

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ Ι
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΜΕΛΕΤΕΣ	ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ
ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	IT&KV Ε.Ε. ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΙΟΥΛΙΟΣ 2022	

Πίνακας περιεχομένων

ΜΕΛΕΤΗ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	1
ΤΕΥΧΟΣ Ι	1
1 Εισαγωγή.....	4
2 Δυνατότητα Παροχών.....	4
2.1 Ηλεκτρική ενέργεια.....	4
3 Κανονισμοί.....	4
3.1 Γενικά.....	4
3.2 Υδραυλικά.....	4
3.3 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.....	4
4 Προβλεπόμενες εγκαταστάσεις.....	5
5 Εγκατάσταση ύδρευσης.....	5
6 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων.....	8
6.1 Δίκτυο διανομής κιβωτών παροχών σκαφών.....	8
6.2 Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας.....	9
6.2.1 Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας- όδευση καλωδίων.....	9
6.2.2 Καλωδιώσεις.....	9
6.2.3 Γειώσεις.....	9
6.2.4 Φρεάτια διακλάδωσης.....	10
7 ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ.....	10
7.1 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	10
7.1.1 Γενικά.....	10
7.2 ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	10
7.2.1 Μικροαυτόματοι.....	10
• 7.2.2.....	11
• 7.2.3.....	12
• 7.2.4.....	13
• 7.2.5.....	13
• 7.2.6.....	13
• 7.2.7.....	14
• 7.2.8.....	14
• 7.2.9.....	15
• 7.2.10.....	15
• 7.2.11.....	15
• 7.2.12.....	15
• 7.2.13.....	16
ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ Η-Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	

ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΚΑΦΩΝ ΛΙΜΕΝΑΣ ΛΑΥΡΙΟΥ

• 7.2.14	16
• 7.2.15	16
• 7.2.16	17
• 7.2.20	17
• 7.2.21	18
• 7.2.22	19

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1 Εισαγωγή

Η ηλεκτρομηχανολογική αυτή μελέτη αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του «Μαρίνα Λαυρίου».

2 Δυνατότητα Παροχών

2.1 Ηλεκτρική ενέργεια

Στην περιοχή υπάρχει εναέριο δίκτυο χαμηλής τάσεως της ΔΕΗ από το οποίο θα μπορούν να τροφοδοτηθούν όλες οι εγκαταστάσεις της μαρίνας.

3 Κανονισμοί

3.1 Γενικά

Σε κάθε περίπτωση, εφόσον υπάρχουν ελληνικοί κανονισμοί, αυτοί υπερισχύουν όλων των άλλων που αναφέρονται.

3.2 Υδραυλικά

- “Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων” (ΦΕΚ Α 270/23-6-1936).
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. «Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Διανομή κρύου – ζεστού νερού.» Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. «Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Αποχετεύσεις.» Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ σχετικά με το θέμα των Υδραυλικών Εγκ/σεων
- ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) ΕΛΟΤ – ΦΕΚ 2221-30/07/2012

3.3 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

- Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης ΕΛΟΤ 60364_2020
- ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) ΕΛΟΤ
- ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 22-24-10-2014 Περί αναστολής υποχρεωτικής εφαρμογής των ΕΤΕΠ: 05-07-01-00 – Υποδομή οδοφωτισμού και 05-07-02-00 – Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα και αντικατάστασής τους με τις προσωρινές Τεχν. Προδιαγραφές

- Κανονισμοί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και τροποποιήσεις
- Πρότυπο EN 12464-1:2002 για τις στάθμες φωτισμού
- Κανονισμός VDE 0298
- Οδηγίες ΔΕΗ για ηλεκτροδότηση καταναλωτών
- Προσδιορισμός διατομής καλωδίων, IEC 364-5-523
- Ορολογία και Γενικές απαιτήσεις για υλικό ζεύξης και προστασίας χαμηλής τάσης, DIN VDE 0660, Teil 100, IEC 947-1.
- Διακόπτες ισχύος DIN VDE 0660, Teil 101 IEC 947-2
- Διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, μονάδες ασφαλειών - διακοπών, DIN VDE 0660, Teil 107 IEC 408, IEC 947-3
- Ασφάλειες χαμηλής τάσης, DIN VDE 0636
- Διακόπτες προστασίας αγωγών, DIN VDE 0641
- Έλεγχος προστασίας καλωδίων, IEC 364-4-4, 364-4-43
- Έλεγχος προστασίας καλωδίων, DIN VDE 0100 Beiblatt5 (Entw).
- Προστασία με διακόπτη διαφυγής εντάσεως, DIN VDE 0664
- Διακόπτες βοηθητικών κυκλωμάτων, DIN VDE 0660, Teil 200 έως 209, IEC 337-1, - 2A, -2B, -2C, IEC 947-5
- Μεταλλικοί πίνακες διανομής stab, DIN 40050/IEC 144
- Τάξη μόνωσης ηλεκτρονικών οργάνων VDE 0110
- Ασφάλεια του χρήστη οργάνων VDE 411 και IEC 348
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα IEC 801

4 Προβλεπόμενες εγκαταστάσεις

Για τον λιμενίσκο προβλέπονται οι παρακάτω Η/Μ εγκαταστάσεις :

1. Εγκατάσταση υδροδότησης και ηλεκτροδότησης σκαφών
2. Ηλεκτροφωτισμός κρηπιδώματος και μόλων

5 Εγκατάσταση ύδρευσης

Η υδροδότηση του λιμενίσκου θα γίνεται από το δίκτυο ύδρευσης της περιοχής.

Προβλέπεται παροχή κρύου νερού σε όλες τις προβλήτες για την τροφοδότηση των σκαφών, μέσω κιβωτίων παροχών, τα οποία θα τοποθετηθούν στις θέσεις που φαίνεται στα σχέδια, και καθένα από αυτά θα μπορεί να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα δύο ή και τέσσερα σκάφη.

Προβλέπονται τέσσερις τύποι κιβωτίων διανομής, τύπου Α, Β, Γ και Δ. Τα κιβώτια διανομής τύπου Α, Β, και Γ θα εξυπηρετούν τέσσερα σκάφη και θα φέρουν τον εξής υδραυλικό εξοπλισμό:

- Τέσσερις κρουνοίς λήψεως νερού τύπου ball valve με ταχυσύνδεσμο και με βαλβίδα απομόνωσης για την κάθε λήψη, διατομής Φ1/2", από ορείχαλκο, πίεσης λειτουργίας 16 bar
- υδρομετρητές από ορείχαλκο για κάθε παροχή νερού με σπείρωμα για συνδέσεις με ρακόρ με τοπική οπτική ένδειξη καταναλώσεων, εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία.

Τα κιβώτια διανομής τύπου Δ θα εξυπηρετούν δύο σκάφη και θα φέρουν τον εξής υδραυλικό εξοπλισμό:

- Δύο κρουνοίς λήψεως νερού τύπου ball valve με ταχυσύνδεσμο και με βαλβίδα απομόνωσης για την κάθε λήψη, διατομής Φ1/2", από ορείχαλκο, πίεσης λειτουργίας 16 bar
- υδρομετρητές από ορείχαλκο για κάθε παροχή νερού με σπείρωμα για συνδέσεις με ρακόρ με τοπική οπτική ένδειξη καταναλώσεων, εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία.

Οι χρήσεις του νερού είναι οι ακόλουθες:

- Κατανάλωση νερού από τα πληρώματα των αλιευτικών σκαφών
- Πλήρωση των δεξαμενών νερού των αλιευτικών σκαφών
- Εξυπηρέτηση των αναγκών υγιεινής των πληρωμάτων των αλιευτικών σκαφών.
- Κάλυψη παροχής κοινόχρηστων w.c. βοηθητικού κτιρίου

Επίσης το επεξεργασμένο υγρό της εκροής του βιολογικού καθαρισμού θα χρησιμεύει για την κάλυψη της δεξαμενής πυρόσβεσης και τη χρήση στα καζανάκια στις κοινόχρηστες τουαλέτες και για το πλύσιμο των χερσαίων χώρων του λιμενίσκου χωρίς να υπάρχει κίνδυνος ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος.

Το δίκτυο νερού θα αποτελείται από σωλήνες πολυαιθυλενίου HDPE 3ης γενιάς (σ8,0–MRS10 – PE100) κατάλληλους για πόσιμο νερό, PN16 κατά EN12201 και θα οδεύει υπόγεια σε ελάχιστο βάθος ~60cm.

Η σύνδεση της σωλήνωσης μεταξύ πλωτής προκυμαίας και σταθερής αποβάθρας θα γίνεται μέσω εύκαμπτου σωλήνα σύνδεσης κατάλληλο για νερό ύδρευσης πίεσης

Λειτουργίας 16 bar.

Σε κάθε διακλάδωση του δικτύου θα υπάρχει φρεάτιο διακλάδωσης και δίπλα στους διανομείς ένα φρεάτιο 50x50cm.

Οι διαστάσεις και η όδευση των σωληνώσεων φαίνονται στα σχέδια και στο τεύχος υπολογισμών.

Το δίκτυο σωληνώσεων έχει μελετηθεί σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.

6 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων

Στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων περιλαμβάνονται η ηλεκτροδότηση των κιβωτίων παροχών σκαφών.

6.1 Δίκτυο διανομής κιβωτίων παροχών σκαφών

Από τον νέο ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί και το δίκτυο διανομής των κιβωτίων των σκαφών.

Προβλέπονται τέσσερις τύποι κιβωτίων διανομής, τύπου Α, Β, Γ και Δ. Τα κιβώτια διανομής τύπου Α, Β, και Γ θα εξυπηρετούν τέσσερα σκάφη και θα φέρουν τον εξής ηλεκτρολογικό εξοπλισμό:

- τέσσερις ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου με κάλυμμα ασφαλείας IP67 κατά ΕΛΟΤ EN 60309, με ενδεικτική λυχνία και με εξωτερικό απομονωτικό διακόπτη φραγής για κάθε ρευματοδότη. Οι παροχές για κάθε τύπο κιβωτίου θα είναι οι εξής:
Α: (4 x 16A - 230V)
Β: (2 x 16A - 230V + 2 x 32A – 230V)
Γ: (2 x 32A - 230V + 2 x 32A – 400V)
- ασφάλεια και διαφορικό διακόπτη διαρροής, για κάθε ρευματοδότη, σε ανεξάρτητο πίνακα εντός του κιβωτίου
- μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας (εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία) κλάσης 1 για κάθε ρευματοδότη με τοπική οπτική ένδειξη καταναλώσεων
- φωτιστικό σώμα Led 10.8W IP66 ελεγχόμενο από ρυθμιζόμενο αισθητήριο φωτεινότητας τοποθετημένο στο κιβώτιο

Τα κιβώτια διανομής τύπου Δ θα εξυπηρετούν δύο σκάφη και θα φέρουν τον εξής ηλεκτρολογικό εξοπλισμό:

- δύο ρευματοδότες (1 x 32A - 400V + 1 x 63A – 400V) βιομηχανικού τύπου με κάλυμμα ασφαλείας IP67 κατά ΕΛΟΤ EN 60309, με ενδεικτική λυχνία και με εξωτερικό απομονωτικό διακόπτη φραγής για κάθε ρευματοδότη
- ασφάλεια και διαφορικό διακόπτη διαρροής, για κάθε ρευματοδότη, σε ανεξάρτητο πίνακα εντός του κιβωτίου
- μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας (εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία) κλάσης 1 για κάθε ρευματοδότη με τοπική οπτική ένδειξη καταναλώσεων

- φωτιστικό σώμα Led 10.8W IP66 ελεγχόμενο από ρυθμιζόμενο αισθητήριο φωτεινότητας τοποθετημένο στο κιβώτιο

6.2 Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας

Από το δίκτυο χαμηλής τάσεως της ΔΕΗ θα τροφοδοτηθούν οι παροχές της ηλεκτροδότησης των κιβωτίων παροχών σκαφών

6.2.1 Διανομή ηλεκτρικής ενέργειας- όδευση καλωδίων

Από τον ηλεκτρικό πίνακα διανομής θα γίνεται ο χειρισμός της όλης εγκατάστασης και η προστασία των καλωδίων των κυκλωμάτων διανομής.

Η όδευση των καλωδίων περιγράφεται παρακάτω:

- Τα καλώδια για την τροφοδότηση των κιβωτίων παροχών των σκαφών θα τοποθετηθούν μέσα στο έδαφος σε βάθος περίπου 60cm, σε χαντάκια και θα οδεύουν σε πλαστικούς σωλήνες δομημένου διπλού τοιχώματος πολυαιθυλενίου Φ90, τύπου CAVIDOTTO.
- Στις διελεύσεις εγκάρσια στο οδόστρωμα οι σωλήνες θα είναι εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα.

6.2.2 Καλωδιώσεις

Όλες οι ηλεκτρικές καταναλώσεις θα τροφοδοτούνται υπόγεια με καλώδια τύπου J1VV.

Η σύνδεση του καλωδίου αυτού με το μεικτονομούμενο υπόγειο καλώδιο θα γίνεται εντός του ακροκιβωτίου κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η κατανομή των φορτίων στις τρεις φάσεις του πίνακα.

Καλώδια με μειωμένου ή μισού μεγέθους ουδετέρου δεν θα επιτραπεί να εγκατασταθούν.

6.2.3 Γειώσεις

Από την διανομή θα ξεκινάει ο αγωγός γείωσης για κάθε τροφοδοτική γραμμή, ο οποίος θα είναι γυμνός χαλκός πολύκλωνος διατομής 25mm². Ο αγωγός γείωσης θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι με τον σωλήνα και το καλώδιο.

Στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής μετά τον τελευταίο στύλο ο κύριος αγωγός γείωσης θα γειώνεται ξανά πάλι μέσω μιας πλάκας γειώσεως.

Οι πλάκες γείωσης θα κατασκευαστούν από πλάκες χαλκού διαστάσεων 1000x1000x5mm και θα εγκατασταθούν μέσα στο έδαφος σε βάθος 1.0m.

6.2.4 Φρεάτια διακλάδωσης

Φρεάτια διακλάδωσης προβλέπεται να τοποθετηθούν στις ακόλουθες περιπτώσεις :

- Σε κάθε ιστό ηλεκτροφωτισμού για το τράβηγμα των καλωδίων
- Εκατέρωθεν των τομών των οδοστρωμάτων
- Στις θέσεις όπου αλλάζει η ευθύγραμμη πορεία των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων είτε σε διακλάδωση αυτών

Τα παραπάνω φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα.

7 ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

7.1 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

7.1.1 Γενικά

Το ηλεκτρολογικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί στους ηλεκτρικούς πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας θα ακολουθεί τις προδιαγραφές των παρακάτω παραγράφων και θα είναι επώνυμων οίκων κατασκευής ηλεκτρολογικού υλικού για να μην έχουμε προβλήματα συνεργασίας των διαφόρων οργάνων διακοπής (Α.Δ.Ι, μικροαυτομάτων κλπ)

7.2 ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

7.2.1 Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατάλληλοι για 20000 αποζεύξεις τουλάχιστον υπό πλήρες φορτίο, θα έχουν ένταση αποζεύξεως τουλάχιστον 6 KA ή μεγαλύτερο σύμφωνα με την μελέτη. Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατά VDE 0641, EN 60898 κατάλληλοι για τάση λειτουργίας $U_e = 440 \text{ V AC}$ ή 250 V Σ.Ρ. , τάση μονώσεως $U_i = 500 \text{ V A.C}$ και τάση κρουστικής $imp = 6 \text{ kv}$ με διμεταλλικό στοιχείο για θερμική προστασία έναντι υπερεντάσεως και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας, έναντι βραχυκυκλώσεως.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης B, για προστασία κυκλωμάτων κινητήρων μικροαυτόματοι με καμπύλη απόζευξης C και για φορτία με πολύ υψηλό ρεύμα εκκίνησης θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με

καμπύλη απόζευξης D. Τα χαρακτηριστικά των καμπυλών απόζευξης θα είναι σύμφωνα με το EN 60.898 και EN.60947.2

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Σύμφωνα με	Χαρακτηρ. λειτουργίας	Θερμική χαρακτηριστική		Ηλεκτρομαγνητική χαρακτηριστική			
		Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης	Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης
		μικρό ρεύμα I ₁	μεγάλο ρεύμα I ₂		αντοχή μαγν.στ οιχ. σε υπερέντ.	Ελάχιστο σημείο απόζευξης	
EN 60 898	B	1.13•I _η	1.45•I _η	> 1 h* < 1 h	3 • I _η	5 • I _η	> 0.1 s < 0.1 s
IEC 898 DIN VDE 0641 μέρος 11	C	1.13•I _η	1.45•I _η	> 1 h* < 1 h	5 • I _η	10 • I _η	> 0.1 s < 0.1 s
	D	1.13•I _η	1.45•I _η	> 1 h < 1 h*	10 • I _η	14 • I _η	> 0.1 s < 0.1 s
DIN VDE 0660 μέρος 101	K	1.05•I _η	1.2 •I _η	>2 h < 2 h*	8 • I _η	12 • I _η	> 0.2 s < 0.2 s
EN 60 947.2 IEC 947-2	Z						
		1.05•I _η		> 2 h* < 2 h	2 • I _η		> 0.2 s < 0.2 s
			1.2 •I _η			3 • I _η	

* Συνθήκη εν θερμώ λειτουργίας (Διάρκεια I₁ > 1 h αντιστ. 2h).

• 7.2.2. Ασφάλειες συντηκτικές κοχλιωτές

Μία πλήρης ασφάλεια αποτελείται από τη βάση, τη μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN 49510 ως 49325 μετά σπειρώματος.

- E 16 (τύπου μινιόν) για φυσίγγια 2 ως 25A
- E 27 για φυσίγγια 2 ως 35A
- E 33 για φυσίγγια 35 ως 63A
- R 1 ¼ για φυσίγγια 80 ως 100A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη στη βάση του πίνακα με βίδες ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησεως της ασφάλειας σε ράγα.

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στη βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49514. Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσεως 500V σύμφωνα με το DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V. Τα φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε A:

- 6, 10, 16, 20, 25 για E 16 ή E 27
- 35, 50, 63 για E 33
- 80, 100 για R 1 ¼"

Τα φυσίγγια θα είναι δυο τύπων:

- φυσίγγια ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική του ένταση μικρής διάρκειας (gG)
- φυσίγγια βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας (aM)

Η ένταση διακοπής των κοχλιωτών ασφαλειών θα είναι I=50KA για ονομαστική τάση V=500V

• **7.2.3. Μαχαιρωτές ασφάλειες NH**

Οι ασφάλειες πάνω από 100A ή οι προσαρμοζόμενες στους ασφαλειοπέδη φορτίου θα είναι μαχαιρωτές. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες χρησιμοποιούνται για την προστασία των ηλεκτρικών γραμμών των πινάκων σε υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στις προδιαγραφές DIN 43653, 43620.

Τα μεγέθη των βάσεων των μαχαιρωτών ασφαλειών είναι:

- 00 για φυσίγγια ως 125A
- 0 για φυσίγγια ως 160A
- 1 για φυσίγγια ως 250A
- 2 για φυσίγγια ως 400A
- 3 για φυσίγγια ως 630A
- 4 για φυσίγγια ως 1250A

Οι βάσεις θα είναι κατά περίπτωση μονοπολικές, διπολικές, τριπολικές με ενδιάμεσα μονωτικά χωρίσματα κατασκευασμένες κατά VDE 0635, IEC 269 και DIN 43620. Τα φυσίγγια θα έχουν ικανότητα απόζευξης $I=120\text{KA}$

• **7.2.4. Ραγοδιακόπτες**

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί έως τετραπολικοί 415/239V, 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου αλλά θα ανοίγουν και θα κλείνουν ένα κύκλωμα σε φορτίο, ίσο με την ονομαστική ένταση του ραγοδιακόπτη.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες χειρισμού συσκευών θα είναι ονομαστικής έντασης 32 A έως 40 A, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και 669-1, BS 5419 και VDE 0660.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες φορτίου και θα είναι ονομαστικής έντασης 63 A έως 160 A, θα συμφωνούν με το πρότυπο IEC 60943-3 και θα έχουν περιστροφικό χειριστήριο.

• **7.2.5. Διακόπτες φορτίου**

Οι διακόπτες φορτίου θα χρησιμεύουν για τη ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη θα είναι ονομαστικής έντασης 40 A έως 160 A, με περιστροφικό χειριστήριο, για τοποθέτηση σε ράγα Ω και έντασης 200 A έως 2500 A για τοποθέτηση σε πλάτη πίνακα.

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660, VDE 0113 και IEC 947-3 και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC22, 500V
- σαν διακόπτες κινητήρων για την κατηγορία λειτουργίας AC23, 500V

• **7.2.6. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου**

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές IEC 60947-1 και 60947-2 ή τους αντίστοιχους κανονισμούς των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120).

Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690V AC και ονομαστικής τάσης μόνωσης 750V AC (50/60HZ) με δυνατότητα οριζόντιας ή κάθετης στήριξής τους.

Οι διακόπτες θα ενεργοποιούνται με μια μπαρέττα που θα δείχνει τρεις θέσεις του διακόπτη (ON, OFF και TRIPPED – κλειστός, ανοιχτός και απόπλιση) και θα φέρουν μπουτόν απόπλισης για δοκιμή λειτουργίας και ανοίγματος των πόλων.

Θα έχουν τη δυνατότητα εφοδιασμού των με μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία.

Οι διακόπτες έως 160 A θα προστατεύονται από θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου με ρυθμιζόμενη θερμική προστασία $[(0,40 \div 1,00) \times I_n]$ A και σταθερή μαγνητική προστασία (έναντι βραχυκυκλωμάτων).

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση πάνω από 250 A θα προστατεύονται από ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, έναντι υπερφορτίσεων μακρού χρόνου (I_r), έναντι βραχυκυκλωμάτων βραχέος χρόνου (I_{sd}) και έναντι στιγμιαίου βραχυκυκλώματος (I_i).

Η ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος στα 415V θα είναι 25KA τουλάχιστον για διακόπτη έως 100 A, 35 KA τουλάχιστον έως 250 A και 45 KA τουλάχιστον έως 630 A.

• **7.2.7. Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ ή ηλεκτρονόμοι)**

Οι αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί, ονομαστικής ισχύος και τάσεως λειτουργίας ως ορίζεται στα σχέδια.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου STAB. Οι βοηθητικές επαφές τους θα είναι εναλλάξιμες ως προς είδος και ισχύ και θα καλύπτονται από διαφανές κάλυμμα που θα επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο εξασφαλίζοντας συγχρόνως προστασία από σκόνη και υγρασία.

Πρέπει να είναι εμφανής από την μπροστινή πλευρά η τάση του πηνίου και να υπάρχει εξωτερική ένδειξη [O ή I] για την κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου.

Πρέπει να διαθέτουν εύχρηστο και ασφαλές πλήκτρο χειροκίνητης δοκιμής καθώς επίσης τη δυνατότητα προσθήκης μηχανικής μανδάλωσης.

Η διάταξη και οι αποστάσεις των ακροδεκτών πρέπει να είναι κατάλληλες για την εύκολη και ασφαλή σύνδεση των καλωδίων.

Η επιθεώρηση και η αντικατάσταση των κύριων επαφών θα είναι απλή και θα γίνεται χωρίς εργαλεία. Χωρίς εργαλεία θα γίνεται και η αντικατάσταση του πηνίου.

Μεταξύ των φάσεων θα υπάρχουν διπλά διαχωριστικά τοιχώματα.

Οι αυτόματοι θα είναι σε θέση να λειτουργούν και σε θέσεις που διαφέρουν από την κατακόρυφη.

Ορισμένοι αυτόματοι διακόπτες, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια ή την τεχνική περιγραφή, θα συνοδεύονται από θερμικό ρελαί προστασίας έναντι υπερεντάσεως. Τα θερμικά ρελαί θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση στους αυτόματους διακόπτες. Θα φέρουν διμεταλλικά ελάσματα για την απόζευξη σε περίπτωση υπερέντασης καθώς επίσης διμεταλλικό έλασμα για την αντιστάθμιση των θερμοκρασιακών μεταβολών. Στο εξωτερικό μέρος θα φέρουν ρυθμιστή της ονομαστικής εντάσεως διακοπής, βαθμονομημένο σε Ampere. Επίσης, θα φέρουν πλήκτρο για την επαναφορά μετά από διακοπή. Τέλος, θα παρέχουν τη δυνατότητα για εύκολη μετατροπή τους σε αυτόματης επαναφοράς, αμέσως μόλις κρυώσουν τα διμεταλλικά ελάσματα.

Οι αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα: EN 61095, NF, IMQ, SEMKO και V.D.E

• **7.2.8. Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών**

Οι ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου κυλίνδρου μέσα σε σχετική βάση. Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμμένου φυσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, δε θα

χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα. Οι ασφάλειες ενδεικτικών θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα NF C60-200, NF C63120 και IEC 269-1/2.

• **7.2.9. Ενδεικτικές λυχνίες**

Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες μια για κάθε φάση, ενώ στις αναχωρήσεις των ηλεκτροκινητήρων θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες. (πράσινη = ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, κόκκινη = ΒΛΑΒΗ και πορτοκαλί = ΣΤΑΣΗ).

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν έγχρωμο γυαλί ή πλαστικούς φακούς και θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-5-1.

• **7.2.10. Τηλεδιακόπτες (ρελέ κασάνιας)**

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16 A έως 32 A διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί τάσεως χειρισμού 12 V, 24V, 48V, 231V 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους θα ανέρχεται τουλάχιστον στους 500.000 χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες σύμφωνα με τα σχέδια και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνα με το πρότυπα: EN 669-1 και EN 669-2-2.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης ρελέ ράγας αυτό θα έχει ενσωματωμένο μεταγωγικό διακόπτη AUTO-I-O.

• **7.2.11. Αυτόματοι διακόπτες διαρροής**

Ο αυτόματος προστατευτικός διακόπτης έναντι σφάλματος διαρροής πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτει ακαριαία (άμεση απόπλιση), επικίνδυνες τάσεις που μπορούν να εμφανισθούν λόγω κατεστραμμένης μονώσεως ή λόγω επαφής με ηλεκτροφόρα μέρη.

Θα είναι ευαισθησίας 10mA, 30mA, 100mA, 300 mA και 500 mA σύμφωνα με τα σχέδια και θα φέρει ενδεικτικό διακοπής στην πρόσοψή του (κόκκινη σημαία).

Ο αυτόματος θα είναι διπολικός για μονοφασικά κυκλώματα και τετραπολικός για τριφασικά κυκλώματα, ονομαστικής εντάσεως 25 A έως 100 A, σύμφωνα με τα διαγράμματα πινάκων και θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61008, IEC 60947-1, IEC 60947-3.

• **7.2.12. Μετασηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου**

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3, τάσης δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80οC. Η συχνότητα λειτουργίας είναι 50HZ. Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% της ονομαστικής τάσεως.

• **7.2.13. Διπλό μπουτόν χειρισμού ON-OFF με φωτεινή ένδειξη**

Θα είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 400V και ονομαστικής εντάσεως 6 A.

Τα μπουτόν θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές VDE 0660 και θα έχουν βαθμό προστασίας IP 65.

• **7.2.14. Περιοριστικοί επιλογικοί (μεταγωγικοί) διακόπτες**

Οι μεταγωγικοί διακόπτες θα είναι ονομαστικής τάσεως 440V και ονομαστικής έντασης 10 A και θα εγκατασταθούν σε ειδικό χώρο του πίνακα, θα περιλαμβάνουν δε το χειριστήριο και τη μεταλλική πλάκα που θα έχει χαραγμένα πάνω της τα γράμματα των θέσεων και θα είαι δύο ειδών.

- ON-OFF διακόπτης με ακολουθία θέσεων ζεύξης 0-1
- Μεταγωγικός διακόπτης με θέση «Ο», με ακολουθία θέσεων ζεύξης 1-0-2

Οι περιστροφικοί επιλογικοί διακόπτες θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.3 (EN 60947.3) και VDE 0660 τμήμα 107.

• **7.2.15. Απαγωγό κρουστικών υπερτάσεως γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως**

Μονοφασικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 231/400V. Προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία. Ο απαγωγός είναι εφοδιασμένος με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, φέρει μηχανική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του. Ο απαγωγός φέρει επίσης μια κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη – τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Τοποθετείται μετά τον αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι) χαμηλής τάσεως και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση U_n	240V
Μέγιστη τάση λειτουργίας U_m	275V ~/ 350V dc
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς γη)

Συχνότητα	Έως 50HZ
I_{ma} , σε κυματομορφή 8/20μς	150kA
I_{ma} , σε κυματομορφή 10/350μς	15kA
I_{sn} , σε κυματομορφή 8/20μς	70kA
Παραμένουσα τάση υπό (8/20μς) $I=70kA$	<1,6kV
5kA	<0,95kV
Χρόνος Απόκρισης	<25ns
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο Φέρει βοηθητική επαφή τηλεένδειξης No
Αριθμός απαγωγών Μονοφασική γραμμή Τριφασική γραμμή	Ένας στη φάση και ένα στον ουδέτερο Ένας σε κάθε φάση και ένα στον ουδέτερο
Αγωγός Σύνδεσης Φάσεων, ουδέτερου Γείωσης	16mm ² Cu εύκαμπτο, 25 mm ² Cu μονόκλωνο 35mm ² Cu εύκαμπτο, 50 mm ² Cu μονόκλωνο
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN (Ηλεκτρολογική)
Αριθμός μερών που το αποτελούν	Δύο μέρη: Απαγωγός Βοηθητικές επαφές
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-20°C έως +65°C
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000m

• **7.2.16. Ασφαλειοαποζευκτές φορτίου**

Ο ασφαλειοαποζευκτής θα εξασφαλίζει τη δυνατότητα διακοπής ενός κυκλώματος υπό φορτίο παρέχοντας ταυτόχρονα και προστασία μέσω των ασφαλειών.

Το ακίνητο μέρος του ασφαλειοαποζευκτή θα αποτελείται από ισχυρό χαλυβδοέλασμα πάνω στο οποίο θα είναι στερεωμένες οι μονωτικές βάσεις από στεατίτη, στις οποίες θα είναι προσαρμοσμένες οι χάλκινες σταθερές επαφές.

Οι επαφές θα είναι επικαλυμμένες με σκληρό στρώμα προστασίας. Το σχήμα τους θα είναι V ώστε να διευκολύνεται η είσοδος του μαχαιρωτού φυσιγγίου και να επιτυγχάνεται έτσι με τη βοήθεια ελατηρίων καλή επαφή.

Η λαβή του ασφαλειοαποζευκτή, που είναι το κινητό μέρος θα φέρει τα φυσιγγία με τη βοήθεια ελατηρίων.

Θα διαθέτει επίσης θυρίδες ελέγχου για να μπορεί να διαπιστωθεί χωρίς διακοπή του κυκλώματος αν υπάρχουν φυσιγγία, αν είναι καμμένα και τι μέγεθος έχουν.

Θα υπάρχει μονωτικό κάλυμμα προστασίας για τα τμήματα που βρίσκονται υπό τάση ώστε να προστατεύεται ο χειριστής από τυχαία επαφή.

Ο ασφαλειοαποζευκτής θα είναι σε θέση να διακόψει χωρίς κίνδυνο ρεύμα πολλαπλάσιο του ονομαστικού με τη βοήθεια των θαλάμων σβέσεως τόξου και των βοηθητικών επαφών, οι οποίες θα αντικαθίστανται εύκολα και θα προφυλάσσουν τις κύριες επαφές από φθορά στην εκτέλεση χειρισμών υπό φορτίο.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 500V. Η ονομαστική του ένταση εμφανίζεται στα σχέδια.

• **7.2.20. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ**

Οι συνολικές επιδόσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών-εξαρτημάτων των ηλεκτρικών πινάκων διανομής αναφέρονται αναλυτικά στις προηγούμενες παραγράφους 2.1 έως 2.20.

• **7.2.21. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**

Το ηλεκτρολογικό υλικό των πινάκων διανομής θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων που ακολουθούν:

- VDE 0641, EN60898, EN 60947.2 IEC 898} κατασκευή μικροαυτομάτων και χαρακτηριστικά λειτουργίας
- DIN 49325 ÷ DIN 49510 DIN 49.514 – DIN 49515 + VDE0635} κατασκευή κοχλιωτών ασφαλειών
- DIN 43653, DIN 43620, VDE 0635, IEC 269 } κατασκευή μαχαιρωτών ασφαλειών
- IEC 60943-3, IEC 408, IEC 669-1, B.S 5419, VDE 0660 } κατασκευή ραγοδιακοπών
- HF C60.200, NF C63210 και IEC 269 – 1/2} : κατασκευή ασφαλειών ενδεικτικών λυχνιών
EN 61095, NF, IMQ, NEMKO, SEMKO και VDE}: κατασκευή αυτόματων τηλεχειριζόμενων διακοπών
IEC 60.947 – 5 –1: κατασκευή ενδεικτικών λυχνιών
EN 669-1, EN 669-2-2:κατασκευή τηλεδιακοπών (ρελέ καστανίας)
- VDE 0660, VDE 0113, IEC 947-3 } κατασκευή διακοπών φορτίου
- IEC 60947-1, IEC 60947-2, VDE 0660, BS 4752, UTE C63120 } κατασκευή αυτομάτων διακοπών κλειστού τύπου
- IEC 61008, IEC 60947-1, IEC 60947-2 } κατασκευή αυτομάτων διαρροής
- VDE 0550 T₃: κατασκευή μετασχηματιστών τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου
- IEC 664: απαγωγός κρουστικών υπερτάσεως γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως
- IEC 60947-3 (EN 60947-3),VDE 0660–ΤΜΗΜΑ 107} περιστροφικοί επιλογικοί (μεταγωγικοί) διακόπτες.

• **7.2.22. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ**

Όλα τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα και συσκευές (διακόπτες, αυτόματοι, ασφάλειες, μικροαυτόματοι, ραγοδιακόπτες, διακόπτες φορτίου: αυτόματων διακοπών κλπ) θα είναι με επίσημα (βάσει φυλλαδίων ή πιστοποιητικών του κατασκευαστή) εγγυημένα τα συμβατικά καθοριζόμενα χαρακτηριστικά τους και θα τυγχάνουν απαραίτητα, πριν από την παραγγελία τους της προεγκρίσεως της επίβλεψης.

Ο Μελετητής

ΣΤΕΛΙΟΣ ΑΡ.ΒΕΝΙΕΡΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡ.ΜΗΤΡΩΟΥ 57338
ΑΦΜ: 045462080, ΔΟΥ: ΧΟΛΑΡΓΟΥ
Λ.ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ 286, ΧΟΛΑΡΓΟΣ Τ.Κ.15561
τηλ.: 210 2139600, e-mail: sven@itkv.gr

IT&KV E.E
CONSULTING ENGINEERS
ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΕΡΓΩΝ
ΓΙΑΣΕΜΙΩΝ 39, τ.κ.15233, ΧΑΛΑΝΔΡΙ
τηλ.: 210 2139600, e-mail: info@itkv.gr
ΑΦΜ: 801121960, ΔΟΥ: ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ