806-1, EN 12975-2:2006 ή ισοδύναμα, υπερβαίνει το 55% για τις συνθήκες ΔΤ=30K, G=800W/m² και με επιφάνεια αναφοράς την επιφάνεια υαλοπίνακα του συλλέκτη.

Η εγγύηση των ηλιακών συλλεκτών και των βάσεων στήριξής τους θα είναι τουλάχιστον **δέκα (10) έτη**.

Η Εγγύηση των θερμαντήρων ZNX, Δοχείων Διαστολής, εξαρτημάτων κλπ, θα είναι τουλάχιστον **πέντε (5) έτη**.

Η εγγύηση του πίνακα ελέγχου του ηλιοθερμικού συστήματος θα είναι τουλάχιστον **δύο (2) έτη**.

1.1 Τοποθέτηση/στήριξη ηλιακών συλλεκτών

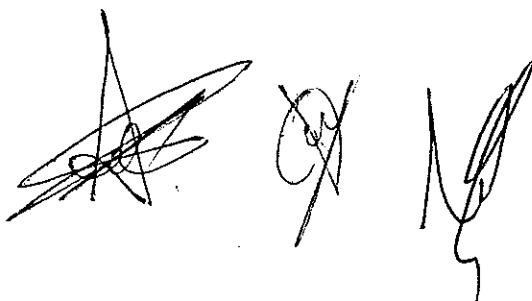
Οι ηλιακοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν στο δώμα του Κτιρίου, θα έχουν προσανατολισμό προς το Νότο και η κλίση τους θα είναι 35-50°. Η στήριξη θα πρέπει να γίνει σε σταθερές μεταλλικές βάσεις γαλβανισμένες με αντοχή στην διάβρωση κατάλληλα διαμορφωμένες για τον επίπεδο συλλέκτη που θα επιλεγεί.

Επίσης θα πρέπει να ακολουθούν οι κανόνες της κείμενης νομοθεσίας όσο αφορά:

- Τις εργασίες κάλυψης και μόνωσης
- Τις υδραυλικές εργασίες.
- Τις εργασίες στις σκαλωσιές.
- Τον υπολογισμό των φορτίων αντοχής στην κατασκευή.

1.2 Συνδεσμολογία ηλιακών συλλεκτών

Οι συλλέκτες θα είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με κατάλληλης διαμέτρου χάλκινους σωλήνες, σε σύνδεση μεταξύ τους εν σειρά και εν παραλλήλω. Δεν θα πρέπει να συνδεθούν πάνω από 5 συλλέκτες σε σειρά, για την αποφυγή πολύ υψηλών ροών στους συλλέκτες και μεγάλης πτώσης πίεσης.



Θα πρέπει να τοποθετηθούν διαστολικά ρακορ ή διαστολικά τύπου Ω στα κατάλληλα σημεία του κυκλώματος.

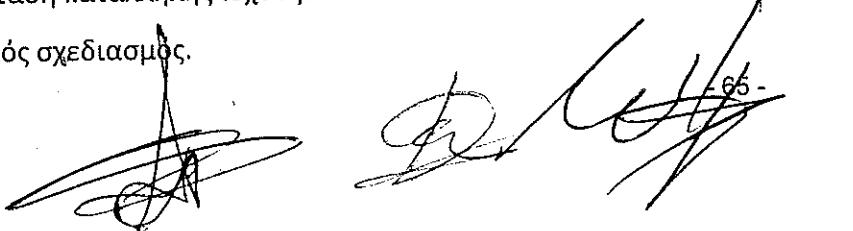
Οι σωλήνες σύνδεσης θα πρέπει να είναι:

- Χάλκινοι.
- Επενδυμένοι με κατάλληλης διαμέτρου μόνωση και διαμορφωμένο φύλλο αλουμινίου.

2. ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Στο υδραυλικό κύκλωμα των ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) θερμαντήρες αποθήκευσης ζεστού νερού, χωρητικότητας 5.000lit έκαστος. Τα θερμοδοχεία θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- **Περιγραφή:** Θερμοδοχείο αποθήκευσης ζεστού νερού χρήσης κατακόρυφου τύπου.
- **Ονομαστική χωρητικότητα:** 5.000lt.
- **Υλικό κατασκευής:** Κατασκευασμένες κατά EN 12897:2006, από χαλύβδινο φύλλο λαμαρίνας EN 10130 Al 1998 DCP με κατάλληλη εσωτερική προστασία (π.χ. επισμάλτωση, εμαγιέ). Προστασία από οξείδωση.
- **Εσωτερικοί εναλλάκτες:** Θα πρέπει να περιλαμβάνουν 2 σπειροειδείς εσωτερικούς εναλλάκτες κατάλληλης επιφάνειας. Οι εσωτερικοί εναλλάκτες θα πρέπει να είναι αποσπώμενοι με ανθρωποθυρίδα.
- **Μέγιστη πίεση λειτουργίας θερμαντήρα:** 6bar.
- **Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας δεξαμενής:** 95°C. Η δεξαμενή θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί για αντοχή σε θερμοκρασίες 120°C.
- **Μέγιστη πίεση εσωτερικών εναλλακτών:** 6bar.
- **Μέγιστη θερμοκρασία εσωτερικών εναλλακτών:** 100°C.
- **Μόνωση:** Πολυουρεθάνης πυκνότητας 40kg/m³ πάχους 70 mm κατά DIN53420.
- **Προστασία διάβρωσης:** Ανόδιο μαγνησίου κατά DIN1243-2,2. Θα πρέπει να προβλεφτεί έλεγχος και αντικατάσταση του ανοδίου ανά 2 με 5 έτη.
- **Εξωτερική επένδυση:** PVC δερματίνης ή μεταλλικής επιφάνειας.
- **Ράβδο μαγνησίου για ανοδική προστασία κατά της ηλεκτρόλυσης.**
- **Ηλεκτρική αντίσταση κατάλληλης ισχύος.**
- **Αντιβακτηριδιακός σχεδιασμός.**



- 65 -

3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Πριν και μετά τον κυκλοφορητή και τα βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να τοποθετούνται χειροκίνητες βάνες απομόνωσης για τη συντήρηση του συστήματος, καθώς και βαλβίδα αντεπιστροφής.

Όλα τα μέρη του υδραυλικού συστήματος ΘΗΣ θα πρέπει να:

- Είναι κατάλληλα για χρήση σε ηλιακά συστήματα (τύπου "Solar").
- Αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες του κυκλώματος και σε χρήση μείγματος προπυλενογλυκόλης.
- Φέρουν τις κατάλληλες πιστοποιήσεις σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία.
- Συνοδεύονται από Τεχνικά Εγχειρίδια.
- Συνοδεύονται από εγγύηση καλής λειτουργίας.

3.1 Σωληνώσεις κυκλώματος Ηλιοθερμικού Συστήματος (ΗΘΣ)

Οι σωληνώσεις του κυκλώματος ΗΘΣ θα τηρούν κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Ύλικό κατασκευής: Χαλκός.
- Αντοχή σε πίεση λειτουργίας: 6bar.
- Αντοχή σε θερμοκρασίες ρευστού 150°C .
- Διάμετρος: κατάλληλοι ώστε η ταχύτητα του ρευστού να είναι μεταξύ 0,7 m/s και 1 m/s.

3.2 Μονώσεις

Οι μονώσεις των σωληνώσεων του κυκλώματος ΗΘΣ θα τηρούν κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Αντοχής σε θερμοκρασίες λειτουργίας 150°C .
- Θερμικής αγωγιμότητας $\leq 0,040\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.
- Πάχος μόνωσης σωληνώσεων: επιλογή σύμφωνα με τον πίνακα που παρατίθεται.

Για το πάχος των σωληνώσεων και των μονώσεων θα πρέπει απαραίτητως να τηρείται ο εξής

Πίνακας 1:

Πίνακας 1: Ελάχιστες απαιτήσεις μονώσεων (πηγή EN 12977-2:2012)

Flow rate in collector circuit l/h	External pipe diameter mm	Pipe thickness mm	Thickness of one-layer insulation mm
<90	10	1	20
90 to 140	12	1	20

140 to 235	15	1	20
235 to 405	18	1	20
405 to 565	22	1	20
565 to 880	28	1	30
880 to 1445	35	1,5	30
1445 to 1500	42	1,5	39
>1500	Such that the flow velocity is approximately 0,5 m/s	1,5	as the internal pipe diameter
NOTE Based on a thermal conductivity of $(0,04 \pm 0,01)$ W/(m x K) for temperature at 10°C.			
a Tolerance 1 mm.			
b Tolerance 2 mm.			

Η θερμομόνωση των σωληνώσεων θα πρέπει να είναι συνεχής και αδιάλειπτη. Ειδικά στις περιπτώσεις που εφαρμόζονται στελέχη στήριξης, προς αποφυγή θερμικών γεφυρών.

Το υλικό της μόνωσης του δικτύου σωληνώσεων θα πρέπει να είναι από κατάλληλο υλικό, ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες του δικτύου, ανθεκτικό στην παραμόρφωση και τέτοιο ώστε να παραμένει λειτουργικό κατά τη χρήση. Ειδικά για την εξωτερική μόνωση του δικτύου, θα πρέπει να είναι ανθεκτική στην ηλιακή ακτινοβολία, στις ακραίες κλιματολογικές συνθήκες, στο όζον και σε οποιαδήποτε άλλη μηχανική επίδραση/παραμόρφωση.

Οι μονώσεις των σωληνώσεων θα πρέπει να πληρούν τις σχετικές προδιαγραφές στο EN 12977-1:2012 και στο EN12977-2:2012.

Όλες οι σωληνώσεις του κυκλώματος ΘΗΣ θα πρέπει να είναι μονωμένες με διαμορφωμένο φύλλο αλουμινίου, για προστασία από:

- Υγρασία.
- Ακτινοβολίες UV.
- Τρωκτικά – πτηνά.

Η μόνωση του δικτύου θα περιλαμβάνει και όλα τα εξαρτήματα του δικτύου.

3.3 Κυκλοφορητής

Ο κυκλοφορητής του κυκλώματος των ηλιακών συλλεκτών θα πρέπει να είναι:

- Υψηλής απόδοσης.
- Χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης, τουλάχιστον κλάσης A.

- Ικανός να υπερκαλύψει την πτώση πίεσης των υλικών του κυκλώματος ΗΘΣ στη μέγιστη ροή λειτουργίας.

Οι κατ' ελάχιστον απαιτήσεις που απαιτούνται είναι:

- Αντοχή σε θερμοκρασίες κατ' ελάχιστον: - 10°C έως 110°C.
- Αντοχή σε πίεση λειτουργίας κατ' ελάχιστον 10bar.
- Κατάλληλος για χρήση προπυλενογλυκόλης.
- Κυκλοφορητής με ρύθμιση στροφών.
- Να έχει μεταλλική φτερωτή.
- Σώμα με επικάλυψη αντιδιαβρωτικής προστασίας.

Ο κυκλοφορητής θα πρέπει να τοποθετηθεί στη γραμμή τροφοδοσίας του κρύου ρευστού προς τους ηλιακούς συλλέκτες και να τοποθετηθεί φίλτρο (κατάλληλο για χρήση σε ΗΘΣ) πριν από τον κυκλοφορητή και σφαιρικές βάνες εκατέρωθεν αυτού.

Ο κυκλοφορητής του ηλιοθερμικού συστήματος πρέπει να έχει παροχή, **16,00 m³/hγια μανομετρικό ύψος τουλάχιστον 6,00 mγΣ**. Περιλαμβάνεται και εφεδρικός κυκλοφορητής, ιδίων τεχνικών χαρακτηριστικών.

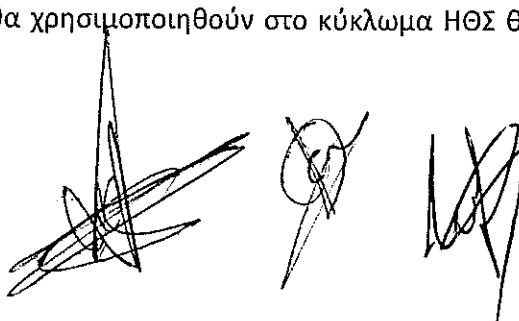
3.4 Διαφορικός Ελεγκτής

Ο διαφορικός ελεγκτής είναι ένα σύστημα το οποίο ελέγχει το υδραυλικό κύκλωμα ΗΘΣ για τη ρύθμιση της διανομής ζεστού νερού μέσα από τον κυκλοφορητή και τις βάννες. Ο έλεγχος πραγματοποιείται μετρώντας θερμοκρασίες του ηλιακού πεδίου και θερμοκρασίες του θερμοδοχείου αποθήκευσης του ζεστού νερού χρήσης και ανάλογα δίνει εντολή λειτουργίας στον κυκλοφορητή.

3.5 Δοχείο διαστολής

Κάθε μέρος του ΗΘΣ που μπορεί να απομονωθεί θα πρέπει να έχει ένα τουλάχιστον δοχείο διαστολής για την απορρόφηση της διαστολής του μέσου μεταφοράς της θερμότητας. Το κάθε δοχείο διαστολής θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένο με τέτοιο τρόπο ώστε εκτός από τις διαστολές του κυκλώματος να απορροφά και όλο τον όγκο των ηλιακών συλλεκτών σε περίπτωση ατμοποίησης.

Τα δοχεία διαστολής που θα χρησιμοποιηθούν στο κύκλωμα ΗΘΣ θα πρέπει κατ' ελάχιστον να πληρούν τα εξής:



- Κλειστού τύπου με μεμβράνη.
- Μέγιστη πίεσης 10bar.
- Μεμβράνη κατά DIN 4807, μέρος 3.
- Αντοχή σε θερμοκρασίες: 120°C
- Κατασκευασμένα για χρήση προπυλενογλυκόλης σε αναλογία έως και 30%.
- Κατασκευασμένο σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 97/23/EC.

Επιπλέον θα πρέπει:

- Το κάθε δοχείο να είναι συνδεδεμένο με ταχυσύνδεσμο αυτόματης απομόνωσης για δοχεία διαστολής ή με βάνα που θα ασφαλίζει, και θα επιτρέπει την απομόνωση του δοχείου για έλεγχο.
- Η μεμβράνη του δοχείου θα πρέπει να είναι κατάλληλη για χρήση μείγματος προπυλενογλυκόλης και αντοχής σε πίεση λειτουργίας 2bar πάνω από τη πίεση της βαλβίδας ασφαλείας.
- Να υπολογίζεται και να ρυθμίζεται η πίεση του αζώτου στην ελάχιστη πίεση λειτουργίας.
- Να τοποθετηθεί μεταξύ του κυκλοφορητή και των ηλιακών συλλεκτών.

Η χωρητικότητα του Κλειστού Δοχείου Διαστολής (τύπου S) είναι **2x400 lit.**

3.6 Βαλβίδα ασφαλείας

Κάθε μέρος του ηλιακού κυκλώματος που μπορεί να απομονωθεί θα πρέπει να φέρει βαλβίδα ασφαλείας για την προστασία του κυκλώματος από την αύξηση πίεσης. Η βαλβίδα ασφαλείας θα πρέπει να τοποθετηθεί σε τέτοιο σημείο, που να είναι άμεσα συνδεδεμένη με το κύκλωμα χωρίς τη διαμεσολάβηση κάποιου εξαρτήματος που μπορεί να την απομονώσει. Οι κατ' ελάχιστον προδιαγραφές που πρέπει να πληρούνται είναι οι εξής:

- Γλικό: Ορειχάλκινος κορμός, επιχρωμιωμένος.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 10bar.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας: -20 έως 150°C.

Επιπλέον θα πρέπεινα:

- Είναι κατάλληλες για χρήση μείγματος προπυλενογλυκόλης.
- Ακολουθούν την διατομή των σωληνώσεων στις οποίες θα τοποθετηθούν.

3.7 Βαλβίδα αντεπιστροφής

Μεταξύ του κυκλοφορητή και των ηλιακών συλλεκτών θα πρέπει να τοποθετηθεί βαλβίδα αντεπιστροφής για την αποφυγή αντίστροφων ροών κατά τη περίοδο που δεν λειτουργεί ο κυκλοφορητής. Επίσης, βαλβίδες αντεπιστροφής θα πρέπει να τοποθετηθούν όπου κρίνεται απαραίτητο για την εύρυθμη λειτουργία του δικτύου.

Οι κατ' ελάχιστον προδιαγραφές που πρέπει να πληρούνται είναι οι εξής:

- Υλικό: Ορειχάλκινη.
- Τύπος: κοχλιωτές τύπου ελατηρίου.
- Πίεση λειτουργίας: 10bar.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας: -20 έως 150°C.

Επιπλέον θα πρέπει να:

- Εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα στην αντιστροφή ροή του νερού.
- Λειτουργία τους να μην προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.
- Είναι κατάλληλες για χρήση μείγματος προπυλενογλυκόλης.
- Ακολουθούν την διατομή των σωληνώσεων στις οποίες θα τοποθετηθούν.

3.8 Αυτόματα εξαεριστικά

Στα ανώτερα σημεία του κυκλώματος θα πρέπει να τοποθετηθούν εξαεριστικές βαλβίδες για την εξαέρωση του συστήματος κατά την πλήρωσή του. Καθώς πρόκειται για κλειστό κύκλωμα, θα πρέπει να τοποθετηθεί βάνα απομόνωσης. Σε περίπτωση χρήσης βάνας απομόνωσης, μετά την πλήρωση και τον εξαερισμό του κυκλώματος, όλες οι βάνες των αυτόματων εξαεριστικών θα πρέπει να κλείσουν.

Οι κατ' ελάχιστον προδιαγραφές που πρέπει να πληρούνται για τα αυτόματα εξαεριστικά είναι οι εξής:

- Τύπος: κατάλληλα για χρήση σε Ηλιακά συστήματα.
- Υλικό: Ορειχάλκινος κορμός, επιχρωμιωμένος.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 10bar.
- Μέγιστη πίεση εκροής: 10bar.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας: -30 έως 180°C.

Επιπλέον θα πρέπει να:

- Είναι κατάλληλες για χρήση μείγματος προπυλενογλυκόλης.

- Ακολουθούν την διατομή των σωληνώσεων στις οποίες θα τοποθετηθούν.

3.9 Τρίοδες ή δίοδες ηλεκτροβάνες

Στο σύστημα θα πρέπει να τοποθετηθούν οι κατάλληλες τρίοδες και δίοδες βάνες.

Οι κατ' ελάχιστον προδιαγραφές που πρέπει να πληρούνται είναι οι εξής:

- Τύπου: Σφαιρικές, κατάλληλες για χρήση σε Ηλιακά συστήματα.
- Ύλικό: Ορειχάλκινος.
- Πίεση λειτουργίας: 10bar.
- Θερμοκρασίες: -20 έως 150°C.

Επιπλέον θα πρέπει να:

- Είναι κατάλληλες για χρήση μείγματος προπυλενογλυκόλης.
- Ακολουθούν την διατομή των σωληνώσεων στις οποίες θα τοποθετηθούν.

3.10 Σύστημα πλήρωσης

Για το σύστημα ΗΘΣ θα πρέπει να προβλεφθεί η χρήση τριών (3) βανών για τη πλήρωση του κυκλώματος, μία για τη πλήρωση του, μία για την εξαέρωση του και μία για την απομόνωση του σημείου πλήρωσης και εξαέρωσης.

Σε ευκρινές σημείο του κυκλώματος κοντά στο σημείο πλήρωσης θα πρέπει να τοποθετηθεί μετρητής πίεσης (μανόμετρο) για τη ρύθμιση και τη παρακολούθηση της πίεσης του κυκλώματος. Σε περίπτωση χρήσης μειωτή πίεσης (αυτόματος πλήρωσης) μετά τη πλήρωση του κυκλώματος θα πρέπει να απομονώνεται από το κύκλωμα μέσω της βάνας πληρώσεως.

3.11 Προστασία ηλιακών συστημάτων

3.11.1 Προστασία παγετού και υπερθέρμανσης

Για τη προστασία παγετού και υπερθέρμανσης του κυκλώματος ΗΘΣ να γίνει χρήση μείγματος νερού με προπυλενογλυκόλης. Η περιεκτικότητα σε γλυκόλη θα πρέπει να προσδιοριστεί κατάλληλα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία του συστήματος από παγετό και βρασμό. Για τον παγετό, ο υπολογισμός του ποσοστού της προπυλενογλυκόλης θα γίνει βάσει των ακραίων κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής.

Καθώς το μείγμα προπυλενογλυκόλης έχει μειωμένη ρευστότητα, η πτώση πίεσης του κυκλώματος ΘΗΣ θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό της πίεσης του κυκλώματος.

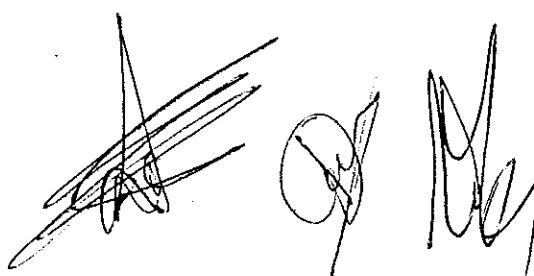
Η κατ' ελάχιστον περιεκτικότητα του μίγματος σε προπυλενογλυκόλη ορίζεται σε 30%.

3.11.2 Προστασία από στασιμότητα

Στο σύστημα ΗΘΣ θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για την περίπτωση που το σύστημα βρεθεί σε κατάσταση στασιμότητας, που μπορεί να προκληθεί από μη λειτουργία του κυκλοφορητή ενώ υπάρχει ακόμη προσπίπτουσα ακτινοβολία στους συλλέκτες, οι οποίοι υπερθερμαίνονται. Αυτή η κατάσταση μπορεί να παρουσιαστεί λόγω τεχνικής βλάβης του συστήματος, λόγω διακοπής ρεύματος ή απλά λόγω έλλειψης θερμικού φορτίου. Σε κατάσταση στασιμότητας, η θερμοκρασία του συλλέκτη μπορεί να φτάσει ή και να ξεπεράσει τους 200°C. Για την προστασία του κυκλώματος από την ατμοποίηση του υγρού, την μετακίνηση του υγρού και την αύξηση της πίεσης θα πρέπει να ληφθούν τα παρακάτω μέτρα προστασίας:

- Η βαλβίδα αντεπιστροφής δεν πρέπει να τοποθετηθεί ανάμεσα στο δοχείο διαστολής και τους συλλέκτες.
- Να γίνει σωστή διαστασιολόγηση του δοχείου διαστολής, προκειμένου να μπορεί να δεχθεί το συνολικό όγκο του υγρού από τις σωληνώσεις των συλλεκτών.
- Σωστή διαστασιολόγηση της βαλβίδας ασφαλείας, προκειμένου να επιτρέπει την αύξηση της πίεσης στο κύκλωμα.
- Χρήση μείγματος προπυλενογλυκόλης που διατηρεί τις ιδιότητές του σε υψηλές θερμοκρασίες.
- Κατά την καλοκαιρινή περίοδο θα πρέπει να προβλεφτεί νυχτερινή ψύξη για την καλύτερη λειτουργία και συντήρηση του συστήματος. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να τίθεται σε λειτουργία ο κυκλοφορητής που είναι συνδεδεμένος με το ηλιακό πεδίο και να κυκλοφορεί το ζεστό νερό που βρίσκεται στο δοχείο μέσα στο ηλιακό πεδίο για την απόρριψη θερμότητας στο περιβάλλον μέσω ακτινοβολίας.

Για την αποφυγή υπερθέρμανσης του συστήματος κατά το θέρος, πέραν των βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης, το ήμισυ των συλλεκτών θα πρέπει να καλύπτεται με ειδικό κάλυμμα. Το κάλυμμα θα αποτελείται από ύφασμα 3 στρώσεων με ρινίσματα αλουμινίου για μέγιστη αντανακλαστικότητα από την ακτινοβολία του ήλιου ως εξής:



- PUR με ρινίσματα αλουμινίου, δημιουργεί μια αντανακλαστική επιφάνεια μικροκαθρεπτών που θωρακίζουν τον ήλιακό σας από την ακτινοβολία του ήλιου προστατεύοντας
- PVC ειδικής τεχνολογίας, είναι άκαυστο στεγανό και ανθεκτικό
- PET Non Woven, απαλόύφασμα

4. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει αναλυτικό οδηγό λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος που να αφορά τουλάχιστον τα εξής μέρη:

- Συλλεκτών.
- Σωληνώσεων – μονώσεων.
- Δοχείων αποθήκευσης.
- Δοχείων διαστολής.
- Λοιπών υδραυλικών εξαρτημάτων.
- Ηλεκτρονικών ελεγκτών.
- Προπυλενογλυκόλης.

Δ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Δ1. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED (ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ)

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η υφιστάμενη εγκατάσταση φωτισμού αποτελείται κυρίως από φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού (2x36W και 4x18W), που χρησιμοποιούνται στο γενικό φωτισμό των εσωτερικών χώρων της Νοσηλευτικής Μονάδας Πύργου.

Προτείνεται, επίσης, και η αντικατάσταση εξωτερικών φωτιστικών σωμάτων (φωτιστικά σώματα εσωτερικής οδοποιίας και περιβάλλοντος χώρου), με νέα φωτιστικά σώματα LED ισχύος 100W.

Συγκεκριμένα, αντικαθίσταται τα κάτωθι φωτιστικά σώματα φθορισμού-εξωτερικού χώρου:

α) Φωτιστικά σώματα φθορισμού 4x18W: 600τεμ.

β) Φωτιστικά σώματα φθορισμού 2x36W: 1.630τεμ.

γ) Φωτιστικά σώματα εσωτερικής οδοποιίας επί ιστών ύψους 9m: 60τεμ.

δ) Φωτιστικά εξωτερικού χώρου επί ιστών ύψους 3m: 79τεμ.

Τα φωτιστικά σώματα εξωτερικού χώρου θα προσαρμοστούν στους υπάρχοντες ιστούς.

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού 4x18W αντικαθίστανται με φωτιστικά σώματα LED, ισχύος 36W (60x60cm).

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού 2x36W αντικαθίστανται με φωτιστικά σώματα LED, ισχύος 44W (30x120cm).

Επισημαίνεται ότι τα, εκ των ανωτέρω φωτιστικών σωμάτων προς αντικατάσταση, φωτιστικά σώματα της ΜΕΘ και της ΜΕΜ (30 τεμ. ΜΕΘ – 10 τεμ. ΜΕΜ) θα είναι ρυθιζόμενης έντασης (Dimmable).

Στην παρούσα Ομάδα περιλαμβάνεται και η προμήθεια – τοποθέτηση διακοσίων (200) φωτιστικών σωμάτων ασφαλείας LED, ισχύος W έκαστον (όδευσης διαφυγής – EXIT).

2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου ή χωνευτής τοποθέτησης.

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 230V/50/60 Hz.

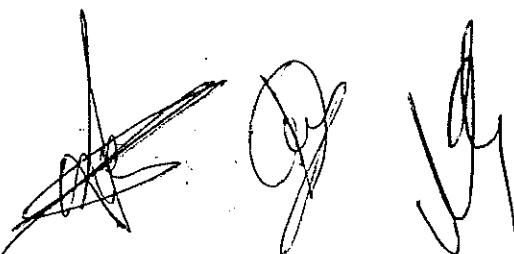
Η Εγγύηση των φωτιστικών σωμάτων LED θα είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

3. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – MODULE (ΠΛΑΚΕΤΑ L.E.D.)

3.1 Direct current electronic drivers (όργανα λειτουργίας)

To driver οδήγησης θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 55015, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 61547.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0710 – T14. To electronic driver θα πρέπει να έχει ονομαστικό εύρος λειτουργίας από -20 °C....+ 50 °C, λ. max. PowerFactor 0.95, απόδοση η>87%, ονομαστική διάρκεια ζωής ≥ 100000 ώρες λειτουργίας και θα είναι κατάλληλα για την ομαλή λειτουργία πλακετών LEDMODULE. Θα είναι κατασκευασμένα κατά πιστοποίηση ENEC.



3.2 MODULEπλακέτες / COB (ChipOnBoard)

Τα L.E.D. CHIP ισχύος της κάθε πλακέτας θα πρέπει να έχει CRI> 80, MacAdam 3, LM70 > 50000 ώρες λειτουργίας, 4000K, φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 132 lm/W.

Το τεχνολογίας COB (ChipOnBoard) LED, θα πρέπει να έχει CRI> 80, MacAdam 3, LM70 > 50000 ώρες λειτουργίας, 4000K, φωτεινή απόδοση τουλάχιστον 175 lm/W.

3.3 Συρματώσεις

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα έχουν μόνωση ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες (150°C).

4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατασκευασμένα κατάλληλα ώστε να ικανοποιούν φωτιστικά το πρότυπο EN 12464-1:2011 Light and Lighting. Lighting of works places. Indoor work places.

4.1 Φωτιστικό σώμα LED με OPALPMMA κάλυμμα (IP 40) 30X120

Φωτιστικό σώμα 30x120 cm για ψευδοροφή ορυκτής ίνας με ορατό σκελετό από ατσάλινο σώμα, χρώματος λευκού, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Η οθόνη θα αποτελείται από δύο καλύμματα (λωρίδες) υψηλής απόδοσης οπάλ ακρυλικό satin υλικό (PMMA). Θα είναι τεχνολογίας LED, με πλακέτες υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς η οποίες θα καλύπτονται από 5ετή τουλάχιστον εγγύηση και θα διασφαλίζεται ότι στις 50000 ώρες λειτουργίας θα διατηρούν το 70% της αρχικής φωτεινής ροής. Η φωτεινή ροή της πηγής θα είναι στα 6160 lm από την οποία τουλάχιστον το 70% θα εξέρχεται από το φωτιστικό (L.O.R. > 70%). Η φωτεινή απόδοση της πηγής θα είναι τουλάχιστον 140 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K (Neutral) και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI>80, MacAdam 3. Τα φωτιστικά θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικά CE και η κατασκευάστρια εταιρία να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008.

4.2 Φωτιστικό σώμα LED με OPAL PMMA κάλυμμα (IP 40) 60X60

Φωτιστικό σώμα 60x60 cm για ψευδοροφή ορυκτής ίνας με ορατό σκελετό από ατσάλινο σώμα, χρώματος λευκού, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Η οθόνη θα αποτελείται από υψηλής απόδοσης οπάλ ακρυλικό satin υλικό (PMMA). Θα είναι τεχνολογίας LED, με πλακέτες υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς η οποίες θα καλύπτονται από 5ετή τουλάχιστον

εγγύηση και θα διασφαλίζεται ότι στις 50000 ώρες λειτουργίας θα διατηρούν τουλάχιστον το 70% της αρχικής φωτεινής ροής. Η φωτεινή ροή της πηγής θα είναι στα 5000 lm από την οποία τουλάχιστον το 70% θα εξέρχεται από το φωτιστικό (L.O.R. > 70%). Η φωτεινή απόδοση της πηγής θα είναι τουλάχιστον 138 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K (Neutral) και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI>80, MacAdam 3. Τα φωτιστικά θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικά CE και η κατασκευάστρια εταιρία να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008.

4.3 Φωτιστικό σώμα LED με OPAL PMMA κάλυμμα (IP 40) 60X60

Φωτιστικό σώμα 60x60 οροφής επιφανειακής τοποθέτησης (εμφανές) από ατσάλινο σώμα, χρώματος λευκού, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Η οθόνη θα αποτελείται από υψηλής απόδοσης οπάλ ακρυλικό satin υλικό (PMMA). Θα είναι τεχνολογίας LED, με πλακέτες υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς η οποίες θα καλύπτονται από 5ετή τουλάχιστον εγγύηση και θα διασφαλίζεται ότι στις 50000 ώρες λειτουργίας θα διατηρούν τουλάχιστον το 70% της αρχικής φωτεινής ροής. Η φωτεινή ροή της πηγής θα είναι στα 5000 lm από την οποία τουλάχιστον το 70% θα εξέρχεται από το φωτιστικό (L.O.R. > 70%). Η φωτεινή απόδοση της πηγής θα είναι τουλάχιστον 138 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K (Neutral) και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI>80, MacAdam 3. Τα φωτιστικά θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικά CE και η κατασκευάστρια εταιρία να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008.

4.4 Φωτιστικό σώμα LED με OPAL PMMA κάλυμμα (IP 40) 30X120

Φωτιστικό σώμα 30x120 οροφής επιφανειακής τοποθέτησης (εμφανές) από ατσάλινο σώμα, χρώματος λευκού, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Η οθόνη θα αποτελείται από δύο καλύμματα υψηλής απόδοσης οπάλ ακρυλικό satin υλικό (PMMA). Θα είναι τεχνολογίας LED, με πλακέτες υψηλής απόδοσης τελευταίας γενιάς η οποίες θα καλύπτονται από 5ετή τουλάχιστον εγγύηση και θα διασφαλίζεται ότι στις 50000 ώρες λειτουργίας θα διατηρούν τουλάχιστον το 70% της αρχικής φωτεινής ροής. Η φωτεινή ροή της πηγής θα είναι στα 6160 lm από την οποία τουλάχιστον το 70% θα εξέρχεται από το φωτιστικό (L.O.R. > 70%). Η φωτεινή απόδοση της πηγής θα είναι τουλάχιστον 130 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K (Neutral) και ο δείκτης χρωματικής απόδοσης CRI>80, MacAdam 3. Τα φωτιστικά

θα πρέπει να έχουν πιστοποιητικά CE και η κατασκευάστρια εταιρία να είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008.

4.5 Φωτιστικά ασφαλείας με Led

Φωτιστικό σώμα σήμανσης κατεύθυνσης σχέσης λειτουργίας αυτονομίας 3 ωρών σχεδιασμένο βάσει προδιαγραφών EN 60598-2-22 και EN 1838 με λαμπτήρα LED 4,7watt προσδόκιμης ζωής 50.000 ωρών, βαθμού στεγανότητας IP 30 ή 40 και μέγιστη απόσταση θέσης 30m. Κατασκευασμένο από γκρι πολυκαρβονικό υλικό και εφοδιασμένο με μπαταρίες LiIon υψηλής θερμοκρασίας.

Δ2. ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ

1. ΑΓΩΓΟΙ - ΣΩΛΗΝΕΣ

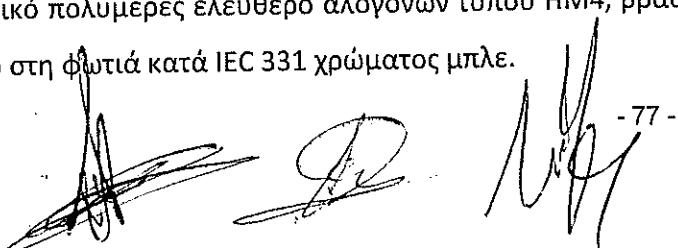
1.1 Τύποι αγωγών και σωλήνων

- Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59Β/55 κατηγορία (I) (α), ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5, VDE 0281.
- Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV-Uη ή H05VV-R (NYM), συμφώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59Β/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύου θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.
- Πυράντοχα καλώδια ΝΗΧΗ-FE 180/E90 ισχύος και ελέγχου 0,6/1 KV ελεύθερο καπνού και αλογόνων, ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331, με διατήρηση του κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά.

Αγωγοί: Μονόκλωνα ή πολύκλωνα (VDE 0295 Class 2) συρματίδια από καθαρό χαλκό, με μόνωση αγωγών από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων και επένδυση από συνθετική ταινία ανθεκτική στη φωτιά.

Εσωτερική επένδυση: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων.

Εξωτερικός μανδύας: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων τύπου HM4, βραδύκαυστο κατά IEC 332.3 ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331 χρώματος μπλε.



- 77 -

Περιοχή θερμοκρασιών: -20°C έως 70°C.

Προδιαγραφές: VDE 0266 Τμήμα 3/93

- Σωλήνες πλαστικοί σπιράλ ή ευθείς κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών προτύπων (αυτοσβενούμενοι - ελεύθεροι βαρέων μετάλλων).
- Πλαστικοί σωλήνες σπιράλ ή ευθείς μεσαίου τύπου με θερμοκρασιακές απαιτήσεις από -25°C έως +60°C, για ενσωμάτωση στο μπετόν ή για εξωτερική στεγασμένη τοποθέτηση.
- Σωλήνες πλαστικοί σπιράλ ή ευθείς, αυτοσβενούμενοι, με θερμοκρασιακές απαιτήσεις από -25°C έως +60°C, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.
- Πλαστικοί σωλήνες σπιράλ ή ευθείς ελαφρού τύπου με θερμοκρασιακές απαιτήσεις από -15°C έως 60°C για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα ή σε γυψοσανίδα.
- Όλες οι πλαστικές σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, μούφες, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης αυτοσβενούμενα που θα τους εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP65.

1.2 Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα

1.2.1 Γενικά

Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος θα προκύψουν από τους αναλυτικούς υπολογισμούς της Μελέτης Εφαρμογής.

Ο ουδέτερος και ο αγωγός γειώσεως κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.

Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως.

Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι $\Phi 13,5 \text{ mm}$ ή $1/2"$.

Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι $1,5 \text{ mm}^2$ και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης $2,5 \text{ mm}^2$.

Οι αγωγοί πάνω από 4 mm² θα είναι πολύκλωνοι.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3).

Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.

Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφωνιών, ώστε να αποφεύγετε ενδεχόμενη συσσώρευση νερού.

Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.

Ολοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.

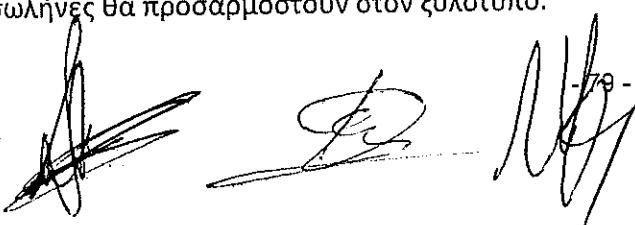
Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα κουτιά θα γίνεται με διακλαδωτήρες "καψ" ή ακροδέκτες στα κουτιά για σχετικά μεγάλες διατομές, ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους. Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm.

Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30cm. Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 2cm τουλάχιστον η μία από την άλλη, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

1.2.2 Εντοιχισμένες σωληνώσεις

Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφοπήχεων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευομένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.



-79 -

Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, τα δε κουτιά διακοπτών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.

Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών από μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού, απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου.

Τα ημίκυρτα προστόμια θα εξέχουν από την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων 2mm.

1.2.3 Ορατές σωληνώσεις - Καλωδιώσεις

α. Στήριξη απ'ευθείας επί τοίχων ή οροφών:

- Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 20 εκατ. το πολύ.
- Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1,0 μέτρο το πολύ.
- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκειμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποίιας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποίιας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους διά διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

β. Στήριξη μέσω σιδηροτροχιών

Οι καλωδιώσεις και σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά 25 εκατ. το πολύ στις σιδηροτροχιές.

(1) Στηρίγματα Καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυράς κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιγης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδυιωμένοι ή από γαλβανισμένο χάλυβα.

(2) Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)

Οι σιδηροτροχιές θα έχουν κατάλληλη διατομή από έλασμα πάχους 1 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες ηλεκτρολυτικά.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με γαλβανισμένους κοχλίες εκτόνωσης και πλαστικό UPAT.

1.2.4 Καλωδιώσεις επί εσχαρών

Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος έως 60 mm.

Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	0,75	1000	2,0	2,0
150	0,75	1000	2,0	2,0
200	0,75	1500	2,0	2,0
300	0,75	1500	2,0	2,0
400	0,90	1500	2,0	2,0
500	0,90	1500	2,5	2,5
600	0,90	1500	2,5	2,5

Εάν τα βάρη των καλωδίων ύστερα από υπολογισμό απαιτήσουν μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων τότε οι εσχάρες θα κατασκευαστούν με τα πάχη αυτά.

Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχαρών θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75kg.

Οι σχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και με όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στήριξης τους (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στήριξης, ταυ, υλικά σύνδεσης και στερέωσης, κλπ.) επίσης γαλβανισμένων. Γενικά θα παρουσιασθεί ένα ενιαίο σύστημα αποκλειόμενων των ιδιοκατασκευών.

Για τη στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν κατ' ελάχιστον δύο (2) μεταλλικά βύσματα με τις κατάλληλες βίδες διαμέτρου όχι μικρότερης των 10mm.

Οι εσχάρες θα υπολογισθούν ώστε να έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20% σε βάρος καλωδίων και ελεύθερο χώρο σχάρας.

Τα διαχωριστικά σχαρών θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα στο ύψος της σχάρας.

Οι εσχάρες θα γειώνονται στην αρχή και στο τέλος της διαδρομής τους με αγωγό γης κατ'ελάχιστο 16 mm².

Τα καλώδια θα στερεώνονται σύμφωνα με τις ανάγκες του εργοταξίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι σε ευθεία γραμμή, με σφικτήρες σε απόσταση το πολύ 2 m μεταξύ τους.

Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχαρών.

Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτιρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτιρίου ή σε βεβαριμένη από οξειδωτική ατμόσφαιρα ατμόσφαιρα .

1.2.5 Επίτοιχο πλαστικό κανάλι καλωδίων (εφ' όσον απαιτηθεί)

Θα χρησιμοποιηθεί για την διανομή ισχυρών και ασθενών ρευμάτων στους χώρους που υποδεικνύονται στα σχέδια.

Θα είναι τυποποιημένης κατασκευής σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα των τιμολογίων και θα προέρχεται από αναγνωρισμένο εργοστάσιο κατασκευής, με διαδικασίες παραγωγής και ελέγχου πιστοποιημένες κατά ISO 9001 και θα συνοδεύεται από τις αντίστοιχες βεβαιώσεις.

Θα είναι λευκού χρώματος, από PVC ανθεκτικό στη φλόγα, με εύκαμπτο κάλυμμα, με ενιαίο εσωτερικό χώρο που θα μπορεί να χωρισθεί σε τμήματα.

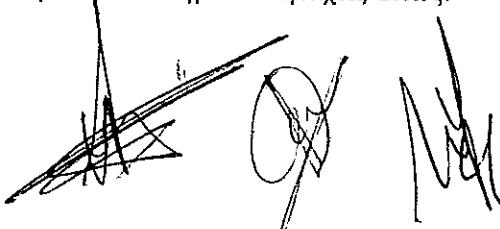
Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Δείκτης προστασίας από στερεά και υγρά : IP 40.

Δείκτης αντοχής σε μηχανικές κρούσεις : IK 07 (2 Joules).

Θερμοκρασία συνεχούς χρήσεως : 60°C

Οι συνδέσεις, αλλαγές κατεύθυνσης, διακλαδώσεις κλπ θα γίνουν χωρίς ασυνέχειες (κατά NFC 15100) και αποκλειστικά με τυποποιημένα τεμάχια, όπως:



- Εύκαμπτο κάλυμμα
- Ακραίο κάλυμμα αριστερό ή δεξί
- Γωνία εσωτερική-εξωτερική ρυθμιζόμενη
- Γωνία επίπεδη ρυθμιζόμενη
- Διακλάδωση επίπεδη
- Συνδετικά κάλυμματος και βάσης
- Εσωτερική γωνία ρυθμιζόμενη 85° - 95°
- Εξωτερική γωνία ρυθμιζόμενη 60° - 120°
- Επίπεδη γωνία ρυθμιζόμενη 85° - 95°
- Εξαρτήματα για την τοποθέτηση μηχανισμών
- Κουτί μόνωσης διακοπτικού και άλλων μηχανισμών
- Εξαρτήματα για την τοποθέτηση μηχανισμών ράγας 3 & 6 στοιχείων
- Εξαρτήματα για την αύξηση της χωρητικότητας του καναλιού
- Εξάρτημα υπερύψωσης
- Εξαρτήματα για τον διαχωρισμό των καλωδίων
- Εξάρτημα τμηματοποίησης – ευθυγράμμισης
- Διαχωριστικό στοιχείο καλωδίων

Τα εξαρτήματα (ρευματοδότες, διακόπτες κλπ) που θα τοποθετηθούν στο κανάλι θα ανήκουν σε συμβατή σειρά του ίδιου κατασκευαστή. Η στήριξη του διακοπτικού υλικού πρέπει να γίνεται επάλληλα με τα ειδικά εξαρτήματα ώστε να διασφαλίζεται η συνεχής προστασία των αγωγών και η απόλυτη συγκράτηση των μηχανισμών στο κανάλι.

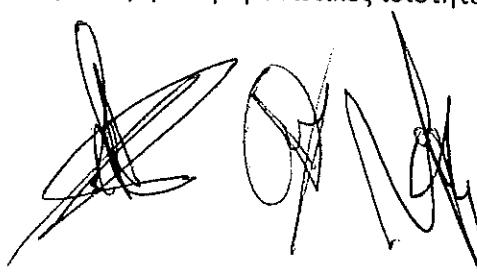
2. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ - ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ

Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης από 63mm. Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατά το δυνατό αθέατα, θα βαφτούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

- Τα στρογγυλά κουτιά διακλαδώσεως που προορίζονται για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά θερμοπλαστικά υλικά, να είναι ελεύθερα βαρέων μετάλλων και αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C . Πρέπει να έχουν διάμετρο τουλάχιστον 70mm και να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -25°C έως $+60^{\circ}\text{C}$). Επιπλέον πρέπει να μπορούν να συναρμολογούνται κατά μήκος, ανάλογα με τις απαιτήσεις της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
- Τα τετράγωνα κουτιά διακλαδώσεως διαστάσεων μικρότερων από $10\times10\text{cm}$ που προορίζονται για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά θερμοπλαστικά υλικά, να είναι ελεύθερα βαρέων μετάλλων και αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C . Πρέπει να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -25°C έως $+60^{\circ}\text{C}$).
- Το κουτιά διακλαδώσεως τύπου 10×10 που προορίζονται για χωνευτές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πρέπει να έχουν δυνατότητα επέκτασης προς διαφορετικές κατευθύνσεις (οριζόντια, κάθετα, διαγώνια) και με διαφορετικό προσανατολισμό, να έχουν δυνατότητα να δέχονται χωρίσματα ώστε να ξεχωρίζουν τα κυκλώματα των ασθενών από τα ισχυρά ρεύματα και τα καπάκια τους να είναι πρεσαριστά ώστε να εφαρμόζουν στη βάση του κουτιού χωρίς τη χρήση πρόσθιτων βιδών στήριξης. Οι πλευρές τους πρέπει να μπορούν να δέχονται σωλήνες (ευθύγραμμους ή σπιράλ) διαφόρων διαμέτρων, μέχρι $\varnothing32$. Πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά θερμοπλαστικά υλικά, να είναι ελεύθερα αλογόνου και βαρέων μετάλλων και αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C . Πρέπει να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -15°C έως $+60^{\circ}\text{C}$).
- Τα στεγανά κουτιά διακλαδώσεως για επιφανειακή εγκατάσταση πρέπει να είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστικό υλικό, ειδικά σταθεροποιημένο, ελεύθερα αλογόνων και βαρέων μετάλλων και αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C . Πρέπει να έχουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες, αυξημένη αντοχή



στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία (UV) και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -25°C έως +90°C).

Κατά την καύση τους, σε περίπτωση πυρκαγιάς, δεν πρέπει να εκλύουν τοξικά και διαβρωτικά αέρια και πρέπει να είναι περιορισμένης εκπομπής καπνού ώστε να είναι ιδανικά για χρήση σε χώρους συνάθροισης κοινού, χώρους με ακριβό μηχανολογικό εξοπλισμό ή χώρους με ειδικές θερμοκρασιακές απαιτήσεις.

Πρέπει να προσφέρονται με έτοιμες οπές είτε με λαστιχένιες τάπες για την εύκολη συναρμολόγησή τους με τα αντίστοιχα ρακόρ είτε με λαστιχένιες βαθμιδωτές τάπες που διευκολύνουν την είσοδο καλωδίων και σωληνών χωρίς τη χρήση επιπρόσθετων εργαλείων ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός στεγανότητας έναντι σωματιδίων και νερού IP 65.

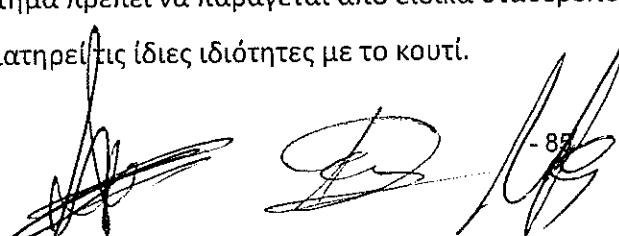
- Τα κουτιά διακοπτών που προορίζονται για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό υλικό, ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων και να είναι αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C. Πρέπει να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -25°C έως +60°C).

Ο σχεδιασμός τους πρέπει να εξασφαλίζει ευκολία στη χρήση και άριστη συγκράτηση των μηχανισμών διακόπτη και της πρίζας.

- Τα κουτιά διακοπτών ενιαίου πλαισίου που προορίζεται για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα πρέπει να κατασκευάζονται από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό υλικό, ελεύθερο αλογόνων και βαρέων μετάλλων και να είναι αυτοσβενούμενα (να μην διαδίδουν την φλόγα) στους 650°C.

Ο σχεδιασμός τους πρέπει να εξασφαλίζει τέλεια συγκράτηση των μηχανισμών διακόπτη/πρίζας είτε με πιάστρες ή με βίδες και τέλεια ευθυγράμμιση τους χάρη στους ειδικά σχεδιασμένους λαιμούς τους.

Η συναρμολόγηση τους με ειδικό αποστατικό εξάρτημα πρέπει να εξασφαλίζει την ιδανική απόσταση των 91mm μεταξύ των κέντρων, για τους διακόπτες ξεχωριστού πλαισίου. Το αποστατικό εξάρτημα πρέπει να παράγεται από ειδικά σταθεροποιημένο θερμοπλαστικό υλικό και να διατηρεί τις ίδιες ιδιότητες με το κουτί.



Τόσο το κουτί όσο και το αποστατικό πρέπει να διαθέτουν άριστες ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες και μεγάλη θερμοκρασιακή αντοχή κατά την εφαρμογή και εγκατάσταση τους (από -25°C έως +60°C).

Δ3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A. Στους χώρους γραφείων, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Στους άλλους χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, ΣΟΥΚΟ (για ορατή εγκατάσταση).

Σε χώρους όπου απαιτούνται πολλοί ρευματοδότες θα προβλεφθούν κατάλληλοι IP55 .

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 10 A.

Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα.

Γενικά οι τύποι των διακοπών, ρευματοδοτών, κλπ. που θα εγκατασταθούν, θα εκλεγούν από την επίβλεψη, στην οποία ο ανάδοχος θα υποβάλλει σειρές δειγμάτων, τριών τουλάχιστον κατασκευαστών.

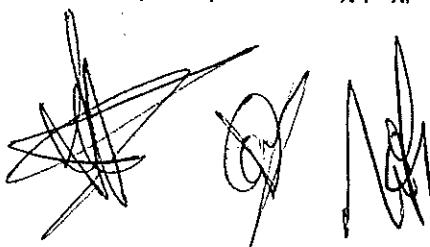
Τα ύψη που θα εγκατασταθούν οι διακόπτες, ρευματοδότες, μπουτόν από το τελειωμένο δάπεδο θα οριστεί από συμφωνία με τον Αρχιτέκτονα .

Στις περιπτώσεις που σε μια χωνευτή εγκατάσταση πρέπει να τοποθετηθεί στεγανός διακόπτης ή ρευματοδότης, τότε η βάση του οργάνου θα χωνευτεί στο τοίχο.

Οι ρευματοδότες και διακόπτες γειτονικών δωματίων θα αποφεύγεται να εγκατασταθούν σε διαμπερείς αποστάσεις μικρότερες των 30 cm, για λόγους ακουστικής μόνωσης.

Ρευματοδότες τριφασικοί

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικοί, βιομηχανικού τύπου 25A/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα



συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους, με ενσωματωμένο διακόπτη έως 63 A και με διακόπτη χωριστά έως 125A (βαθμός στεγανότητας IP55).

Δ4. ΠΙΝΑΚΕΣ 380/220V

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας. Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να καλύπτει τα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.
- γ. Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω. Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών. Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από

100Α μέχρι και 630Α θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

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

- δ. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100Α και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

- (1) Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και
- (2) Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- ε. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης).

Ολα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

- στ. Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

ζ. Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενοι τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

η. Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν:

- Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
- Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
- Κατάλληλη θήκη από πλαστικό (ειδική θήκη) στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
- Ακροδέκτη γείωσης.
- Στην πόρτα του πίνακα ενχάρακτη πινακίδα από πλαστικό δύο χρωμάτων όπου θα αναφέρεται η συντετμημένη ονομασία του πίνακα και από πού τροφοδοτείται σε διαστάσεις 160 x 80 mm.

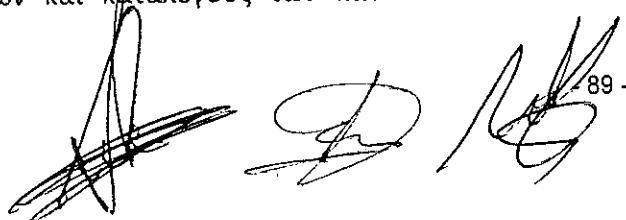
θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.

ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βιοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης όπως αναφέρεται στην Τ.Σ.Υ.

(1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

(2) Κατάλογο ανταλλακτικών και κηταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.



(3) Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΙ

Θα πληρούν την προδιαγραφή ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.

Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία :

- Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο) μετωπική
- Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.
- Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.

Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνει με πλαστικούς στυπιοθλήπτες. Στυπιοθλήπτες θα υπάρχουν και για τα εφεδρικά κυκλώματα του πίνακα.

Η μεταλλική κατασκευή των πινάκων δυνατό να είναι εγχώρια πανομοιότυπη όμως προς την κατασκευή των πινάκων διεθνών κατασκευαστών εγνωσμένου κύρους.

Προκειμένου για εγχώρια κατασκευή πρέπει εκ των προτέρων να προσκομισθεί σχετικό δείγμα προς έγκριση στην επίβλεψη.

3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ ΣΤΕΓΑΝΟΙ

Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050. Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Η είσοδος των καλωδίων θα γίνει με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες.

Δ5. ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 32A από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515. Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

2. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών IEC / EN 60898 . Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα. Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόζευξης θα είναι τύπου B εκτος αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλυπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος B (Κτιριακές Εγκ/σεις)	1.13 ION	1.45 ION	3XION
Τύπος C (Κτιριακές Εγκ/σεις)	1.13 ION	1.45ION	5XION
Τύπος K (Κινητήρες)	1.05ION	1.2ION	10XION

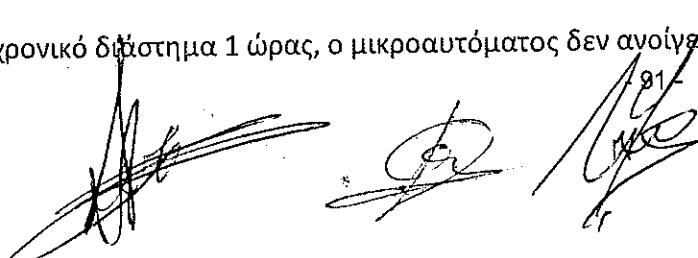
ION = Ι ονομαστικό

Επεξηγήσεις

a. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

91-



β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

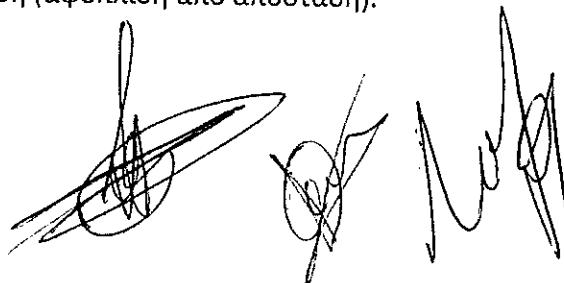
Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει ν' ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν έχουν ισχύ διακοπής 6KA εκτός αν άλλης δείχνεται στα σχέδια πινάκων και θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" (CURRENT LIMITING) και όχι "μηδενικού σημείου" ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας. Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιές ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτόματων.

γ. Κατασκευή

- ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου "αυτόματου επανοπλισμού".
- ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυ-πολικό μικρο-αυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.
- το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου "γλώσσας" (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.
- κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικρο-αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.
- οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.
- θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαφροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).



- δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών
- Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.
- (1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
 - (2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντικτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

3. ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ – ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ

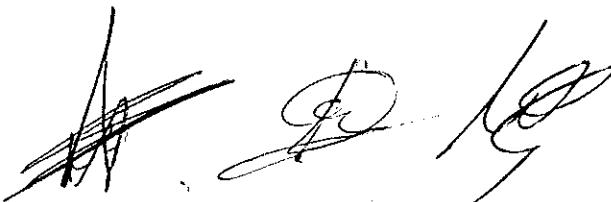
- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Κλάση: 1,5.
- Εδραση: μέσω ημιαξόνων.
- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA.
- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης, αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min, βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.
- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων. Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60A.

4. ΣΥΧΝΟΜΕΤΡΑ

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96X96.

Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.



- ονομαστική συχνότητα : 50 HZ
- ανοχή ένδειξης : $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής
- ιδιοκατανάλωση : 1 - 3 VA
- επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%

Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

5. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΟΥ ΙΣΧΥΟΣ (ΣΥΝΦ)

Θα είναι όργανα με ηλεκτροδυναμικό σύστημα πηλίκου κατάλληλα για τριφασικό ανομοιόμορφο όμοιου φορτίου 40 - 60 HZ.

Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 X 96.

- έδραση : μέσω ημιαξόνων χωρίς επανατατικά ελατήρια
- τοποθέτηση : κάθετη
- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 1 VA σε 100V
πηνίο έντασης 3 VA σε 5A και 0.8 VA σε 1A
- συνδεσμολογία απευθείας σε τάση 3X380V και μέσω 1 M/Σ /5A
- περιοχή μέτρησης : χωρ. 0.85 ως 1 ως 0 επαγ.

6. ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΑ

Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μέτρησης για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45 - 65 HZ, διαστάσεων 96X96.

- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 10 VA έντασης 1.5 VA
- περιοχή μέτρησης : 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος
- σύνδεση : σε 380/220V και 3 M/Σ 5/A.

Δ6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.

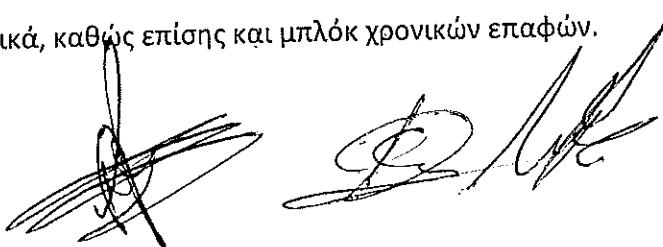
1. ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ (ΡΕΛΕ ΙΣΧΥΟΣ) ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΠΟ 9 ΕΩΣ 95 Α (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ AC3) ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ 25 ΕΩΣ 125 (ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ AC1)

1.1 Γενικά

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS.
Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.
- Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).
- Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.
- Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).
- Η μηχανική τους διάρκεια θα είναι τουλάχιστο 10×10^6 χειρισμοί

1.2 Κατασκευή

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95 A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1).
 - Θα είναι 3 ή 4 πόλων.
 - Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.
 - Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.
 - Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.
 - Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.
- Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών.



2. ΑΠΛΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τύπου KIPSCHALTER, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συν $\phi = 0.7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.

Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπτών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές :

- Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".
- Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
- Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.
- Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.

Παρατήρηση: Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

2.1 Βιομηχανικοί διακόπτες φορτίου από 40-160A (ενδ.τύπου Interpact/SCHNEIDER ELECTRIC)

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE):

1. Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 2. Θα είναι ονομαστικής κρουστικής τάσης 8 KV.
 3. Θα έχουν ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (Icw) για 1 sec 3 KA για τη σειρά μέχρι τα 80 A και 5.5 KA για μεγαλύτερα ρεύματα .
- Οι διακόπτες φορτίου θα ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68 - 230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).

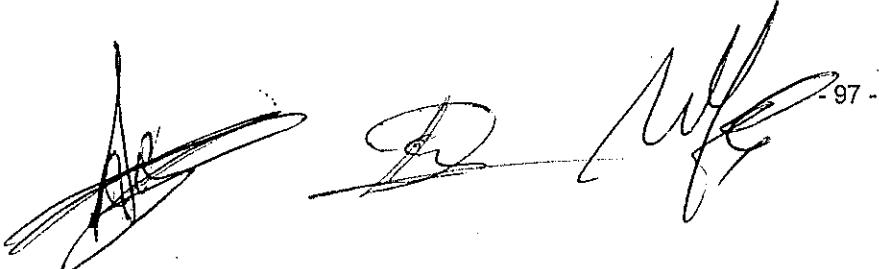
- Οι διακόπτες φορτίου θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα για τον κάθε τύπο πλαισίου.

- ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947 - 3 παράγραφος 2 - 12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947 - 3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27:
 1. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το περιστροφικό χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές.
 2. Στη θέση OFF (O), το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνει την κατάσταση απόζευξης.
 3. Η απόσταση μεταξύ των ανοικτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη από 8mm.
 4. Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" έως και 3 λουκέτα (το κλείδωμα είναι δυνατό και στη θέση ζεύξη 'ON').
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι δίπλα μονωμένοι.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προσαρμόζονται οι δυο βοηθητικές επαφές που θα περιέχονται εντός του πλαισίου του διακόπτη
 1. Αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές για όλη τη σειρά του διακόπτη φορτίου.
 2. Οι βοηθητικές επαφές θα πραγματοποιούν τις 3 λειτουργίες : OFF / CAF(προ κλείσιμο κύριας επαφής) / CAO (προ άνοιγμα κύριας επαφής).
- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγόρια χρήσης AC23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V ac για τα μεγέθη μέχρι τα 80 A και στα 500Vac για τους μεγαλύτερους διακόπτες.

- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ & ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΠΑΦΕΣ

- Οι διακόπτες φορτίου θα εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα.



- 97 -

- Οι διακόπτες φορτίου θα έχουν σταθερό εμπρόσθιο μήκος 45 mm.
- Οι ακροδέκτες των διακοπών φορτίου θα εφαρμόζονται είτε σε μπάρες είτε όχι
- Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.
- Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον αναντι αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

3. ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

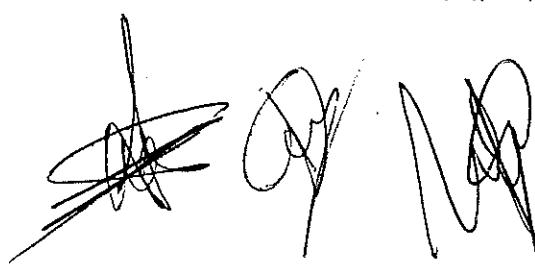
Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος.

Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια ασφαλή προστασία όπως παρακάτω.

Οι διακόπτες ασφαλείας θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
- Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.
- Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
- Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.
- Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
- Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
- Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
- Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξήθει όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα ή συσκευής (π.χ. στην κουζίνα).



4. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ)

- α. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 63A.
- β. Εχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.
- γ. Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.
- δ. Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.

5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40A, 63A, 100A.

Θα προβλεφθεί προστασία βραχυκυκλώματος ανάλογη με την στάθμη του πίνακα που θα χρησιμοποιηθούν.

5.1 Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου

- Θα είναι τριπολικοί και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00....3 κατά DIN 43620.
- Θα έχουν χειριστήριο με ένδειξη ON-OFF.
- Η διακοπή θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων αποταμίευσης ενέργειας.
- Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.
- Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3.

5.2 Διακόπτες προστασίας κινητήρων (Motor - Stanters)

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

Δ7. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ-ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

1. ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (A.O.M) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων. Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

2. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ (AUXILIARY RELAYS)

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α. Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετική στα σχέδια).

β. Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής : ανάλογα με τη φόρτιση

5 A AC 11 / 220 V, 50 Hz

7,5 A DC 22 / 50 V, D.C.

5 A DC 11 / 24 V, D.C.

εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

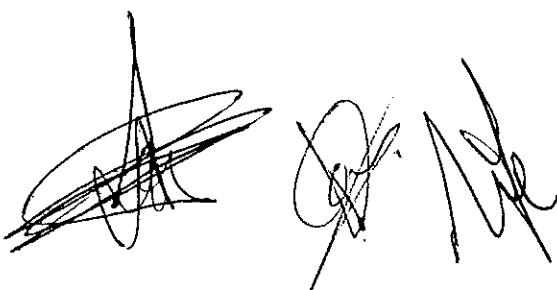
γ. Αριθμός επαφών : Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.

δ. Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : - 20οC μέχρι 50οC.

ε. Μηχανική διάρκεια ζωής : 15 X 10^6 χειρισμοί τουλάχιστον

στ. Τάση διέγερσης : 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.

ζ. Τάση αποδιέγερσης : 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.



- η. Με διάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).
- θ. Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 μέρος 2o, DIN 46199 (σήμανση επαφών).
- ι. Στάθμη θορύβου : 30 dB.

3. ΧΡΟΝΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ

- α. Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.
- β. Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
 - Ονομαστική τάση μόνωσης:
 - Για λειτουργία σε AC : 500 V
 - Για λειτουργία σε DC : 250 V
 - Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής : τουλάχιστον 20 A.
 - Ονομαστική ένταση :
 - τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.
 - Διάρκεια ζωής :
 - Με σύγχρονο κινητήρα 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί 10×10^6 χειρισμούς.
 - Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR) : με σύγχρονο κινητήρα : 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : 100%.
 - Ακρίβεια επανάληψης : Με σύγχρονο κινητήρα : $\pm 0,5$ SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : $\pm 1\%$.
 - Χρόνος αποκατάστασης : Με σύγχρονο κινητήρα _100 MS.
 - Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί : _60 MS.

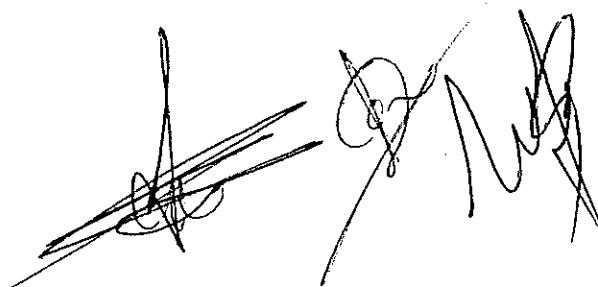
4. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΠΟΥΤΟΝ - ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ

Τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων στα μπουτόν καθώς και τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να συμφωνούν προς τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0113 και IEC - 204 δηλαδή:

ΚΟΚΚΙΝΟ:	κίνδυνος
ΚΙΤΡΙΝΟ:	προειδοποίηση
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ:	ασφαλής λειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ:	θέση λειτουργίας
ΑΣΠΡΟ:	ουδέτερο, γενική πληροφορία
ΜΠΛΕ:	ειδική πληροφορία

5. ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

- α. Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm
- β. Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενο τύπου δηλ. το μπλόκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.
- γ. Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολάρο ή θα είναι ισοδύναμης κατασκευής, ώστε να αποκλείεται ο χωρίς πρόθεση τυχαίος χειρισμός τους (π.χ. από την πρόσκρουση αντικειμένου πάνω σε αυτά). Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button). Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα :



KOKKINO	STOP STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής. Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).
ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START (Προετοιμασία)	Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βιοθητικών κινητήρων. Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής.
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΜΑΥΡΟ	Ξεκίνημα START (κύρια λειτ.)	Ξεκίνημα ενός κύκλου ή μέρους κύκλου λειτουργίας ή παραγωγής Διακοπτόμενη λειτουργία κινητήρα (Inching)
KITRINO	Εντολή για επαναφορά στο αρχικό σημείο του κύκλου λειτουργίας ή εντολή απάλειψης μιας κατάστασης κινδύνου	
ΑΣΠΡΟ ΜΠΛΕ	Άλλες λειτουργίες εκτός από τις παραπάνω	

δ. Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".

ε. Τα διάφορα μπουτόν θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
- Διάρκεια ζωής επαφών :

Για 50 VA τουλάχιστον 10 x 10⁶ χειρισμοί

Για 100 VA τουλάχιστον 8 x 10⁶ χειρισμοί

Για 250 VA τουλάχιστον 3 x 10⁶ χειρισμοί

Για 750 VA τουλάχιστον 1.2 x 10⁶ χειρισμοί

Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3 X 10⁶ χειρισμοί

- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου : IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

6. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

- α. Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm.
- β. Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαιρούμενο τύπου με το μπλόκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό "γυαλάκι" θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.
- γ. Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.
Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.
- δ. Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

KOKKINO	Κατάσταση όχι κανονική	Ενδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος
KITRINO	Προσοχή- Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, Θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λ.π.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Ολες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

ε. Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.
- Περιοχή Θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V : Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 2A
- Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση : Τουλάχιστον 5.000 ώρες.
- Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας : IP65 DIN 40050 (IEC 144).

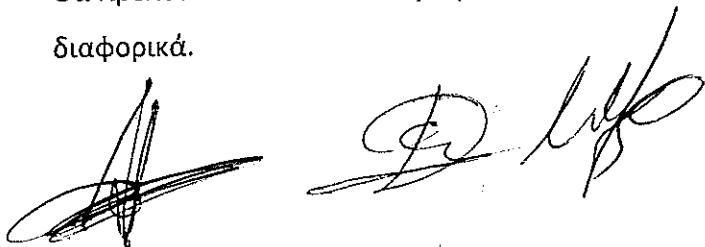
7. ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΗΣ

Ο χρονοδιακόπτης θα είναι μονοφασικός 220V 50 Hz 10 A με ικανότητα 24 ώρες λειτουργίας από την διακοπή ρεύματος. Θα είναι δύο προγραμμάτων με ελάχιστο χρόνο χρονικής ρύθμισης 1/4 ώρας. Ο χρονοδιακόπτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση πάνω σε πίνακα θα έχουν εφεδρική πορεία 48 ωρών.

8. ΡΕΛΕ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΘΕΡΜΙΚΑ)

8.1 Γενικά

- Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL.
- Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz.
- Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασόμενο ρεύμα.
- Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).
- Θα πρέπει να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

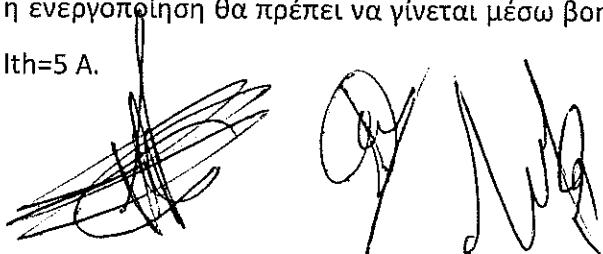


8.2 Κατασκευή

- Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.
- Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).
- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25° έως 55°C .
- Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος), ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

8.3 Λειτουργίες

- Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:
 - ρύθμιση
 - εύκολη και ακριβή ρύθμιση
 - δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
 - επιλογέα θέσης “χειροκίνητου επανοπλισμού” και θέση “αυτόματου ανοπλισμού” το ίδιο θερμικό θα πρέπει να παρέχει κατ’ επιλογή, την δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.
 - κλείδωμα του επιλογέα
 - σηματοδότηση της ενεργοποίησης
 - λειτουργία “επανοπλισμού”, ανεξάρτητη από την λειτουργία “start”
 - λειτουργία “stop”
 - χωριστή λειτουργία “stop”
 - δυνατότητα μανδάλωσης του “stop”
 - λειτουργία “test”
 - εύκολος έλεγχος καλωδίωσης του κυκλώματος ελέγχου
 - προσωμοίωση ενεργοποίησης του θερμικού
 - δυνατότητα ενεργοποίησης (πτώσης) και ηλεκτρικού επανοπλισμού από απόσταση
 - η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1A + 1K) με $I_{th}=5\text{ A}$.



Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

8.4 Ειδικές περιπτώσεις

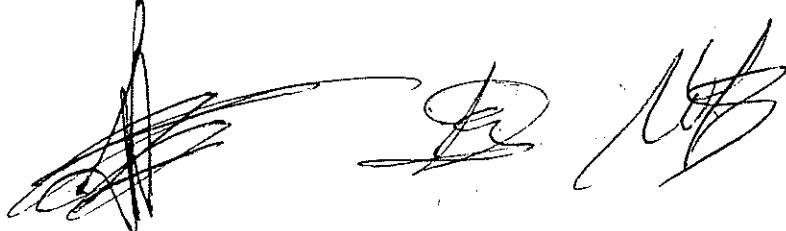
Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκίνησης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1,I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει.

Μετα το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.



9. ΤΗΛΕΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΩΣΤΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες με μηχανική μανδάλωση (καστάνια) ονομαστικής έντασης 16A μονοπολικοί ή διπολικοί, τάσης χειρισμού 230 V AC, 50 Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται πιο κάτω:

- Για ωμικό φορτίο ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40000 χειρισμούς.
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε 30000 χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο (ράγα) ειδικής διατομής, κατά DIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

E. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (ΚΣΕΕ)

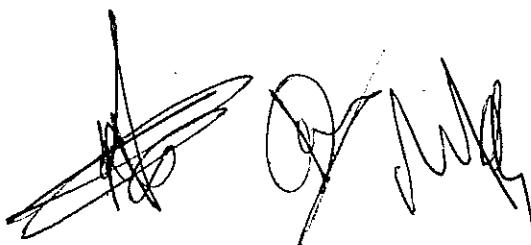
E1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Σκοπός και έκταση του αντικειμένου

Το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου του Νοσοκομείου αποτελεί το σύνολο του εξοπλισμού που, από μία κεντρική θέση, παρακολουθεί την λειτουργία των εγκαταστάσεων του συγκροτήματος και την ασφάλεια αυτού και ειδοποιεί έγκαιρα τον χειριστή για την αποτελεσματική αντιμετώπιση κάθε βλάβης που θα παρουσιαστεί.

Το σύστημα θα παρακολουθεί και θα καταγράφει τα ενεργειακά δεδομένα του κτιρίου για τον συνεχή έλεγχο της ενεργειακής του απόδοσης σύμφωνα με τον KENAK και αποτελεί το βασικό εργαλείο επιτυχίας για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, την οργάνωση της συντήρησης, την ενεργειακή διαχείριση και τέλος τη δημιουργία αρχείου στατιστικών στοιχείων.



Το κεντρικό σύστημα ελέγχου βασίζεται στην αποκεντρωμένη επεξεργασία και "νοημοσύνη" των περιφερειακών μονάδων ελέγχου (AKE) . Έκαστη περιφερειακή μονάδα λειτουργίας αποτελεί ένα ξεχωριστό σύστημα με αυτονομία προγραμμάτων, διατήρηση μνήμης και πλήρη προγράμματα παρακολούθησης και ελέγχου των συνδεομένων εγκαταστάσεων.

Όλα τα AKE συνδέονται σε ένα τοπικό δίκτυο σειριακό (RS485) ή δικτυακό (ethernet) και επικοινωνούν με τον κεντρικό ελεγκτή του συστήματος (web server), ο οποίος έχει την δυνατότητα καταγραφών, δημιουργίας γραφικών παραστάσεων και σύνδεσης με υπολογιστή (-es) , tablet ή smart phone τοπικά ή απομακρυσμένα (μέσω internet) για την παρουσίαση των δεδομένων όλων των σημείων ελέγχου και χειρισμών.

Το αντικείμενο περιλαμβάνει την προμήθεια, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμές, ρυθμίσεις, προγραμματισμό και παράδοση σε λειτουργία των απαιτουμένων:

- Αισθητηρίων
- Οργάνων με επαφή 2 θέσεων
- Βαλβίδων και διαφραγμάτων ελέγχου
- Απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου
- Κεντρικών / περιφερειακών συσκευών
- Καλωδίων
- Προγραμμάτων

και γενικότερα όλων των απαιτούμενων υλικών κα εξοπλισμού για την υλοποίηση και θέση σε πλήρη λειτουργία του συστήματος.

1.2 Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (AKE)

Το AKE αποτελεί τη βασική μονάδα του συστήματος.

Σε αυτό συνδέονται ακτινικά τα αισθητήρια και τα τελικά όργανα ελέγχου του Η/Μ συστήματος που παρακολουθεί και ελέγχει.

Είναι μια αυτόνομη και πλήρως ανεξάρτητη μονάδα επεξεργασίας δεδομένων και διαβίβασης εντολών, η οποία λειτουργεί ανεξάρτητα με την λειτουργία των υπολογιστών AKE, με τις οποίες όμως συνεργάζεται και να ανταλλάσσει πληροφορίες.

Περιέχει τουλάχιστον έναν ή περισσότερους ελεγκτές (CPU) καθώς και μονάδες εισόδων εξόδων, ενσωματωμένες ή ανεξάρτητες για να συμπεριλάβει το σύνολο των αισθητηρίων, επαφών και τελικών εντολών.

Διαθέτει θύρες επικοινωνίας για επικοινωνία με το κεντρικό σύστημα καθώς και με τα επιμέρους συστήματα που ενδεχομένως θα κληθεί να ελέγξει με πρωτόκολλα Bacnet IP, Modus IP, Bacnet Ms/tp, Modbus RTU.

Διαθέτει ωρολόγιον πραγματικού χρόνου

Μπορεί να προγραμματισθεί από μακριά μεσω του δικτύου χωρίς την φυσική παρουσία προγραμματιστή επι τόπου του ΑΚΕ.

Το πρόγραμμά του δεν επηρεάζεται από διακοπές τάσης και όταν επανέλθει η τάση θα συνεχίσει να λειτουργεί με το τελευταίο πρόγραμμα και ρυθμίσεις.

Διαθέτει οθόνη LCD και πληκτρολόγιο για τοπικές ενδείξεις και εντολές σε τοπικό επίπεδο, που διεκολύνει την διάγνωση βλαβών και την συντήρηση γενικότερα.

1.3 Κεντρικός Ελεγκτής (web server)

Ο κεντρικός ελεγκτής παρέχει ολοκληρωμένες υπηρεσίες επικοινωνίας με τα ΑΚΕ, γραφική απεικόνηση των ελεγχομένων σημείων, δυνατότητες επικοινωνίας με άλλες συσκευές στα διαδεδομένα πρωτόκολλα Modbus, Bacnet, Lon, Knx .

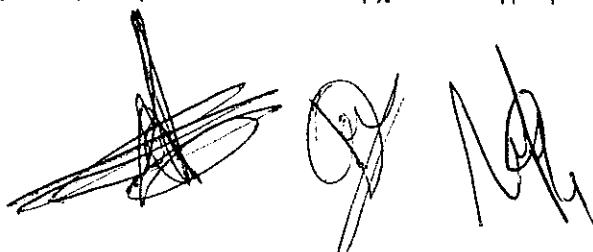
Επικοινωνίες διαδυτίου – αποστολή email και sms – παρακολούθηση και έλεγχος μέσω internet ή intranet

Καταγραφή όλων των στατιστικών δεδομένων – μέχρι την μεταφορά σε υπολογιστή για περαιτέρω ανάλυση.

Πολλαπλούς χρήστες – με διαφορετικές δυνατότητες πρόσβασης και ελέγχων ο καθένας.

1.4 Υπολογιστής – Εκτυπωτής

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου είναι η προμήθεια και εγκατάσταση Η/Υ σαν σημείο αναφοράς όπου θα παρουσιάζονται οι συναγερμοί σε συνθήκες πραγματικού χρόνου, θα φυλάσσονται τα αρχεία καταγραφών κλπ.



Η επικοινωνία του συστήματος με τον χειριστή γίνεται μέσω οποιουδήποτε web browser (internet explorer, mozilla, chrome etc.) και της οθόνης καταστάσεως του συστήματος.

Ενεργοποίηση κάποιας κατάστασης συναγερμού, εμφανίζεται στην οθόνη και συνοδεύεται από ηχητικό σήμα, ανεξάρτητα από την εργασία που εκτελεί ο χειριστής, είτε στο ίδιο πρόγραμμα, είτε σε οποιοδήποτε άλλο πρόγραμμα.

Το ηχητικό σήμα σταματά μόνο μετά από αναγνώριση, που γίνεται από τον χειριστή.

Οποιοδήποτε αλλαγή στις καταστάσεις συναγερμού (ενεργοποίηση ή επαναφορά) καταγράφεται στον εκτυπωτή και στα αρχεία, μαζί με την ώρα και την ημερομηνία της αλλαγής, την περιγραφή της κατάστασης και την φύση της αλλαγής (ενεργοποίηση/επαναφορά).

Στον εκτυπωτή καταγράφονται και οι αναγνωρίσεις που πραγματοποιούνται από τον χειριστή, με την ώρα και την ημερομηνία που πραγματοποιήθηκαν.

2. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

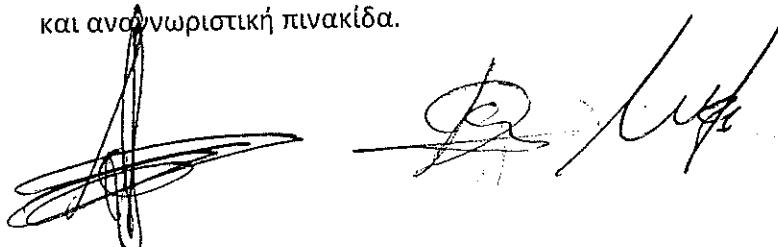
Η συγκρότηση του αναβαθμισμένου Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BMS) θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές :

2.1 Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -10° έως 110° C με ακρίβεια $\pm 1\%$, και κατάλληλο εμβαπτιζόμενο στέλεχος με θήκη και σπείρωμα R 1/2". Ακόμη περίβλημα (IP 67) με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

2.2 Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -10° έως 70° C με ακρίβεια $\pm 1\%$ και το κατάλληλο περίβλημα (IP 67) για τοποθέτηση σε κανάλι αεραγωγού με στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.



2.3 Αισθητήριο σχετικής υγρασίας, αεραγωγού

Αποτελείται από το αισθητήριο 4-20mA, περιοχής μετρήσεων από 0 έως 99 % RH, με ακρίβεια ±3%, το κατάλληλο περίβλημα (IP67) για στήριξη σε αεραγωγό, στεγανούς ακροδέκτες και αναγνωριστική πινακίδα.

2.4 Διακόπτης διαφορικής πίεσης αέρα

Αποτελείται από το ελαστικό διάφραγμα μέτρησης διαφοράς πίεσης, περιοχής κατάλληλης για κάθε περίπτωση, το διακόπτη εντολής με μεταγωγική επαφή 5A/220V AC, περίβλημα με προστασία IP 54 και στηρίγματα για στήριξη και μέτρηση στατικής ή διαφορικής πίεσης, ακροδέκτες, και αναγνωριστική πινακίδα.

2.5 Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αέρα

Αισθητήρια διαφορικής πίεσης (με piezoresistive element), με αναλογική έξοδο, κλίμακες 0...+25 Pa & -25...+25 Pa, έξοδος 0-10VDC, τροφοδοσία 24VAC/15...36VDC. Ακρίβεια μέτρησης ±1,5%. Βαθμός προστασίας IP65 (σύμφωνα με το EN60529)

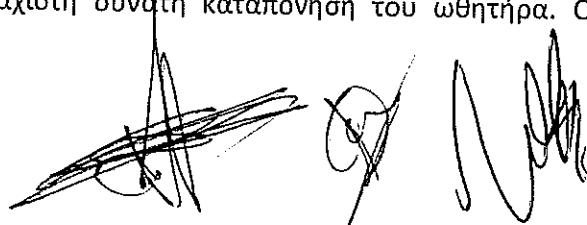
2.6 Αισθητήριο μέτρησης ταχύτητας αέρα αεραγωγού

Αισθητήριο μέτρησης ταχύτητας αέρα με βάση την αρχή του ανεμομέτρου (hot film anemometer principle).

- Περιοχή λειτουργίας 0...10m/s (0...2000ft/min).
- Έξοδος 0-10V.
- Ακρίβεια στους 20 ° C (68 ° F), 45% RH για 0 ... 10 m / s ± (0.2m/s / 39.4ft / min + 3% of m. V.)

2.7 Βαλβίδες ελέγχου

Οι βαλβίδες ελέγχου 50mm και κάτω θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49. Βαλβίδες 65mm και πάνω θα είναι φλαντζωτές σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504. Οι βαλβίδες προβλέπονται με ονομαστική πίεση σώματος PN 6. Οι βαλβίδες είτε δίοδες είτε τρίοδες θα είναι κλειστές όταν ο άξονας τους είναι στην επάνω θέση ενώ οι τρίοδες θα διαθέτουν δύο έδρες για την ελάχιστη δυνατή καταπόνηση του αθητήρα. Οι δίοδες βαλβίδες θα έχουν μία



χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών". Οι τρίοδες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμιο διόδου και "γραμμική" στο στόμιο παράκαμψης. Οι βαλβίδες θα υπολογίζονται για να έχουν μία πτώση πίεσης με πλήρη ροή ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο που ελέγχεται αλλά πάντα η εξουσία της βαλβίδας (VALVE AUTHORITY) θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 0,5.

Οι δίοδες βαλβίδες θα έχουν μία δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος. Οι τρίοδες θα έχουν δυνατότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδυασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτή της βαλβίδας. Οι τρίοδες θα είναι συνδεδεμένες στη θέση ανάμιξης στην επιστροφή.

2.8 Ηλεκτρικοί - ηλεκτρονικοί Ωθητήρες

Οι ωθητήρες για την κίνηση των βαλβίδων ή των διαφραγμάτων θα είναι χαμηλής τάσης τροφοδοσίας 24V AC, πλήρεις με τους αναγκαίους μετασχηματιστές, ανορθωτές, κλπ. Οι χρόνοι διαδρομής των ωθητήρων θα είναι μεταξύ 15 και 120 δευτερόλεπτα για συνεχή κίνηση από τη μία ακραία θέση έως την άλλη.

Θα διαθέτουν ένδειξη της θέσης τους και δυνατότητα χειροκίνητης θέσης τους σε όποια σημείο της περιοχής λειτουργίας τους.

Το περίβλημα θα είναι βαθμού προστασίας IP 54

Πιο κάτω καθορίζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για τους ωθητήρες που διαχωρίζονται ως εξής :

α) Αναλογικοί ωθητήρες

Θα κινούνται προοδευτικά ανάλογα με ένα συνεχές σήμα ελέγχου της μορφής 0-10V DC. Θα είναι δυνατόν να ελέγχονται με σήμα PWM (Pulse width modulation) όπου θα απαιτεί ζεύγος δυαδικών εξόδων (BO) και θα ελέγχεται με άμεσο ψηφιακό έλεγχο.

β) Ωθητήρες δύο θέσεων

Θα κινούνται προοδευτικά προς μια από τις δύο ακραίες θέσεις. Θα φέρουν ένα βιοηθητικό ανεξάρτητο διακόπτη για την σήμανση της ανοικτής θέσης.

Δια την ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης απαιτείται όπως οι ωθητήρες φέρουν ελατήριο επαναφοράς ή ειδική τροφοδοσία ώστε σε περίπτωση απώλειας τάσης να κινούνται προς την κλειστή θέση.

Οι ροπές στρέψης των αθητήρων και οι δυνατότητες των ελατηρίων επαναφοράς θα είναι κατάλληλες ώστε να ανοίγουν και να κλείνουν τις δίοδες ή τις τρίοδες βαλβίδες και τα διαφράγματα, έναντι στη μέγιστη διαφορική πίεση του συστήματος.

Όλοι οι αθητήρες θα φέρουν στεγανά κιβώτια ακροδεκτών με δύο εισόδους σωλήνων καλωδίων Φ16 και κωδικούς αναγνώρισης ευανάγνωστους και μόνιμους.

2.9 Δίοδες βαλβίδες Υγρανσης

Οι βαλβίδες θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα 1/2". Θα είναι κατάλληλες να λειτουργούν με μέγιστη διαφορική πίεση 10 bar για θερμοκρασία νερού 1..90 °C. Θα είναι έτοιμες για σύνδεση στο δίκτυο νερού και θα διαθέτουν το απαραίτητο πηνίο ελέγχου τάσης 220 VAC.

2.10 Αισθητήριο μέτρησης πίεσης υγρών

Το αισθητήριο έχει σύνδεση με σπείρωμα 1/2". Είναι κατάλληλο να λειτουργεί στην κλίμακα 0-10 bar και μέγιστη πίεση 30 bar.

Αποτελείται από το ανοξείδωτο στέλεχος του αισθητηρίου και το φίς ηλεκτρικής σύνδεσης βαθμού προστασίας IP 65.

Το σήμα θα είναι αναλογικό 4..20mA, και η ακρίβεια του αισθητηρίου 0.25%.

2.11 Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (AKE)

Το σύστημα βασίζεται στην τεχνολογία των απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου AKE, που είναι εγκατεστημένα κοντά στις διάφορες εγκαταστάσεις, δίπλα στους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης. Κάθε AKE είναι ένας ελεγκτής κατασκευασμένος με βάση τους μικροεπεξεργαστές και συνδυάζει τουλάχιστον τις κάτωθι λειτουργίες.

- α. Μικροεπεξεργαστή 32bit
- β. Μνήμη Ram για την αποθήκευση του προγράμματος λειτουργίας.
- γ. Μπαταρία διατήρησης του πραγματικού χρόνου και του προγράμματος για δύοτουλάχιστον έτη συνεχούς απουσίας της τάσης τροφοδοσίας.
- δ. Σύνδεση σε τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network)

- ε. Υποδοχή για την βυσμάτωση χειριστηρίου κατάλληλου για την τοπική ανάγνωση και αλλαγή παραμέτρων του προγράμματος.
- ζ. Υποδοχή για την βυσμάτωση Η/Υ για τον τοπικό προγραμματισμό του ψηφιακού ελεγκτή.

Κάθε ΑΚΕ θα επιτηρεί και θα ελέγχει το ανώτερο 128 σημεία και θα είναι σε θέση ώστε να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του ΚΣΕΕ για την κάλυψη όποιας μελλοντικής επέκτασης του έργου.

Το σύστημα θα διαθέτει την δυνατότητα δημιουργίας περισσοτέρων των ένα Lan τοπικών ή απομακρυσμένων (σύνδεση με modem) λειτουργικά και ηλεκτρικά ανεξόρτητων μεταξύ τους.

Οι δυνατότητες εισόδου / εξόδου των ΑΚΕ θα επιτρέπουν την σύνδεση των με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω 5 κατηγορίες :

- Αναλογική είσοδος (AI)
Θα είναι σήμα παρακολούθησης και μέτρησης της θερμοκρασίας, υγρασίας, κλπ και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC, 4-20mA.
- Αναλογική έξοδος (AO)
Θα είναι για τη μεταβολή θέσης και αμέσου ψηφιακού ελέγχου (ΑΨΕ) των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC .
- Ψηφιακή (Δυαδική) Είσοδος (DI)
Θα είναι σήμα που δημιουργείται από την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση.
Η κατάσταση θα σηματοδοτείται με LED.
- Ψηφιακή (Δυαδική) έξοδος (DO)
Θα είναι σήμα που προέρχεται από το ΑΚΕ, αλλάζοντας τη κατάσταση μίας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα - σταμάτημα των εγκαταστάσεων.
Η κατάσταση θα σηματοδοτείται με LED και θα υπάρχει δυνατότητα τοπικής επιλογής (στον ελεγκτή) Αυτόματο-Ο-Χειροκίνητο.
- Είσοδος παλμική (PI)

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από το στιγμιαίο κλείσιμο επαφής 32 ΗΖ παχ και θα έχει την ίδια επίδραση με την ψηφιακή είσοδο. Θα χρησιμοποιείται για μέτρηση μεγεθών με απαρίθμηση, όπως κατανάλωση νερού, πετρελαίου.

Οπου εμφανίζεται σήμα αναλογικής εξόδου (AO) εναλλακτικά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος ψηφιακής εξόδου (DO) με έλεγχο μεταβλητών παλμών (PWM).

Η επικοινωνία του χειριστή με τα AKE θα γίνεται από τη κεντρική θέση μέσω του προσωπικού υπολογιστή ή με τη βοήθεια τοπικών χειριστηρίων που θα βισματώνονται σε κάθε AKE.

Το τοπικό χειριστήριο θα επιτρέπει στον χειριστή να εκθέτει τα μετρούμενα μεγέθη και να δίνει εντολές στα διάφορα συστήματα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα στο προσωπικό να εκτελεί διάφορους χειρισμούς κοντά στις εγκαταστάσεις.

Επι πλέον, φωτεινοί ενδείκτες, (LED) μέσα στα AKE, συνεχώς θα ενημερώνουν για καταστάσεις συναγερμών, επικοινωνία δικτύου LAN και κατάσταση αυτοδοκιμής στα AKE.

Τα σημεία ελέγχου των AKE μέσα στο δίκτυο LAN, θα είναι "σφαιρικά", έτσι ώστε να συμμερίζονται τις πληροφορίες μεταξύ τους, μέσα σε όλο το συγκρότημα.

Επιπλέον σε περίπτωση βλάβης του δικτύου LAN, κάθε AKE θα συνεχίσει να ελέγχει τα σημεία του με τις πιο τελευταίες πληροφορίες. Εφ' όσον η επικοινωνία αποκατασταθεί οι τιμές των σφαιρικών σημείων αυτομάτως θα ενημερώνονται.

Τα καλώδια επικοινωνίας του δικτύου LAN θα είναι 2 αγωγών συννεστραμμένα και θωρακισμένα στατικά από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Το δίκτυο LAN θα είναι δυνατόν να καλύπτει απόσταση έως και 1.000m από ελεγκτή σε ελεγκτή χωρίς την χρήση ενισχυτικών διατάξεων και θα είναι συμβατά με EIA RS-422, ή EIA RS-485. Σε περίπτωση βλάβης ενός AKE, το δίκτυο LAN θα είναι ικανό αυτομάτως να συνεχίσει τη λειτουργία του με το πλήθος των AKE που είναι σε λειτουργία.

3. ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

3.1 ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Οι Θερμιδομετρητές θα είναι σύμφωνοι με το Πρότυπο EN 1434. Για μεγάλες παροχές η μέτρηση θα γίνεται με την μέθοδο των υπερήχων.

3.2 ΩΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

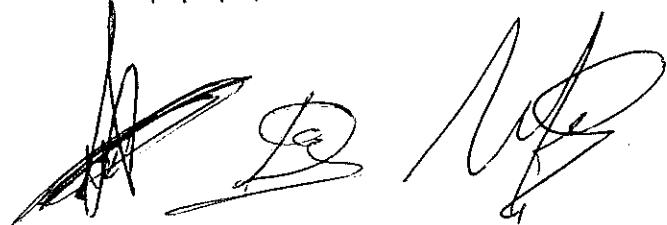
Οι ωρομετρητές τοποθετούνται για την μέτρηση των πραγματικών ωρών λειτουργίας των καυστήρων.

3.3 ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι Μετρητές ενέργειας θα είναι τύπου PowerLogic, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηλεκτρικό πίνακα.

Θα ικανοποιούν τα εξής Πρότυπα:

- IEC 61557-12
 - IEC 62053-22
 - IEC 62052-11
 - IEC 62053-24
-
- Ποιότητα μετρήσεων κατά IEC 61000-4-30: classS
 - Ποιότητα παρακολούθησης κατά IEC 62586
 - Προστασία: IP 30 και IP 54 κατά IEC 60529
 - Θα φέρουν σήμανση "CE"
 - Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κατά IEEEC37.90.1



E2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ

1. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Οι αρχές σχεδιασμού του συστήματος καταγραφής και επιτήρησης ενεργειακών καταναλώσεων (EnMS) είναι απόλυτα συμβατές με τις προτεινόμενες αρχιτεκτονικές του πρωτοκόλλου IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) του οργανισμού EVO (Efficiency Evaluation Organization).

Σκοπός: Η επιτήρηση της ενεργειακής επίδοσης συγκεκριμένων καταναλώσεων του Νοσοκομείου πριν και μετά την υιοθέτηση ενεργειακών μέτρων και δράσεων (Energy Conservation Measures).

Μέθοδος: Η χρήση των δεδομένων, που θα αποθηκευτούν στο cloud monitoring (Energy Operation), θα πρέπει να γίνεται από τεχνικά ειδικευμένο πρασωπικό του εργοστασίου που θα θέσει τις ακόλουθες συνθήκες:

- Στοχοθέτηση ενεργειακών δεικτών πριν την εγκατάσταση συστήματος εξοικονόμησης ενέργειας και ορισμός ιδανικού προφίλ κατανάλωσης (Benchmarking).
- Επιτήρηση των επιδόσεων μετά από επεμβάσεις που έγιναν σύμφωνα με τις επιλογές (A,B,C,D) του πρωτοκόλλου IPMVP.
- Επιβεβαίωση εξοικονόμησης ενέργειας βάσει προκαθορισμένων ή και μη δεικτών απόδοσης και παραγωγικότητας.
- Σύσταση προτάσεων για τη διατήρηση των αποτελεσμάτων αλλά και την συνεχή βελτίωση των καταναλώσεων εάν αυτό είναι εφικτό.
- Δημιουργία αναφορών (Measurement & Verification Reports)
- Λεπτομέρειες για λύσεις εξοικονόμησης ενέργειας
- Επιτήρηση επιδόσεων πριν την υλοποίηση δράσεων
- Επιτήρηση επιδόσεων μετά την υλοποίηση δράσεων
- Συμβουλές και άλλες προτάσεις

2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

α) Μετρητές

Έχει (6) αναλυτές ενέργειας στους γενικούς πίνακες χαμηλής τάσης του Νοσοκομείου.

β) Λογισμικό Πρόγραμμα Ενεργειακής Εποπτείας

3. ΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Alarm (e-mail σε έναν παραλήπτη)

- Μέγιστο ισχύος (kW) για όλους τους μετρητές
- Μέγιστο μηνιαίας κατανάλωσης (kWh) για τον κύριο μετρητή
- Μηδενική τιμή ισχύος (kW) για όλους τους μετρητές
Δεδομένα (time interval 15')
- Σύνολο ισχύος (kW) (ανά μετρητή)
- Σύνολο ενέργειας (kWh) (ανά μετρητή)
- Σύνολο άεργου ισχύος (kVAr) (ανά μετρητή)
- Σύνολο άεργου ενέργειας (kVArh) (ανά μετρητή)
- Σύνολο φαινόμενης ισχύος (kVA) (ανά μετρητή)
- Σύνολο φαινόμενης ενέργειας (kVAh) (ανά μετρητή)
- Συντελεστή ισχύος (ανά μετρητή)
- Ιστορικά δεδομένα (γενική κατανάλωση)

Επιλεγμένη γλώσσα οπτικοποίησης Διαγραμμάτων

- Ελληνικά

Διαγράμματα τα οποία καλύπτουν τις αρχικές ανάγκες του πελάτη

- Calendar view
- Check site
- Enterprise map, Energy consumption
- List kW, 10 High and Low
- Billing report
- kW, kWh max-total consumption(yesterday, last - current month, year to date)

Στην εφαρμογή ο χρήστης πρέπει να μπορεί να φορτώσει ενεργειακά δεδομένα ηλεκτρικής ενέργειας προηγούμενων ετών καθώς και τους ενεργειακούς στόχους για την νέα χρονιά. Με αυτήν την δυνατότητα δύναται ο χρήστης να δημιουργήσει baselines και να θέσει ενεργειακούς στόχους.

ΣΤ. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Φωτοβολταϊκού Συστήματος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με συμψηφισμό (Netmetering), συνολικής ονομαστικής ισχύος **19,80kWp**. Το Σύστημα περιλαμβάνει τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια, τους Αντιστροφείς ισχύος, τον Ηλεκτρικό Πίνακα. Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα πληροί κριτήρια υψηλών προδιαγραφών για όλες τις υποδομές και για μία πλήρως αυτοματοποιημένη, αποδοτική και ασφαλή λειτουργία.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πρόκειται να εγκατασταθούν κυρίως στο δώμα του κτιρίου του Ενεργειακού Κέντρου. Η συνολική καλυπτόμενη επιφάνεια είναι περίπου $300m^2$. Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα έχουν κλίση 29° και προσανατολισμό Νότιο για την μέγιστη ενέργειακή απολαβή κατά την διάρκεια του έτους.

Το Φ/Β Σύστημα θα είναι διασυνδεδεμένο με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ και θα υπάρχει συμψηφισμός της παραγόμενης και της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (Netmetering), βάσει του ΦΕΚ 3583/Β/31-12-2014.

Οι εγγυήσεις των Φ/Β πλαισίων έχουν ως εξής:

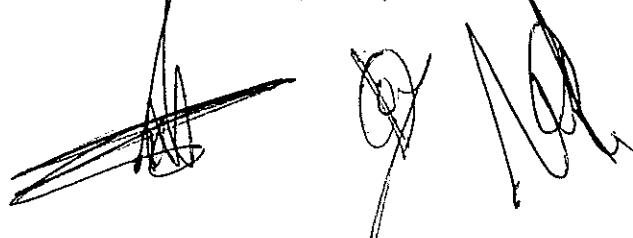
- Εγγύηση Φ/Β πλαισίων (εγγύηση προϊόντος) : τουλάχιστον **δώδεκα (12) έτη**
- Εγγύηση απόδοσης μετά από δέκα (10) έτη: τουλάχιστον **90%**
- Εγγύηση απόδοσης μετά από είκοσι πέντε (25) έτη: τουλάχιστον **80%**

Η εγγύηση του αντιστροφέα του Φ/Β Συστήματος θα είναι τουλάχιστον **πέντε (5) έτη**.

2. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο βασικός εξοπλισμός του Φωτοβολταϊκού Συστήματος έχει ως ακολούθως:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου.
- Μεταλλικές βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πλαισίων.
- Αντιστροφείς φωτοβολταικών πλαισίων(Αντιστροφέας ισχύος).



- Πίνακες ομαδοποίησης συνεχούς ρεύματος DC
- Πίνακες ομαδοποίησης εναλλασσομένου ρεύματος AC
- Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης Φωτοβολταϊκού Συστήματος
- Πίνακας Διασύνδεσης με το Δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ
- Καλωδιώσεις σύνδεσης του εξοπλισμού
- Σύστημα γειώσεων ισοδυναμικής και αντικεραυνικής προστασίας
- Σύστημα καταγραφής ενεργειακών δεδομένων

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

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

3.1. Φωτοβολταϊκά Πλαίσια

Τα προσφερόμενα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια, θα ικανοποιούν τα Ευρωπαϊκά πρότυπα ποιότητας, με πιστοποίηση κατά IEC (International Electrotechnical Commission) IEC61215, IEC61730-1, IEC61730-2, EN 61730-1, EN 61730-2, πιστοποίηση έναντι διάβρωσης (Protection Class II) καθώς και πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ISO 9001:2008. Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια που θα χρησιμοποιηθούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι τεχνολογίας πολυκρυσταλλικού ή μονοκρυσταλλικού πυριτίου και θα είναι επενδυμένα με γυαλί ασφαλείας υψηλής διαφάνειας και με ιδιότητες ώστε να ανακλάται λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία.

Όλα τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια που θα αντιστοιχούν στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα είναι των ίδιων τεχνικών χαρακτηριστικών και του ίδιου κατασκευαστικού οίκου. Η διάταξη των Φωτοβολταϊκών πλαισίων έγινε κατόπιν μελέτης ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή απόδοση κατά την διάρκεια του χειμώνα. Θα συνδέονται σε σειρές (strings) και ομάδες (groups). Ο αριθμός των πλαισίων σε κάθε σειρά και ο αριθμός των ομάδων που θα συνδεθούν σε κάθε αναστροφέα ισχύος θα είναι τέτοιος, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας των Φωτοβολταϊκών πλαισίων προς τους συσσωρευτές. Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος η οποία θα είναι 300Wp/πλαίσιο, θα έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.

Το κιβώτιο σύνδεσης των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα περιλαμβάνει διόδους διέλευσης (by-

pass diodes) για προστασία από υπερθέρμανση και βύσματα τύπου Multi Contact (MC) ώστε να αποφεύγεται το φαινόμενο θερμικής κηλίδας (hot spot).

Η μέγιστη ονομαστική ισχύς κάθε Φωτοβολταϊκού πλαισίου θα είναι **300 Wp**.

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια θα είναι σε θέση να λειτουργούν κάτω από ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (-40°C έως +85°C)

Η ελάχιστη απόδοση του Φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC θα είναι τουλάχιστον **17,00%**.

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

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

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από:

- Πιστοποιητικά Ποιότητας της συγκεκριμένης παρτίδας (Quality certificates)
- Πιστοποιητικά τύπου της συγκεκριμένης παρτίδας (Type approval)
- Πιστοποιητικά Δοκιμών της συγκεκριμένης παρτίδας (Test Certificate)

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

Τα Φ/Β πλαίσια θα εγκατασταθούν στο δώμα του κτιρίου ενέργειας.

3.1.1. Προστασία Φωτοβολταϊκών πλαισίων από μηχανική καταπόνηση και από είσοδο υγρασίας/ υδρατμών

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

3.1.2. Προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα

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

3.1.3. Μεταλλικό Περίβλημα Φωτοβολταϊκού Πλαισίου

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

Η κατασκευή του περιβλήματος του κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα είναι κατάλληλη ώστε να επιτρέπονται θερμικές συστολές - διαστολές του γυάλινου καλύμματος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου. Επίσης, η κατασκευή του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου θα πρέπει να επιτρέπει την εξάτμιση των συμπυκνωμάτων νερού.

Για την αποφυγή γαλβανικής διάβρωσης εξ αιτίας ηλεκτρολυτικής δράσης, οι επαφές μεταξύ διαφορετικών μετάλλων στο συγκρότημα κάθε Φωτοβολταϊκού Πλαισίου πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρικά μονωμένες.

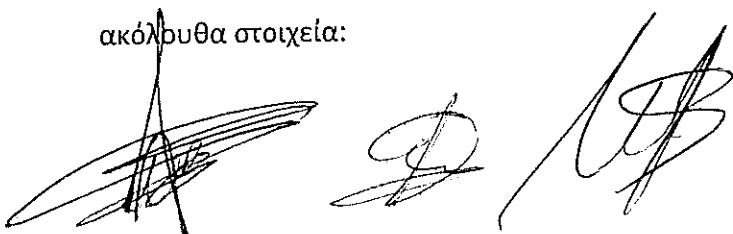
3.1.4. Κιβώτιο ακροδεκτών

Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα έχει στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών (προστασίας > IP65), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του πλαισίου στην πίσω πλευρά του. Τα κιβώτια αυτά θα περιέχουν τους ακροδέκτες για την απόληξη των ηλεκτρικών καλωδίων από τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία και τη δύο παράκαμψης "by pass" που θα είναι συνδεδεμένη μέσα σε αυτά. Τα κιβώτια ακροδεκτών αυτά είναι κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση σε αυτά δύο καλωδίων.

Η πολικότητα των κιβωτίων ακροδεκτών πρέπει να είναι ευκρινώς σημειωμένη. Θα είναι εξοπλισμένα με δύο στεγανούς μεταλλικούς στυπιοθλίπτες (με εσωτερικούς ελαστικούς διαιρούμενους ή μη δακτύλιους στεγανότητας μήκους όσο περίπου το μήκους του στυπιοθλίπτη) για τη διέλευση καλωδίων, με εξωτερική διάμετρο μεταξύ 7mm και 11 mm.

3.1.5. Πινακίδες Τεχνικών Χαρακτηριστικών

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



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

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

3.1.6. Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου σε σχέση με τη θερμοκρασία

Απόδοση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου είναι το πηλίκο της ισχύος εξόδου προς το γινόμενο της έντασης της προσπίτουσας ηλιακής ακτινοβολίας κάθετα στο Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο επί την επιφάνεια του. Η απόδοση των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον 17,00% (Standard Test Conditions - STC).

Πέραν των ανωτέρω προδιαγραφών, στο τεχνικό φυλλάδιο του πλαισίου θα πρέπει να δίδονται πληροφορίες για την ονομαστική θερμοκρασία λειτουργίας των στοιχείων (Nominal Operating Cell Temperature) και για την επί της εκατό απώλεια ισχύος του Φωτοβολταϊκού Πλαισίου ανά βαθμό Κελσίου.

3.1.7. Ηλεκτρική Μόνωση Φωτοβολταϊκού Πλαισίου

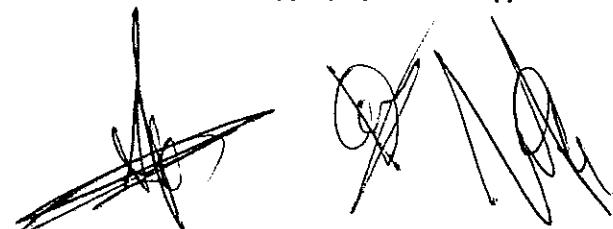
Κάθε Φωτοβολταϊκό Πλαίσιο θα είναι ηλεκτρικά μονωμένο από το μεταλλικό περίβλημα και το οπίσθιο κάλυμμα. Ο έλεγχος της μόνωσης θα γίνει εφαρμόζοντας μια τάση συνεχούς ρεύματος 1000 Volts μεταξύ των βραχυκυκλωμένων άκρων εξόδου και του μεταλλικού πλαισίου και του οπισθίου καλύμματος.

3.1.8. Μηχανική Αντοχή Φωτοβολταϊκού Πλαισίου

Τα Φωτοβολταϊκά Πλαισια πρέπει να είναι πιστοποιημένα για κατάλληλα αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού και πάγου στην εμπρόσθια όψη. Μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση 5400 Pa (στατικό φορτίο)

3.1.9. Πιστοποιήσεις - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος 10 ετών (>90%) και εργοστασιακή εγγύηση απόδοσης 25 ετών (80%). Η Απόδοση των Φ/Β πλαισίων με την



πάροδο του χρόνου έχει ως εξής:

- Απόδοση μετά από 12 έτη: 92,00%
- Απόδοση μετά από 25 έτη: 83,00%

Τα Φ/Β πλαίσια θα πληρούν τις προδιαγραφές (ή αντίστοιχες) πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα: Electrical - TUVSpec TZE/2.572.09 "SafetyClass II TestOnPhotovoltaic (PV) Modules" ή αντίστοιχο.

Τα Φ/Β πλαίσια διαθέτουν "DeclarationofconformityCE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "ElectromagneticCompatibilityDirective" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "LowVoltageDirective".

3.2. Σύστημα στήριξης Φωτοβολταϊκών πλαισίων

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

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

- ΕΑΚ 2000 (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 και αναθεωρήσεις του 2003),
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 1 (ΕΝ1991)-Δράσεις στις φέρουσες κατασκευές
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 3 (ΕΝ 1993) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από χάλυβα
- ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑΣ 9 (ΕΝ 1999) - Σχεδιασμός φερουσών κατασκευών από αλουμίνιο και τις «Προσωρινές Συστάσεις για σχεδιασμό έργων Πολιτικού Μηχανικού σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους Ευρωκώδικες (ΠΡΟΣΥ-ΠΜ)» (ΦΕΚ 2692 / 31-12-08) και θα κατατεθεί προς έγκριση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Η αντοχή σε φορτίο αέρα του Συστήματος Στήριξης θα είναι 0,85 kN/m²

Δεδομένου ότι η εγκατάσταση βρίσκεται σε βεβαρυμένο περιβάλλον (θερμοκρασίας, υγρασίας, ρύπων), οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα είναι από χαλύβδινα στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ ή αλουμινένια στοιχεία με ανοδίωση για την καλύτερη αντιδιαβρωτική προστασία κατασκευής. Σε κάθε περίπτωση οι βάσεις στήριξης και

τα συνδετικά υλικά θα είναι αντίστοιχων προδιαγραφών για την αποφυγή οξειδώσεων και ηλεκτρολυτικών αντιδράσεων. Απαγορεύονται ρητά οι επιτόπου συγκολλήσεις στοιχείων των σκελετών στήριξης των πλαισίων.

Τα συστήματα στήριξης και τα ειδικά τεμάχια συναρμογής θα συνοδεύονται από εγγύηση στατικής επάρκειας και εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για είκοσι (20) έτη.

Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης θα προβλεφθούν μετά από μελέτη, να τοποθετηθούν σε κατάλληλη απόσταση για τον φυσικό αερισμό/ψύξη των πλαισίων.

- Όλα τα υπόλοιπα λειτουργία εξαρτήματα θα είναι από ανοξείδωτα υλικά (ανοξείδωτος χάλυβας).
- Η κλίση και ο προσανατολισμός των Φ/Β πλαισίων είναι κατάλληλη για την μέγιστη απόδοση τους καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (βλ. Μελέτη).

3.3. Αντιστροφέας Ισχύος

Οι παρακάτω Προδιαγραφές καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις του Αντιστροφέα Ισχύος του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.3.1. Προδιαγραφές αντιστροφέα

Όνομαστική ισχύς: 20,00kW

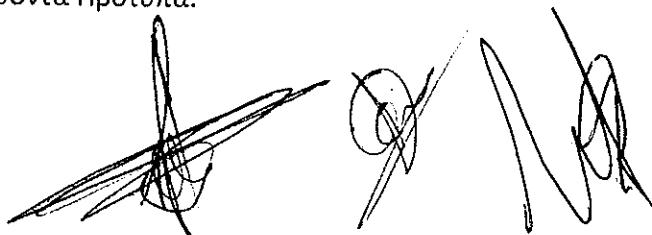
Βαθμός Απόδοσης: 98,00% (European Efficiency)

Ο αντιστροφέας θα πληροί τα κάτωθι:

- Η ονομαστική του τάση θα είναι 230VAC και η ονομαστική συχνότητα 50Hz.
- Θα διαθέτει Πιστοποίηση IP 65 κατά EN 60529
- Θα συνοδεύεται από εργοστασιακή εγγύηση 5 ετών με δυνατότητα επέκτασης
- Θα είναι εφοδιασμένος με διεπαφή εξωτερικής επικοινωνίας με σκοπό την διαμόρφωση των λειτουργικών τους παραμέτρων μέσω υπολογιστή και ελέγχου τυχόν σφαλμάτων κατά την λειτουργία του (Interface για εφαρμογή off-grid).

3.3.2. Πρότυπα

Ισχύοντα Πρότυπα:



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

3.3.3. Ελάχιστες Απαιτούμενες Τεχνικές Προδιαγραφές

Η κεντρική συνιστώσα του ηλεκτρικού συστήματος συγκέντρωσης της ισχύος των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων είναι ο Αντιστροφέας Τάσης Δικτύου DC/AC, ο οποίος πρέπει να μετατρέπει την παραγόμενη από τα Φωτοβολταϊκά Πλαίσια ηλεκτρική ισχύ υπό συνεχή τάση, σε εναλλασσόμενη. Ταυτόχρονα, ο Αντιστροφέας πρέπει να ελέγχει τη συνεχή τάση ακροδεκτών των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων, προκειμένου τα επιμέρους πλαίσια να λειτουργούν στο εκάστοτε σημείο απολαβής μέγιστης ισχύος (λειτουργία MPP).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα θα χρησιμοποιεί Αντιστροφέα στοιχειοσειράς (string inverters) που μπορεί να ελέγχουν μία ή περισσότερες παράλληλες σειρές Πλαισίων.

Ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην είσοδό του με κεντρικό διακόπτη αποσύνδεσης DC, ο οποίος θα απομονώνει τον Αναστροφέα από το DC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Επίσης, ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι εφοδιασμένος στην έξοδό του, είτε με κεντρικό αυτόματο διακόπτη AC είτε με αποζεύκτη φορτίου και ασφάλειες, ο οποίος θα απομονώνει τον Αντιστροφέα από το AC Δίκτυο του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιεί ο Αντιστροφέας πρέπει να είναι

πρωτίστως σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ και κατ' ελάχιστο:

- Ύπαρξη προστασίας απόζευξης μέσω διατάξεων του μετατροπέα τάσεως DC-AC, έτσι ώστε η εγκατάσταση να αποσυνδέεται σε περίπτωση έλλειψη τάσεως από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ (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 $\pm 0,5$ Hz της ονομαστικής τιμής (50Hz)

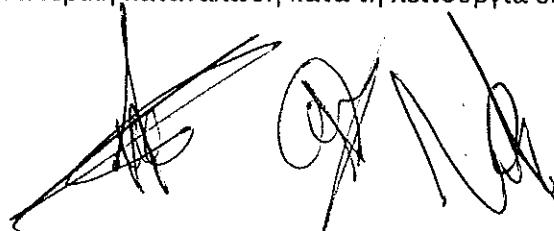
Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων αυτών, ο Αναστροφέας θα τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες χρονικές ρυθμίσεις:

- α. Απόζευξη του Αναστροφέα σε 0,5 sec
- β. Επανάζευξη του Αναστροφέα μετά από 3 min.
- Total Harmonic Distortion (THD) ρεύματος εξόδου μικρότερο από 5%.
- Στην περίπτωση Αναστροφέων τάσεως DC- AC χωρίς μετασχηματιστή σιδήρου, θα πρέπει η μέγιστη τιμή του εγχεόμενου συνεχούς ρεύματος στο ηλεκτρικό δίκτυο να είναι μικρότερη του 0,5% της τιμής του ονομαστικού ρεύματος εξόδου του Αναστροφέα.
- Κάθε Αναστροφέας θα πρέπει να διαθέτει Σύστημα Ελέγχου και Αντικεραυνική Προστασία.

Η διάρκεια εργοστασιακής εγγύησης του Αντιστροφέα θα είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη.

Θα επισυναφθούν εντός της προβλεπομένης προθεσμίας επίσημα έντυπα του κατασκευαστικού οίκου του Αντιστροφέα ισχύος στα οποία θα αναφέρονται μεταξύ άλλων τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς.
- Εύρος τάσης εισόδου (DC).
- Εύρος τάσης εξόδου (AC).
- Εύρος συχνότητας λειτουργίας σε σχέση με τη συχνότητα του δικτύου.
- Σύστημα παρακολούθησης Σημείου Μέγιστης Ισχύος (MPP Tracker).
- Απόδοση (%)
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης δικτύου
- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε μέγιστη ισχύ.



- Εσωτερική κατανάλωση κατά τη λειτουργία σε θέση "stand-by".
- Καμπύλη απόδοσης σε όλο το φάσμα φορτίου.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας, σχετικής υγρασίας και τύπος στεγανότητας.
- Αυτοματισμοί και προστασίες.
- Γαλβανική απομόνωση.
- Δυνατότητα μετρήσεων και επικοινωνίας με Η/Υ.
- Βαθμός προστασίας (IP)
- Διαστάσεις – Βάρος

Οι αντίστοιχες ελάχιστες πιστοποιήσεις/ εγγυήσεις:

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

3.3.4. Συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ Αντιστροφέα και Φωτοβολταϊκών πλαισίων

Ο Αντιστροφέας τάσης απαιτεί στην είσοδό του ένα συγκεκριμένο εύρος για την τάση λειτουργίας, έχοντας ένα ανώτατο όριο τάσης εισόδου. Το ανώτατο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνεται, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος καταστροφής του Αντιστροφέα. Συνεπώς, ο αριθμός των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων που μπορούν να συνδεθούν εν σειρά (στοιχειοσειρά) υπολογίζεται έτσι ώστε να μην υπερβαίνονται τα όρια αυτά, σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των τύπων των Φωτοβολταϊκών πλαισίων που θα εγκατασταθούν και του Αναστροφέα όσον αφορά την μεταξύ τους συνδεσιμότητα, την παραμετροποίηση, τον τρόπο γείωσης έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες και να γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της παραγόμενης από το Φωτοβολταϊκό Σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο Αντιστροφέας θα μπορεί μέσω διεπαφών επικοινωνίας τύπου Ethernet, RS485, RS232,

Bluetooth να επικοινωνεί με το Σύστημα Ελέγχου της Λειτουργίας του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και να μεταφέρει τα αποθηκευμένα σε αυτόν δεδομένα για τη λειτουργία και απόδοση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

3.3.5. Επιλογή του χώρου εγκατάστασης του Αντιστροφέα

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

Συγκεκριμένα, ο δείκτης προστασίας του Αντιστροφέα από σωματίδια σκόνης και νερού (> IP65), καθώς και τα όρια της θερμοκρασίας θα επιλεχθούν έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η ασφαλής και απρόσκοπη λειτουργία του.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ο Αντιστροφέας θα τοποθετηθεί σε προστατευμένο χώρο και με δεδομένο ότι απόδοση λειτουργίας του επηρεάζεται σημαντικά από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής στην οποία είναι εγκατεστημένο το Φωτοβολταϊκό σύστημα (θερμοκρασία περιβάλλοντος και υγρασία). Ο αερισμός του χώρου είναι επαρκής.

3.4. Καλώδια του Συστήματος για Ονομαστική Ισχύ 19,80kW_p

3.4.1 Προσφερόμενα καλώδια DC και AC

α) Καλώδια DC

Θα εγκατασταθούν ειδικού τύπου καλώδια για Φ/Β Συστήματα.

Τύπος : PV1-F 1 x 6mm² (Solar cable)

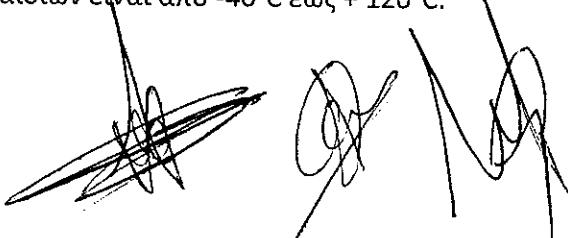
β) Καλώδια AC

Τύπος : J1VV-R 5G16mm²

3.4.2. Προδιαγραφές καλωδίων

- Για την ηλεκτρολογική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν ειδικού τύπου καλώδια (solarcables), με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου (χάλκινα καλώδια PV1-F).

Το καλώδιο είναι εύκαμπτο, άφλεκτο και έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Συγκεκριμένα, οι ακραίες συνθήκες λειτουργίας για το καλώδιο σύνδεσης των Φ/Β πλαισίων είναι από -40°C έως + 120°C.



- Η πολικότητα των καλωδίων είναι αναγνωρίσιμη, όπως και τα σημεία σύνδεσης τους στις ηλεκτρικές συσκευές του Φ/Β Συστήματος.
 - Τα DC καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση σε σειρά των Φ/Β πλαισίων θα οδεύουν κατά μήκος της μεταλλικής βάσης στήριξης και θα στηρίζονται με δεματικά καλωδίων ανά 40 - 50cm διαδρομής.
- Οι διαδρομές των καλωδίων θα ακολουθούν ευθείες γραμμές και η καλωδίωση θα είναι δομημένη.
- Για το AC τμήμα του Φ/Β συστήματος και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αναστροφέων DC/AC με τον πίνακα Χ.Τ. του Φ/Β συστήματος θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYY (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE-0271.
 - Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα είναι κατάλληλες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/Β πλαισίων μέχρι και τους Αντιστροφέας να είναι μικρότερη του 1%.
 - Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντάς σωλήνων σπιράλ από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.
 - Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.
 - Ο σωλήνας θα διαθέτει ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, κατάλληλα παρελκόμενα κτλ.). Όλες οι καταλήξεις των σπιράλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.
 - Τα καλώδια του συστήματος καταγραφής δεδομένων θα τοποθετηθούν σε πλαστικούς σωλήνες και αφορούν LiCY (TP) για τη μετάδοση σημάτων από τους Αντιστροφέας και τους λοιπούς αισθητήρες προς το κέντρο ελέγχου.

3.4.3. Πρότυπα

Καλώδια DC :

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

The image shows two handwritten signatures in black ink. The first signature is on the left, appearing to be 'P. K.' or 'P. K.' followed by a surname. The second signature is on the right, appearing to be 'D. K.' or 'D. K.' followed by a surname. Both signatures are cursive and somewhat stylized.

- EN 60216-1 (Temperature range)

Καλώδια AC:

- VDE 0271
- IEC 60502-1

3.5. Αντικεραυνική Προστασία - Προστασία από υπερτάσεις - Σύστημα γείωσης δικτύου συνεχούς ρεύματος

3.5.1 Πρότυπα - Κανονισμοί

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

- ΕΛΟΤΕΝ 62305-3: "Physical damage to structures and life hazard"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία-Μέρος 1: Γενικές αρχές".
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 2: Διαχείριση διακινδύνευσης"
- ΕΛΟΤ EN 62305: 2006, "Αντικεραυνική προστασία - Μέρος 4: Ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα εντός δομών".
- ΕΛΟΤ EN 60664.01 E2: 2007, "Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης-Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές"
- ΕΛΟΤ EN 61643.11: 2002, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.11/A11: 2007, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις Μέρος 11: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις που συνδέονται σε δίκτυα χαμηλής τάσης - Απαιτήσεις και δοκιμές".
- ΕΛΟΤ EN 61643.21: 2001, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 21: Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα τηλεπικοινωνιών και σηματοδοσίας - Απαιτήσεις λειτουργίας και μέθοδοι δοκιμών".
- ΕΛΟΤ TS 61643.12: 2006, "Διατάξεις χαμηλής τάσης για προστασία από υπερτάσεις - Μέρος 12: Διατάξεις προστασίας από υπερτάσεις συνδεδεμένες σε δίκτυα χαμηλής

τάσης - Αρχές επιλογής και εφαρμογής".

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

3.5.2 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

3.5.2.1. Εφαρμογή Συλλεκτηρίου Συστήματος

Για την προστασία στάθμης III κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 62305-3 των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων θα τοποθετηθούν δώδεκα (12) ακίδες Φ16x1500mm αλουμινίου ανά περίπου 18m. Οι ακίδες θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένες για την στήριξη στις μεταλλικές βάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων και θα στηρίζονται επί των μεταλλικών βάσεων με 2 σφιγκτήρες.

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

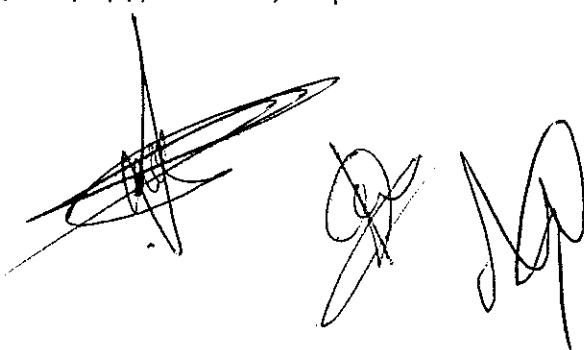
- Η ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους είναι αξιόπιστη
- Οι διαστάσεις τους είναι τουλάχιστον ίσες με αυτές που καθορίζονται για τους τυποποιημένους συλλεκτήριους αγωγούς και τους αγωγούς καθόδου.

Στο Φωτοβολταϊκό Σύστημα επί του δώματος θα οδεύει αγωγός χαλύβδινος ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένος Ø8mm ο οποίος θα συνδέει τις βάσεις όλων των πλαισίων με το υπάρχων σύστημα προστασίας. Όλες οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα υλοποιηθούν με συνδέσμους πρέσας. Οι συνδέσεις των βάσεων με τον αγωγό θα υλοποιηθούν με τη χρήση συνδέσμων τύπου (Η) 6-10mmSt/Zn.

Σε κανένα σημείο ο αγωγός ισοδυναμικής προστασίας δεν θα συνδεθεί άμεσα με αγωγό γείωσης κάποιας ακίδας διότι οι ακίδες συνδέονται με το ΣΑΠ μέσω των βάσεων στήριξης.

3.5.2.3. Διάταξη Γείωσης

Οι αγωγοί καθόδου θα συνδέονται με 3 ηλεκτρόδια γείωσης ανά κάθοδο σχηματίζοντας τρίγωνο γείωσης. Τα ηλεκτρόδια θα είναι διατομής Ø14mm και μήκους 1500mm. Η σύνδεση του κάθε ηλεκτροδίου με τον αγωγό γείωσης θα γίνει με χάλκινο πολύκλωνο αγωγό 50mm² και ορειχάλκινο σφιγκτήρα. Οι συνδέσεις μεταξύ των υλικών γείωσης και των υπολοίπων αγωγών θα γίνουν με συνδέσμους που διαθέτουν κοχλίες και βίδες πιστοποιημένης ικανότητας απαγωγής 100 kA 10/350μsec.



3.5.3 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

3.5.3.1. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις Γενικού Πίνακα

Στον Πίνακα του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα τοποθετηθεί ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις. Εντός του Πινάκα επίσης θα τοποθετηθεί μια διάταξη τριών απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων T2+T3 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N), παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης, η οποία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μseckαι στάθμης προστασίας $U_{pr} < 1,25 \text{ kV}$ ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας III) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Η γείωση του απαγωγού θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

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

- TOV > 1200 V μεταξύ ουδετέρου και γείωσης
- TOV > 350 V μεταξύ φάσεων και ουδετέρου

3.5.3.2. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις των Φωτοβολταϊκών Πλαισίων και του Αντιστροφέα

Για την προστασία του Αντιστροφέα από κρουστικές υπερτάσεις θα τοποθετηθούν στο Δώμα πάνω στις μεταλλικές βάσεις δίπλα στην κάθε ομάδα πλαισίων πριν τον παραλληλισμό τους απαγωγοί υπερτάσεων συνεχούς ρεύματος(DC). Επίσης μετά τον Αντιστροφέα θα τοποθετηθούν απαγωγοί υπερτάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος (AC). Οι απαγωγοί υπερτάσεων αποτελούν μια ολοκληρωμένη διάταξη προστασίας των κυκλωμάτων συνεχούς και εναλλασσομένου ρεύματος, με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά :

- Εργαστηριακά δοκιμασμένος με πιστοποιήσεις απαγωγού& πίνακα διανομής
- Αντοχή σε υψηλά κρουστικά ρεύματα
- Χαμηλή παραμένουσα τάση

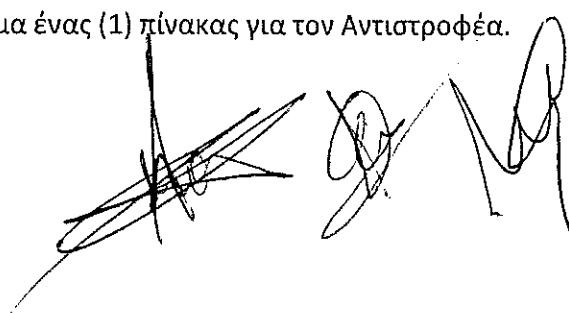
- Μέγιστη τάση εισόδου έως 1000Vdc
 - Ασφαλής απόζευξη υπό φορτίο έως 63Adc @ 1000Vdc
 - 100% ελεγμένος (δοκιμές σειράς) σε κάθε φάση της παραγωγής του πριν την παράδοση
- Το περίβλημα του πίνακα είναι IP 65, κατασκευασμένο από χάλυβα που διαθέτει όλες τις απαραίτητες επιστρώσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας (νανοκεραμική επικάλυψη, ηλεκτροφόρηση/ανοδείωση – 20μm –, ηλεκτροστατική βαφή – 80μm – σε χρώμα RAL 7035) και ικανοποιεί πλήρως το ISO 7253. Ένα ερμάριο με μεταλλικό περίβλημα υπερτερεί του πλαστικού καθώς διαθέτει μεγαλύτερη μηχανική αντοχή σε περίπτωση ισχυρού βραχυκυκλώματος - με πηγή το δίκτυο - εμποδίζοντας τη διάτρησή του από θραύσματα του περιεχομένου του. Επίσης το μεταλλικό περίβλημα είναι μεγαλύτερης αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες (συμπεριλαμβανομένης και πυρκαγιάς) από οποιοδήποτε μη μεταλλικό.

Ο πίνακας συνοδεύεται με οδηγίες εγκατάστασης, σχέδια, τεχνικά χαρακτηριστικά σε ειδική θήκη με διαγράμματα στο εσωτερικό του. Επιπροσθέτως :

- Διαθέτει έτοιμο αγωγό γείωσης 16mm² χάλκινο με έτοιμο ακροδέκτη πρέσας και σφιγκτήρα
- Όλα τα καλώδια διαθέτουν ακροδέκτες πρέσας
- Όλα τα καλώδια εισόδου και εξόδου διαθέτουν σήμανση
- Πριν την παράδοση ελέγχεται 100% με δοκιμές αντίστασης μόνωσης και συνέχειας αγωγών σύμφωνα με τα πρότυπα EN 60439-1 + A1, EN 60439 -3 + A1 + A2 (Δοκιμές σειράς)
- Διαθέτει πιστοποιητικά δοκιμών (Δοκιμές τύπου) για τα ακόλουθα πρότυπα EN 60439-1 + A1, EN 60439 -3 + A1 + A2, HD 60364-7-712, EN 60664-1, CLC/TS 50539-12, EN 62446, EN 61643-11
- Διαθέτει τα σήματα ποιότητος των ανεξάρτητων εργαστηρίων (KEMA, VDE, UL, VDS, κλπ) περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με τα πρότυπα και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή τεχνικά χαρακτηριστικά.

3.5.3.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά πίνακα Συνεχούς Ρεύματος (DC)

- Τοποθετείται στο Δώμα ένας (1) πίνακας για τον Αντιστροφέα.



- Ακροδέκτες κατάλληλους για Φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις τύπου MC 4
- Ασφαλειοθήκες με Ασφάλειες τήξης DC 12Adc @ 1000Vdc για κάθε πόλο εισόδου στον Πίνακα
- Διακόπτη φορτίου (DCIsolator) 63Adc @ 1000Vdc για ασφαλή απόζευξη του συνεχούς ρεύματος
- Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων T3 για το κύκλωμα του συνεχούς ρεύματος, 3 πόλων 20kA (8/20μs) / πόλο @ 1000Vdc με ενσωματωμένη θερμική απόζευξη σε κάθε πόλο αφήνοντας παραμένουσα τάση <3,5kV
- Όλες οι καλωδιώσεις στό κύκλωμα του συνεχούς ρεύματος είναι από ειδικό καλώδιο Φ/B min 6mm² χάλκινο επικασσιτερωμένο, που διαθέτει διπλή μόνωση αντοχής 2000Vdc και χρωματισμό ανάλογα με την πολικότητα (κόκκινο +ve& μαύρο -ve)

3.5.3.4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά πίνακα εναλλασσόμενου ρεύματος (AC)

- Τοποθετείται στον χώρο του Αντιστροφέα
- Ασφαλειοαποζεύκτες (ασφαλειοθήκες - fuseholder) 63Aac @ 400Vac
- Ασφάλειες τύπου aM 25Adc @ 400Vac
- Διακόπτης φορτίου (ACIsolator) 63Aac @ 400Vac για ασφαλή απόζευξη του εναλλασσόμενου ρεύματος
- Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων T3 για το κύκλωμα του εναλλασσόμενου ρεύματος, 4 πόλων (3Φ) 20kA (8/20μs) & 12,5kA (10/350μs) / πόλο @ 440Vac σε συνδεσμολογία 3+1 με ενσωματωμένη θερμική απόζευξη σε κάθε πόλο αλλά και κατάλληλο σχεδιασμό για αντοχή ακόμα και σε υψηλές υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας TOV (π.χ. απώλεια ουδέτερου ή σφάλμα στη MT), ο ειδικός σχεδιασμός του επιτρέπει την εγκατάστασή του ανεξάρτητα από το σύστημα σύνδεσης γειώσεων (TN & TT).
- Όλες οι καλωδιώσεις στο κύκλωμα του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι από καλώδιο min 16mm² χάλκινο, που διαθέτει μόνωση αντοχής 1000Vac και κατάλληλο χρωματισμό.
- Κλέμμες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος
- Στυπιοθλίπτες εισόδου και εξόδου ανάλογα με τη διατομή του εισερχόμενου και εξερχόμενου καλωδίου του εναλλασσόμενου ρεύματος

3.6 Λοιπός Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός του Φ/Β Συστήματος

- Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τους ελληνικούς ηλεκτρολογικούς κανονισμούς, το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και την Ελληνική νομοθεσία.
- Πριν από τον Αντιστροφέα του Φ/Β Συστήματος τοποθετείται πίνακας DC στον οποίο συνδέονται οι Φ/Β συστοιχίες, και περιλαμβάνει Απαγωγούς υπερτάσεων, ασφαλειοθήκη και διακόπτη.
- Το κιβώτιο του πίνακα θα πρέπει να καλύπτει την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.
- Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC γίνεται με κύριο γνώμονα την ελαχιστοποίηση των απωλειών.
- Το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει οθόνη παρουσίασης ισχύος και ηλεκτρικής ενέργειας και ποσότητας εκπομπών CO₂ που έχει αποφευχθεί με επιφάνεια τουλάχιστον 0.5 m². Η οθόνη θα τοποθετηθεί εντός του κτιρίου .

3.7 Εγγύηση Καλής Λειτουργίας

Προβλέπεται η παροχή από τον Ανάδοχο εγγύησης καλής λειτουργίας του Φ/Β Συστήματος διάρκειας δέκα (10) ετών.

Η εγγύηση αυτή παρέχεται δεδομένης της μεγάλης διάρκειας εγγύησης του εξοπλισμού (Φ/Β πλαίσια: 10 έτη, Βάσεις στήριξης: 20 έτη) και βάσει της δυνατότητας επέκτασης της εγγύησης των αντιστροφέων κατά 5 έτη (5+5 έτη).

3.8 Εξυπηρέτηση (Service) μετά την πώληση και τεχνική βοήθεια

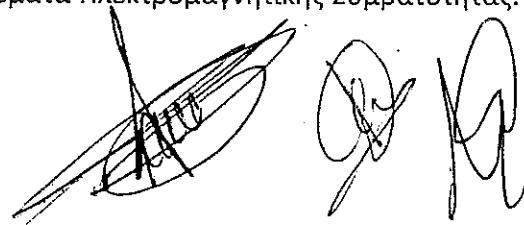
Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει την κατάλληλη οργάνωση, ώστε εξυπηρετεί την ομαλή λειτουργία του Φ/Β Συστήματος μετά την πώληση (Aftersaleservice).

Επίσης, θα προσφέρει τεχνική βοήθεια, όπου χρειαστεί, τόσο η ίδια η Εταιρία ως Ανάδοχος του Έργου, όσο και οι Προμηθευτές του βασικού εξοπλισμού.

Τέλος, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την ύπαρξη ανταλλακτικών και σε πρώτη φάση θα διαθέσει στο Νοσοκομείο ένα πλήρες σετ ανταλλακτικών.

3.9 Καλωδίωση Συστήματος Επικοινωνίας

Τα καλώδια επικοινωνίας θα πρέπει να πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές και ιδιαίτερα εκείνες που αφορούν σε θέματα Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας. Τα καλώδια επικοινωνίας



δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με τους αγωγούς γείωσης και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την τοποθέτηση τους εντός των καναλιών σε θέματα μηχανικής αντοχής και παρεμβολών.

3.10 Δίκτυο Διανομής Συνεχούς Ρεύματος (DC)

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

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

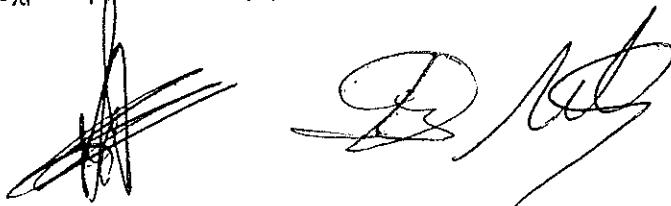
3.11 Δίκτυο Διανομής Εναλλασσόμενου Ρεύματος (AC)

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι Αγωγοί JIVV (NYY) έως 1000 Volt, ανθυγρά, αποτελούμενα από χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, οι οποίοι είναι μονωμένοι με πλαστικό ειδικής χημικής σύνθεσης. Οι ανωτέρω αγωγοί περιβάλλονται με περίβλημα από μονωτική μάζα. Τόσο οι αγωγοί όσο και η μάζα περιβάλλονται από πλαστικό μανδύα χρώματος μαύρου ή γκρι της ίδιας χημικής σύνθεσης όπως και η μόνωση των αγωγών. Σε κάθε ηλεκτρική γραμμή και καθόλο το μήκος της, απαγορεύεται η αλλαγή διατομής των αγωγών καλωδίου. Από κάθε ηλεκτρική γραμμή τροφοδότησης ο ένας από τους αγωγούς του καλωδίου NYY θα χρησιμοποιείται ως αγωγός επιστροφής (ουδέτερος).

3.12 Πίνακες Χαμηλής Τάσης 380/230V

3.12.1 Μεταλλικά μέρη

"Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. "Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης



(χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) Θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα). Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελλωμένες.

3.12.2 Γενικές Προδιαγραφές Πινάκων

- Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επαναποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.
 - Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
 - Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.
- Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω. Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών. Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα. Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

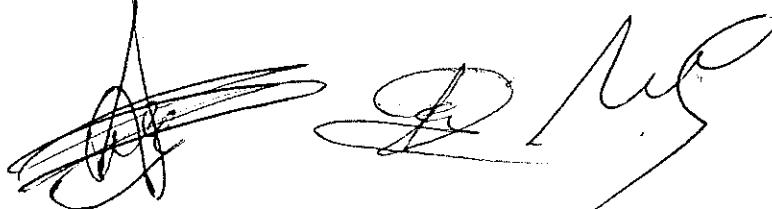
Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

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

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

Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

- Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
 - Για τις τρείς φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
 - Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).
 - Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
 - Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :
 - Ελληνικούς Κανονισμούς
 - VDE 0100, 0110, 0660
 - IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
 - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
- Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
 - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενοι τύπου δηλ. χωριστά το

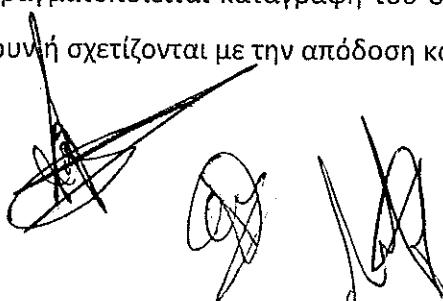


σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενάς κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.

- Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
- Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :
 - Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
 - Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
 - Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
 - Ακροδέκτη γείωσης.
- Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
- Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.
- Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βιοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης.
 - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
 - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
 - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

3.13 Σύστημα τηλεμετρίας

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



Το σύστημα τηλεμετρίας λειτουργεί με εγκατεστημένα τα παρακάτω:

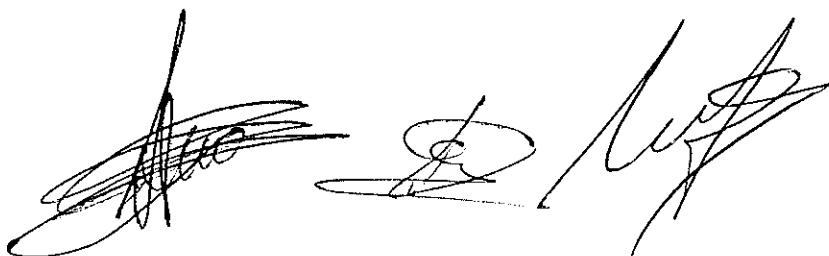
- Μονάδα συλλογής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των πληροφοριών από τον Αντιστροφέα.
- Μετάδοση δεδομένων.
- Σύστημα Συναγερμών.
- Σύστημα ελέγχου κατάστασης του δικτύου (απώλεια φάσης δικτύου, ασυμμετρία δικτύου κλπ)

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

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

3.14 Δοκιμές - Θέση σε λειτουργία

Μετά από την παράδοση και εγκατάσταση του συνόλου του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και ύστερα από την επιτυχή διασύνδεσή του με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ (έτοιμο για πλήρη παραγωγική λειτουργία) θα εκτελεστούν, οι απαιτούμενοι έλεγχοι - δοκιμές.



2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ

1. ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΣ ΑΕΡΑΣ

1.1 Γενικά

Το υφιστάμενο κέντρο παραγωγής πεπιεσμένου αέρα περιλαμβάνει τρεις (3) αεροσυμπιεστές, ισχύος 22kW έκαστος. Τα μηχανήματα δεν είναι μεταβλητής ταχύτητας, ενώ αναγκαία είναι και η εναρμόνισή τους με την ισχύουσα Νομοθεσία.

Προτείνεται η αντικατάσταση των συμπιεστών με νέους, της ίδιας ισχύος, με μεταβλητή ταχύτητα περιστροφής και ηλεκτρονικό σύστημα διαχείρισης λειτουργίας (ES), με δυνατότητα κυκλικής εναλλαγής λειτουργίας με εβδομαδιαίο Πρόγραμμα αλληλοδιαδοχής, ενσωματωμένο στο Controller των αεροσυμπιεστών. Η παροχή αέρα θα είναι $209\text{m}^3/\text{h}$, με πίεση λειτουργίας 10bar.

Προβλέπεται και η προμήθεια – εγκατάσταση Ξηραντηρίου αναπνεύσιμου αέρα σύμφωνα με την ισχύουσα Εθνική Νομοθεσία, το ISO 12500-1 και 12500-3, DINEN 12021 κλπ.

Όλα τα συμπυκνώματα θα καταλήγουν σε **Σύστημα Συγκέντρωσης και Διαχωρισμού** των συμπυκνωμάτων του πεπιεσμένου αέρα (2 τεμ.).

1.2 Κανονισμοί

Όλα τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς των παρακάτω αναφερόμενων οργανισμών:

- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)
- Γερμανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (DIN)
- Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)
- Ετικέτες UL: Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα του φυγοκεντρικού συμπιεστή αέρα που θα παρασχεθούν θα πρέπει να υπάρχουν στους καταλόγους και να φέρουν ετικέτες των Underwriter's Laboratories.
- Συμβατότητα NEMA: Θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα με τα σχετικά τμήματα των Προτύπων της Εθνικής ~Ένωσης Κατασκευαστών Ηλεκτρικών Μηχανημάτων (NEMA).

1.3 Υποβολές για έγκριση υλικών

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει τα απαιτούμενα έγγραφα και υλικά σύμφωνα με τις Γενικές Προϋποθέσεις και όπως καθορίζεται στο παρόν έγγραφο. Τα εργοστασιακά σχέδια, τα αποσπάσματα καταλόγων, ο κατάλογος των υλικών, τα ενημερωτικά φυλλάδια κλπ., Θα πρέπει να περιλαμβάνουν το όνομά του κατασκευαστή, τον αριθμό

του μοντέλου, το service, τον τύπο του εξοπλισμού, τις διαστάσεις, τις χωρητικότητες και τις καμπύλες απόδοσης για όλο τον εξοπλισμό.

Ο Ανάδοχος Θα πρέπει να υποβάλλει τουλάχιστον τα παρακάτω εργοστασιακά σχέδια και δεδομένα για κάθε συμπιεστή αέρα :

Συμπιεστής αέρα (πλήρης)

Γενική διευθέτηση

Προϋποθέσεις θεμελίωσης (εάν απαιτείται)

Φύλτρα εισαγωγής αέρα

Σωληνώσεις διασύνδεσης

Σύστημα λίπανσης

Βαλβίδες ρύθμισης θερμοκρασίας

Διάγραμμα ροής αέρα

Ακολουθία ενεργειών για την λειτουργία

Πίνακας ελέγχου

Διατάξεις εκκίνησης των μοτέρ για τον βοηθητικό εξοπλισμό

Για την διάταξη εκκίνησης του μοτέρ Θα πρέπει να υποβληθούν τα ακόλουθα δεδομένα:

Μηχανολογικά σχέδιο όλων των εξαρτημάτων, το οποίο θα απεικονίζει τις διαστάσεις και τα διάκενα.

Ηλεκτρολογικό σχέδιο, το οποίο Θα απεικονίζει όλες τις συνδέσεις και τις λειτουργίες των κυκλωμάτων τροφοδοσίας και ελέγχου, καθώς και τις ηλεκτρικές προδιαγραφές των εξαρτημάτων.

Πίνακες οι οποίοι θα υποδεικνύουν τις προτεινόμενες ρυθμίσεις για όλα τα ρελέ προστασίας και για όλες τις διατάξεις.

Διαγράμματα καλωδιώσεων.

Διαγράμματα διασυνδέσεων.

Γραπτή αναφορά της ακολουθίας των ενεργειών λειτουργίας.

Κατασκευαστικά σχέδια (κ) ή πληροφορίες (π) κατασκευαστή από αποκόμματα καταλόγων ή δείγματα (δ) θα υποβληθούν και για τα παρακάτω:

- Σωλήνες (συμπεριλαμβάνονται εξαρτήματα και υλικά στήριξης) (π και δ)
- Λυόμενοι σύνδεσμοι (π)
- Βαλβίδες (π)
- Λήψεις πεπιεσμένου αέρα (π)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, κλπ) (π)

1.4 Προδιαγραφές υλικών

1.4.1 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Το κεντρικό δίκτυο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το DIN 1988 με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατά DIN 2440 (πράσινη ετικέτα), για πίεση λειτουργίας 16 atm. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 16 atm τουλάχιστον γαλβανισμένα εκ μαλακτού σιδήρου με

ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950. Το πάχος και οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ		
OD	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
1/2"	21.3	2.65
3/4"	26.9	2.95
1"	33.7	3.25
1 1/4"	42.4	3.25
1 1/2"	48.3	3.25
2"	60.3	3.65
2 1/2"	76.1	3.65
3"	88.9	4.05
4"	114.3	4.5
5"	139.7	4
6"	168.3	4.5
8"	219	6.3

Τα υλικά στεγανότητας γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν, θα έχουν απαιτούμενη αντοχή στις φυσικές και χημικές ιδιότητες του ρευστού που διέρχεται από αυτούς και στις αντίστοιχες συνθήκες και θερμοκρασία αυτού.

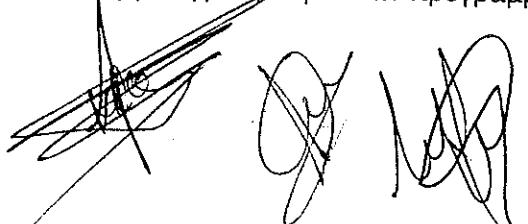
1.4.2 Αεροσυμπιεστής Δικτύου Χαμηλής Πίεσης

Αεροσυμπιεστής ικανότητας **209 m³/h** ελεύθερου αέρα (F.A.D.) στα **10 barg**, κοχλιοφόρος, ελαιολίπαντος, κατασιγασμένος, με μεταβλητή ταχύτητα περιστροφής, με απευθείας σύμπλεξη του ηλεκτροκινητήρα με το στοιχείο συμπίεσης 1:1 (ΑΠΟΥΣΙΑ ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΓΡΑΝΑΖΙΩΝ & ΙΜΑΝΤΩΝ)

Χαρακτηριστικά αεροσυμπιεστή	
Παροχή πεπιεσμένου αέρα	209m ³ /h @ 9,5bar g
Πίεση λειτουργιάς	10bar g
Ηλεκτρική ισχύς κινητήρα	22kW
Ελάχιστη - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας:	+5 έως + 40°C
Διαφεύγουσα ποσότητα λαδιού στην έξοδο	< 4mg/m ³
Επίπεδο θορύβου	≤ 64dB @ 100% του φορτίου

Ο αεροσυμπιεστής θα πρέπει να φέρει πίνακα ελέγχου & οθόνη στην οποία θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα και οι δυσλειτουργίες του.

Οι controllers των αεροσυμπιεστών θα πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα κυκλικής εναλλαγής λειτουργίας με εβδομαδιαίο πρόγραμμα αλληλοδιαδοχής.



1.4.3 Ξηραντήριο Αναπνεύσιμου Αέρα

Το ξηραντήριο αναπνεύσιμου αέρα προσροφητικού τύπου θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

<u>Συνθήκες Αναφοράς</u>	
Πίεση λειτουργίας	7 bar g
Θερμοκρασία εισερχόμενου πεπιεσμένου αέρα	+ 35ο C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	+ 25ο C

<u>Χαρακτηριστικά Απόδοσης</u>	
Τύπος	Προσροφητικού τύπου, ψυχρής αναγέννησης
Παροχή εισόδου	≥ 225m ³ /h @ Συνθήκες αναφοράς
Συνολική αρχική πτώση πίεσης [Ξηραντηρίου + όλων των φίλτρων (2 προ-φίλτρων + 1 μετά-φίλτρου)]	≤ 175mbar
Ποσοστό για την αναγέννηση των στηλών	M.O. (Μέσος Όρος) ≤ 15%
Ελάχιστη – μέγιστη πίεση λειτουργίας	4 – 16bar g
Ελάχιστη – μέγιστη θερμοκρασία εισόδου στο ξηραντήριο	+5 έως +50°C
Ελάχιστη – μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	+5 έως +50°C
Σημείο δρόσου υπό πίεση P.D.P.	- 40°C
Επίπεδα CO	< 5ppm
Επίπεδα CO2	< 500ppm
Επίπεδα SO2	< 1ppm
Επίπεδα NO2 & NO	< 2ppm
Υπόλοιπο ελαίου @ 20°C	< 0.003mg/m ³
Κύκλος αναγέννησης	5min – 96h

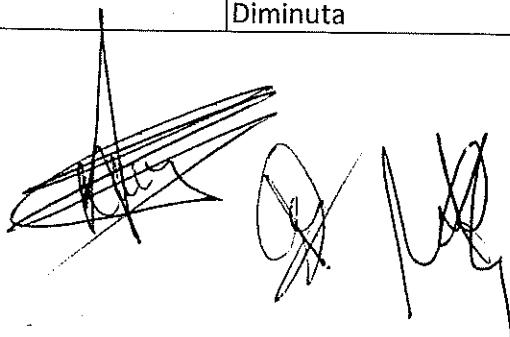
Για την προστασία του ξηραντηρίου από τα λάδια και τα αιωρήματα θα πρέπει να υπάρχουν τοποθετημένα δυο υπό-μικρονικά προ-φίλτρα στην είσοδο του, φιλτραριστικής ικανότητας 0.01micron με βαθμό απόδοσης 99.999% & 99.99999% αντίστοιχα. Οι συσκευές θα πρέπει να φέρουν ηλεκτρονικό διαφορικό μανόμετρο το οποίο θα μπορεί να μεταφέρει τα σφάλματα, μέσω σήματος (4-20mA) και θα φέρουν αυτόματη ηλεκτρονική αποστράγγιση μηδενικής απώλειας πεπιεσμένου αέρα με βαθμό στεγανότητας IP 67. Για την αποφυγή διαφυγής προσροφητικού υλικού από το ξηραντήριο θα πρέπει να είναι τοποθετημένο ένα μετά-φίλτρο, φιλτραριστικής ικανότητας 0.01micron με βαθμό απόδοσης 99.99999%.

Το ξηραντήριο θα πρέπει να:

- Είναι θεμελιωμένο σε καμπίνα, ώστε να έχει όσο το δυνατόν μικρότερα επίπεδα θορύβου καθώς και για να αποφευχθούν οι επικαθίσεις από πιθανές σκόνες οι οποίες θα μπλοκάρουν την λειτουργία των σιγαστήρων.
- Θα πρέπει να φέρει 3 στήλες. Οι δυο θα είναι για την ξηρανση του πεπιεσμένου αέρα και η τρίτη, για τον άνθρακα & την παρακράτηση των επιβλαβών αεριών.
- Το ξηραντήριο θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ένα αισθητήριο μέτρησης του σημείου δρόσου, το οποίο θα δίνει εντολή για την αναγέννηση του προσροφητικού υλικού, και θα καθορίζει τον χρόνο αναγέννησης, το οποίο θα πρέπει να αποδεικνύεται μέσω διαγράμματος και φυλλαδίων.
Όταν η αναγέννηση των ξηραντών πραγματοποιείτε με την ένδειξη του σημείου δρόσου επιτυγχάνουμε την πλέον οικονομική λειτουργία του κέντρου παραγωγής & επεξεργασίας πεπιεσμένου αέρα καθώς μειώνεται ο χρόνος λειτουργίας των συμπιεστών και ξηραντήρων και κατά συνέπεια μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας, καθώς και η καταπόνηση του συνόλου του εξοπλισμού (μείωση ωρών λειτουργίας εξοπλισμού, αύξηση διαστημάτων service, αύξηση χρόνου ζωής του εξοπλισμού).
- Όλα τα ανωτέρω στοιχεία μέτρησης θα πρέπει να είναι μετρημένα και πιστοποιημένα σύμφωνα με το ISO 12500-1 & 12500-3 και τα διεθνή standards: Pharmacopee Europeenne DIN EN 12021, DIN EN ISO 7396-1, BS 4275, ANSI/CGAG 7.1, Z180, 1 M 85, AS2299-1979, NZL5813.
Το προσφερόμενο ξηραντήριο θα πρέπει να φέρει δήλωση συμμόρφωσης (Declaration of Conformity) σύμφωνα με την οδηγία 2006/95/EC.
Οι στήλες του ξηραντηρίου αναπνεύσιμου αέρα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με την οδηγία 2009/105/EC και τα φίλτρα σύμφωνα με την οδηγία PED 97/23/EC
- Όλα τα ανωτέρω χαρακτηριστικά απόδοσης του ξηραντηρίου να πρέπει να φέρουν πιστοποιητικό από ανεξάρτητο φορέα.
- Ο προσφέρων θα πρέπει να εσωκλείει στον τεχνικό του φάκελο τα σχετικά τεχνικά φυλλάδια.

1.4.4 Μικροβιοκρατές Φίλτρο

Χαρακτηριστικά Απόδοσης	
Παροχή	≥ 270m3/h @ 7 bar g
Ικανότητα φίλτραρισματος ανταλλακτικού	0.01micron
Βαθμός απόδοσης	99.99999991% @ 0.003micron
LRV	> 9 /cm ² στα MS - 2 Coliphage > 9 /cm ² στην Brevundimonas Diminuta



1.4.6 Σύστημα συγκέντρωσης και διαχωρισμού των συμπυκνωμάτων

Θα εγκατασταθεί σύστημα συγκέντρωσης και διαχωρισμού όλων των συμπυκνωμάτων του πεπιεσμένου αέρα, συμπεριλαμβανομένου όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων για την σύνδεση του με τις απολήξεις του κέντρου παραγωγής πεπιεσμένου αέρα. Η παροχή του κάθε συστήματος θα είναι $\geq 240\text{m}^3/\text{h}$.

Ο προμηθευτής θα φέρει την ευθύνη και την υποχρέωση για την εγκατάσταση και την σύνδεση όλων των προσφερόμενων ειδών καθώς και για την αρχική καλή λειτουργία τους. Τα διάφορα μικροϋλικά σύνδεσης επιβαρύνουν των προμηθευτή.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος με το ISO 13485 (Εμπορία και εγκατάσταση συστημάτων ιατρικών αερίων)

H. ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

H1. ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΡΔΕΥΣΗΣ

1 Γενικά

Προβλέπεται η αντικατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος ύδρευσης, με νέο, το οποίο θα φέρει κατακόρυφες αντλίες ρυθμιζομένων στροφών (Inverter), από ανοξείδωτο χάλυβα (304L). Η παροχή εκάστης αντλίας θα είναι $18\text{m}^3/\text{h}$ και το μανομετρικό $80\text{m}\Sigma\text{Y}$. Η ισχύς των αντλιών ύδρευσης είναι $4 \times 7,5\text{kW}$.

2 Αντλίες πιεστικού συγκροτήματος

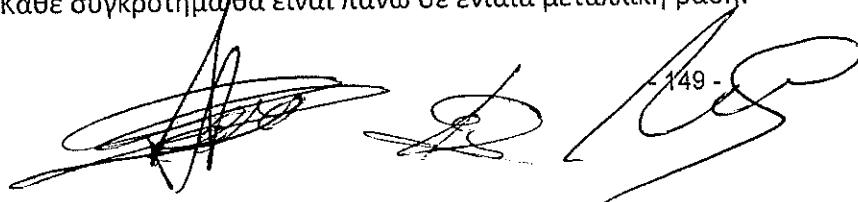
Το συγκρότημα θα αποτελείται από 3 + 1 εφεδρική, ανοξείδωτες πολυβάθμιες αντλίες, παροχής και μανομετρικού όπως αναφέρεται στην μελέτη. Διευκρινίζεται ότι το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος μετριέται στην έξοδο του συγκροτήματος και όχι την κατάθλιψη των αντλιών.

Οι αντλίες μπορεί να είναι οριζόντιας ή κατακόρυφης διατάξεως.

Οι αντλίες θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας (Inverter) για αδιαβάθμητη, αυτόματη αυξομείωση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση, με σκοπό τη διατήρηση της προρυθμισμένης επιθυμητής πίεσης σε σταθερή τιμή.

Οι αντλίες θα είναι προϊόντα ειδικού εργοστασίου, οι δε αποδόσεις τους θα είναι εξακριβωμένες με εργαστηριακές μετρήσεις και θα δίνονται σε έντυπα του κατασκευαστή.

Οι αντλίες θα είναι φυγόκεντρες, απευθείας συζευγμένες, μέσω ελαστικού συνδέσμου, προς στεγανό ηλεκτροκινητήρα. Κάθε συγκρότημα θα είναι πάνω σε ενιαία μεταλλική βάση.



Οι αντλίες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για μεταφορά πόσιμου νερού συνηθισμένης θερμοκρασίας, κατάλληλα υπολογισμένες και κατασκευασμένες με τρόπο που να αποκλείει τη διάβρωση των φτερωτών και των σωμάτων τους, λόγω της εμφανίσεως του φαινομένου της σπηλαιώσεως (CAVITATION). Θα έχουν όσες βαθμίδες απαιτούνται.

Το σώμα κάθε αντλίας θα είναι "πολυμερές", θα αποτελείται δηλαδή από όμοια δακτυλιοειδή τμήματα, αντίστοιχα προς τις βαθμίδες της (εκτός από τις ακραίες) που θα προσαρμόζονται με σύσφιξη (με οδηγούς τρύπες και περαστές βίδες).

Το κέλυφος (σώμα) της αντλίας και τα οδηγά πτερύγια κάθε βαθμίδας θα είναι κατασκευασμένα από λεπτόκοκκο φαιό χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα στρέφεται πάνω σε έδρανα που θα στερεώνονται πάνω στις ακραίες βαθμίδες.

Τα έδρανα πρέπει να είναι "τριβείς ολισθήσεως" (κουζινέτα) ή "ένσφαιροι" (ρουλεμάν) διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών. Η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με μηχανικούς στυπιοθλίπτες υψηλής ποιότητας, που θα μπορούν εύκολα να επιθεωρηθούν και να αποσυναρμολογηθούν για αντικατάσταση, από υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό. Κάθε αντλία θα φέρει ακόμα διάταξη εξισορροπήσεως της υδραυλικής πιέσεως στον στυπιοθλίπτη της καταθλίψεως.

Η φτερωτή κάθε αντλίας μαζί με τον άξονα θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη και δεν θα εμφανίζει κρίσιμους αριθμούς στροφών στην περιοχή μέχρι του αριθμού στροφών κανονικής λειτουργίας.

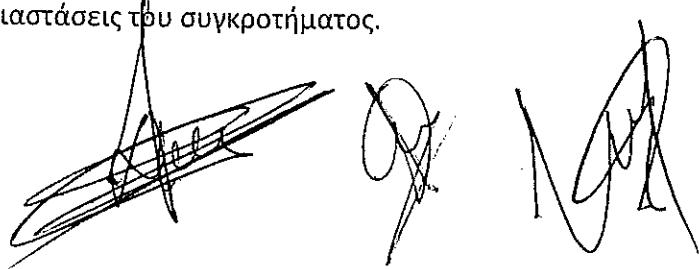
Ο ηλεκτροκινητήρας, κάθε αντλίας, θα είναι στεγανός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός, για τάση 380 βολτ, 50 περιόδων και προστασίας IP54.

Η ισχύς του θα είναι κατά 20% τουλάχιστον πιο μεγάλη από την απαιτούμενη στον άξονα της αντλίας, όταν λειτουργεί κάτω από τις παραπάνω προδιαγραφόμενες συνθήκες λειτουργίας.

3 Πιεστικό δοχείο

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης θα περιλαμβάνει ένα πιεστικό δοχείο μεμβράνης σύμφωνα με την μελέτη.

Το δοχείο θα είναι εγκατεστημένο πάνω στην ίδια βάση με τις αντλίες ή ξεχωριστά ανάλογα με τις προκύπτουσες διαστάσεις του συγκροτήματος.



Το δοχείο θα είναι κατακόρυφης (ή οριζόντιας) διάταξης, κυλινδρικό, κατασκευασμένο από περίβλημα από ειδικό χαλυβδοέλασμα, πιέσεως λειτουργίας τουλάχιστον 10 bar, με πλαίσιο εδράσεως και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ μη τοξικό κατάλληλο για πόσιμο νερό.

Αυτό θα μεταφερθεί επί τόπου του έργου γεμισμένο με άζωτο. Το δοχείο θα φέρει ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πιέσεως.

4 Ηλεκτρικός πίνακας πιεστικού συγκροτήματος

Ο ηλεκτρονικός πίνακας θα διαθέτει :

LCD-ένδειξη, ρύθμιση πιέσεων, αποθήκευση στατιστικών στοιχείων και βλαβών λειτουργίας.

Δυνατότητα σύνδεσης σε κεντρικό σύστημα ελέγχου κτιρίου (σειριακή έξοδος RS232/RS485).

Κεντρικό διακόπτη με θέσεις ON/OFF και ξεχωριστό διακόπτη για κάθε αντλία στο εσωτερικό του πίνακα με θέσεις MAN/OFF/AUT.

Ενδείξεις για λειτουργία-βλάβη στην οθόνη υγρών κρυστάλλων.

Ελεύθερες επαφές για αναγγελία λειτουργίας-βλάβης καθώς και για εξωτερική εντολή ON/OFF.

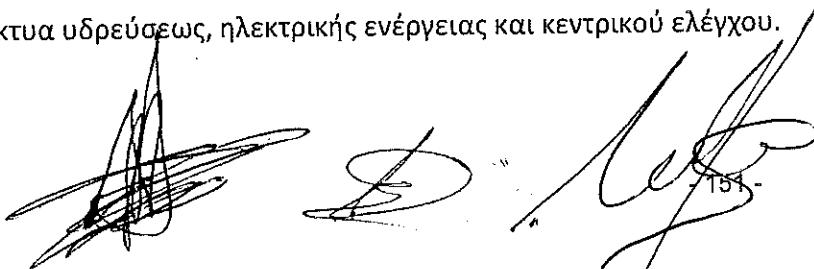
Ενσωματωμένη θερμική προστασία για κάθε κινητήρα καθώς και προστασία από έλλειψη νερού.

Ωρομετρητή για κάθε αντλία, αυτόματη εναλλαγή των αντλιών για ομοιόμορφη κατανομή λειτουργίας.

Αυτόματο ξεκίνημα της επόμενης αντλίας σε περίπτωση βλάβης κάποιας αντλίας. Ειδικό πρόγραμμα για θέση εκτός λειτουργίας του πιεστικού συγκροτήματος, χωρίς την εμφάνιση υδραυλικού πλήγματος, όταν δεν υπάρχει ζήτηση.

Φίλτρο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Interference emission: EN 50081-1, Interference resistance: EN 50082-2), για την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών σε χώρους με ευαίσθητα ηλεκτρονικά συστήματα όπως αεροδρόμια, νοσοκομεία κτλ.

Από όσα περιγράφονται παραπάνω το πιεστικό συγκρότημα θα είναι πλήρες και αυτοδύναμο, ώστε, μετά την εγκατάστασή του, να μην απαιτείται για την λειτουργία του παρά μόνο η σύνδεσή του προς τα δίκτυα υδρεύσεως, ηλεκτρικής ενέργειας και κεντρικού ελέγχου.



5 Αρχή λειτουργίας πιεστικού συγκροτήματος

Το πιεστικό συγκρότημα αμέσως με την ελάχιστη ζήτηση θέτει σε λειτουργία την πρώτη αντλία (βασική), η οποία ενεργοποιείται από την πτώση πίεσης. Βασικό χαρακτηριστικό θα είναι η ομαλή εκκίνηση μέσω του ενσωματωμένου στην αντλία μετατροπέα συχνότητας (Inverter), που παίρνει εντολή-σήμα 0-10V από τον ηλεκτρικό πίνακα. Στην περίπτωση που η ζήτηση αυξάνει και η ελεγχόμενη από Inverter βασική αντλία φτάσει το 96% της απόδοσής της τίθεται σε λειτουργία η δεύτερη αντλία στο ελάχιστο των στροφών της. Εάν εντός 15sec σημειωθεί επιπλέον αύξηση της ζήτησης η βασική αντλία φτάνει στο 100% των στροφών της όπου και παραμένει. Την ίδια στιγμή ο συνεχής έλεγχος μεταβολής στροφών μεταφέρεται μέσω του πίνακα στο Inverter της δεύτερης αντλίας που αναλαμβάνει το ρυθμιστικό ρόλο.

Εάν τώρα η ζήτηση ελαττώνεται η μείωση των στροφών της ελεγχόμενης από Inverter αντλίας καθώς και η διακοπή τής εκάστοτε αντλίας αιχμής πραγματοποιείται με παρόμοιο τρόπο. Όταν η ζήτηση μηδενιστεί (δηλαδή $Q = 0 \text{ m}^3/\text{h}$), τότε το συγκρότημα διακόπτει τη λειτουργία μέσω του ηλεκτρονικού επεξεργαστή αποκλείοντας με αυτό τον τρόπο υδραυλικά πλήγματα που προκαλούνται από την πρόωρη διακοπή και άμεση επανεκκίνηση των αντλιών.

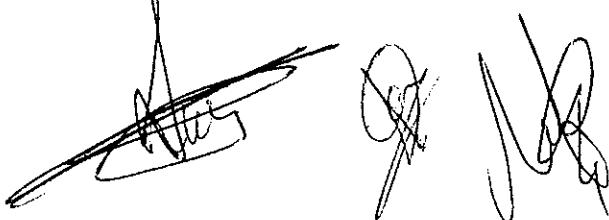
Με αυτό τον τρόπο λειτουργίας θα επιτυγχάνεται με πολύ μεγάλη ακρίβεια σταθερή πίεση (απόκλιση $\pm 0.1\text{bar}$ για πιέσεις $\leq 5\text{bar}$ και $\pm 2\%$ για πιέσεις $> 5\text{bar}$) και εξασφαλίζεται υψηλός βαθμός απόδοσης των αντλιών του συγκροτήματος. Σημειωτέον ότι σε κάθε νέα εκκίνηση του συγκροτήματος ο έλεγχος μέσω Inverter μετακινείται σε άλλη αντλία.

6 Πιεστικά συγκροτήματα ύδρευσης (συμβατικά)

Περιλαμβάνουν:

Πιεστική δεξαμενή με μεμβράνη ευρωπαϊκής προέλευσης πίεσης λειτουργίας 10 atm πίεση δοκιμής 16 bar. Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη από κράμα μετάλλου που δεν οξειδώνεται. Η διαχωριστική μεμβράνη νερού – αέρα θα είναι από Butyl καουτσούκ μη τοξικό και κατάλληλο για πόσιμο νερό.

Ηλεκτροκίνητες αντλίες, φυγοκεντρικές – πολυβάθμιες, οριζόντιας ή κατακόρυφης διάταξης, αθόρυβης λειτουργίας, με απολύτως στεγανό σώμα από φαιό χυτοσίδηρο GG25 και άξονα από χάλυβα St60, με ανοδείδωτα χιτώνια και πτερωτές από ορείχαλκο.



Κινητήρα στεγανό, τριφασικό, βραχυκυκλωμένου δρομέα, προστασίας IP 44, κατάλληλων στροφών, ισχύος 20% μεγαλύτερης της υπό της αντλίας απαιτούμενης στο σημείο λειτουργίας με τη χαμηλή πίεση .

‘Οργανα ελέγχου και ασφάλειας :

Πιεζοστάτες των 16 atm, μανόμετρα 16 atm γλυκερίνης, βαλβίδες αντεπιστροφής, ελαστικής έμφραξης, PN 16, βάννες στο κύκλωμα αντλιών, τύπου πεταλούδας, PN 16atm (ή gate valves) αντιδονητικά ελαστικά τεμάχια φλαντζωτά τύπου stenflex, συλλέκτης, γωνίες και λοιπά μικροεξαρτήματα .

Ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού εξωτερικά στεγανό, προστασίας IP 54, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DKP και επιμελώς βαμμένη με ειδικό χρώμα κατά της σκουριάς .

Ο πίνακας θα είναι εφοδιασμένος με τους κατάλληλους διακόπτες, μικροδιακόπτες, αυτόματους, ασφάλειες και άλλα μικροεξαρτήματα ώστε να επιτυγχάνει την ασφαλή λειτουργία των αντλιών .

7 Αυτοματισμός λειτουργίας αντλιών (η μια stand by)

Στον πίνακα τροφοδοτήσεως των αντλιών περιλαμβάνονται και τα απαραίτητα στοιχεία (ρελai, διακόπτης, ενδεικτικές λυχνίες κλπ.), αυτοματισμού του συγκροτήματος του πιεστικού συγκροτήματος . Με την διάταξη του αυτοματισμού θα επιτυγχάνονται απαραιτήτως τα ακόλουθα :

- Εκκίνηση μιας αντλίας όταν η πίεση (πρεσσοστάτης) πέσει κάτω από ένα καθορισμένο όριο
- Στάση της αντλίας (διακοπή λειτουργίας) όταν η πίεση (πρεσσοστάτης) ανέλθει από ένα προκαθορισμένο όριο .
- Λειτουργία των αντλιών εναλλάξ κατά κύκλον πληρώσεως του πιεστικού δοχείου, δηλαδή κατά το ένα κύκλο οι δυο αντλίες κατά τον επόμενο η τρίτη κλπ.

Στην περίπτωση αυτή, η άλλη αντλία, που δεν λειτουργεί θα είναι έτοιμη να εκκινήσει συμπληρωματικώς εφόσον η ζήτηση νερού ξεπεράσει την κανονική τιμή της ή θα είναι έτοιμη για εκκίνηση, σε περίπτωση αποτυχίας εκκινήσεως της καθορισμένης αντλίας .

- Δυνατότητα του συντηρητού μέσω μεταγωγικού περιστροφικού διακόπτου να επιλέξει και τους πιο κάτω τρόπους λειτουργίας :
 - Λειτουργία όπως περιγράφεται πιο πάνω της ίδιας πάντα αντλίας σε κάθε κύκλο κατά προτεραιότητα .
 - Χειροκίνητη λειτουργία (εκκίνηση – στάση), οποιασδήποτε από τις αντλίες ανεξαρτήτως πιέσεως .

Επιπλέον θα υπάρχουν φωτεινές ενδείξεις για τα παρακάτω :

- Λειτουργία κάθε αντλίας (κόκκινο) .
- Υπερφόρτωση κινητήρα κάθε αντλίας (μπλέ) .
- Αποτυχία στάσεως μιας αντλίας όταν η πίεση περάσει το καθορισμένο όριο .
- Αποτυχία εκκινήσεως οποιασδήποτε αντλίας και εκκίνηση άλλης (κίτρινο) .

Επίσης θα προβλέπεται ενα ζεύγος από ψυχρές επαφές για το BMS (ξεχωριστό βοηθητικό ρελαϊ) .

8 Πλήρωση δεξαμενών

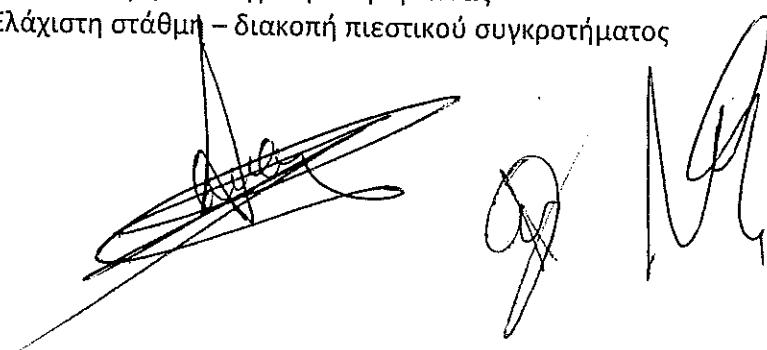
Προβλέπονται ηλεκτροβάννες, τάσης λειτουργίας 24V ή 220V, χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές, κατάλληλες για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 bar .

Ο μηχανισμός θα είναι στεγανός IP 54 τύπου ON-OFF, βραδείας κίνησης για την αποφυγή του πλήγματος.

9 Έλεγχος στάθμης δεξαμενής νερού (ηλεκτροβαννών) με πλωτήρες

Οι πλωτήρες θα είναι με μπίλια και θα λειτουργούν ως εξής:

- Ανώτατη στάθμη – alarm
- Άνω στάθμη – κλείσιμο ηλεκτροβάννας
- Κάτω στάθμη – άνοιγμα ηλεκτροβάννας
- Ελάχιστη στάθμη – διακοπή πιεστικού συγκροτήματος



H2. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

1. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕ ΑΦΡΩΔΕΣ ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΕΣ ΥΛΙΚΟ, ΕΝΔ. ΤΥΠΟΥ ISOPIRE, RUBAFLEX ΚΛΠ

1.1 Μόνωση σωλήνων θερμού – ψυχρού νερού

Η μόνωση θα είναι εύκαμπτη σε μορφή σωλήνα, από συνθετικό ελαστομερές υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής. Η συμπεριφορά του μονωτικού υλικού στην φωτιά πρέπει να ικανοποιεί όλους τους κανονισμούς της Ελληνικής Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Το μονωτικό υλικό απαιτείται να πληρή αυστηρά τα τεχνικά χαρακτηριστικά και να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές όπως φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - χαρακτηριστικά θερμομονωτικού υλικού σε μορφή σωλήνα

Συμπεριφορά στη φωτιά	B1 κατά DIN 4102
Ελεύθερο αλογόνων με χαμηλή έκλυση καπνού	EN 14304
Θερμική Αγωγιμότητα (λ) EN 12667	Στους 0° C λ ≤ 0,040 w/mk, μ ≥ 2000
Θερμοκρασίες λειτουργίας	ελαχ. θερμ/σία -40°C έως μεγ. θερμ/σία +105°C

1.2 Πάχος μόνωσης

Το πάχος τοιχώματος της μόνωσης σε χιλιοστά, αναλόγως του δικτύου χρήσης, δεν θα είναι μικρότερο από αυτό που αναγράφεται παρακάτω:

Για διέλευση σωλήνα σε εσωτερικούς χώρους πάχους τουλάχιστον 9mm, για διέλευση σε εξωτερικούς χώρους πάχους τουλάχιστον 13mm.

1.3 Μέθοδος εφαρμογής

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από έμπειρους ειδικευμένους τεχνίτες.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι σωλήνες, επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα βάφονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου.

Η μόνωση θα είναι συνεχής και όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια. Στις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο της μόνωσης πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες να γίνει χρήση τεμαχίου εργοστασιακά κομμένου κατά μήκος αυτού και εφοδιασμένου με διπλή αυτοκόλλητη ταινία.

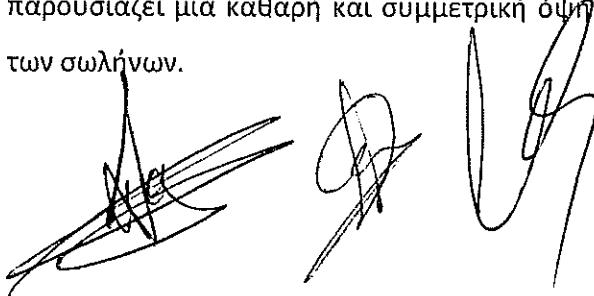
Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία που προμηθεύει η Εταιρία του μονωτικού.

Στις επιφάνειες θα απλώνεται ομοιόμορφα σε λεπτή στρώση η προβλεπόμενη από τον παραγωγό του μονωτικού κόλλα.

Η θερμική μόνωση σωληνώσεων που οδεύουν στα μηχανοστάσια ή στο περιβάλλον σε ορατές διαδρομές (εκτός ψευδοροφής), θα προστατεύεται με ντύσιμο της μονωτικής σωλήνας, σε όλο το μήκος της, με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 χιλ.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.



Θ. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΣΚΙΑΣΤΡΩΝ

Το σύστημα σκίασης με ελεγχόμενες συνθήκες φωτισμού εξοικονομεί ενεργειακούς πόρους του κτηρίου.

Όλο το σύστημα αποτελείται εξ' ολοκλήρου από αλουμινίο,

Οι περσίδες είναι μορφής <<S>> έχουν πλάτος 230mm και πάχος 0.8mm έτσι όταν το σύστημα βρίσκεται στη κλειστή του θέση κουμπώνει η μια με την άλλη, δεν εφάπτονται, με αποτέλεσμα να εξασφαλίζεται black out σκίαση και ταυτόχρονα η προστασία από τη βροχή στο παράθυρο ή υαλοστάσιο που έχει τοποθετηθεί το σύστημα.

Ο μηχανισμός κίνησης των περσίδων είναι εξ' ολοκλήρου από ειδικό κράμα αλουμινίου, ενώ τα πλαστικά παρεμβρύσματα από polyamide 6.6 ενισχυμένα με fiberglass, αποτελείται από το σετ πελαργού σχήματος <<S>> το οποίο είναι ενσωματωμένο στο δοκό αλουμινίου AG100 διαστάσεων 100X40mm και τοποθετείται καθ' όλο το μήκος των beam και ανα 200mm περίπου, στο μηχανισμό κίνησης επίσης συμπεριλαμβάνονται οδηγός οριζόντιας κίνησης, μοχλός από polyamide 6.6 ενισχυμένο με fiberglass, μοχλοί κίνησης (adjuster) -τα οποία συνδέονται με τον οδηγό οριζόντιας κίνησης, δοκό333 χειρισμού - το οποίο συνδέεται με τα adjuster μέσω των ωμέγα - και τοποθετείται κάτω από το δοκό AG100.

Ο δοκός χειρισμού τοποθετείται από κάτω από τους δοκούς AG100 και κάθετα μεταξύ τους, στο 1/3 της συνολικής επιφάνειας είτε από τα αριστερά είτε από τα δεξιά.

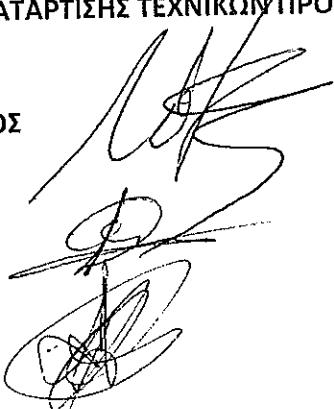
Τα AG100 beam εφαρμόζονται σε 1100mm απόσταση μεταξύ τους ή σύμφωνα με τις ανεμοπλέσεις της περιοχής και τα οποία πακτώνονται εξωτερικά ή και εσωτερικά του φατνώματος.

Η κίνηση των περσίδων είναι από 0° έως και 90° μοίρες με όλες τις ενδιάμεσες θέσεις. Στη τελείως ανοικτή θέση των περσίδων η απόσταση μεταξύ τους είναι 195mm ενώ στη τελείως κλειστή θέση των περσίδων η συνολική απόσταση της περσίδας μαζί με το μηχανισμό κίνησης και το δοκό AG100 από το φάτνωμα είναι 254mm. Η κίνηση επιτυγχάνεται με χειροκίνητο μηχανισμό ή ηλεκτρικό μηχανισμό εμβόλου τύπου 450Nm κατάλληλο για εξωτερική χρήση προδιαγραφής IP65.

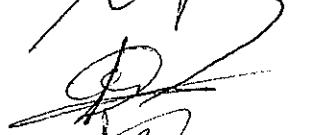
Οι περσίδες δύναται να τοποθετηθούν παράλληλα ή και κάθετα προς το έδαφος.

ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

1.ΛΥΜΟΥΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ



2.ΚΑΒΒΑΘΑΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ



3.ΜΑΡΙΝΕΖΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ



