**Τεχνική προδιαγραφή Πινάκων Χαμηλής Τάσης έως τα 6.300 Α**

**Περιεχόμενα**

1. Τεχνικά χαρακτηριστικά 2

2. Συμμόρφωση με τα πρότυπα 2

3. Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά 2

4. Μεταλλική κατασκευή 2

5. Διαμέρισμα ζυγών 2

6. Κιτ εγκατάστασης εξοπλισμού 2

7. Προσβασιμότητα 2

8. Διαμέρισμα καλωδίων 2

9. Γείωση πεδίου 2

10. Βαφή 2

11. Εξοπλισμός Χαμηλής τάσης 2

12. Δοκιμές και πιστοποιήσεις 2

13. Διαδικασία εγκατάστασης 2

Η παρούσα τεχνική περιγραφή καλύπτει τις τεχνικές απαιτήσεις εργοστασιακά τυποποιημένων μεταλλικών πινάκων διανομής χαμηλής τάσης τύπου “πεδίων” κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Οι πίνακες τύπου πεδίων, είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο και εύκολα επεκτάσιμοι (modular). Οι χειρισμοί του πίνακα θα πρέπει να γίνονται από την μπροστινή πλευρά του πεδίου, το οποίο θα μπορεί να είναι επισκέψιμο και από την πίσω πλευρά.

# Τεχνικά χαρακτηριστικά

|  |  |
| --- | --- |
| Ονομαστική τάση μόνωσης Ui | Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC |
| Ονομαστική τάση λειτουργίας Ue | Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC |
| Αντοχή σε κρουστική τάση Uimp | 12 kV |
| Ονομαστική συχνότητα | 50/60 Hz |
| Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος Icw | **Μέχρι τα 120 kA** |
| Ονομαστικό ρεύμα In | **Μέχρι τα 6.300 A** |
| Είσοδος καλωδίων στο πεδίο | Από το επάνω και το κάτω μέρος του πίνακα |
| Έξοδος καλωδίων από το πεδίο | Από το επάνω και το κάτω μέρος του πίνακα |
| Εγκατάσταση | Εσωτερική  |
| Φόρμα διαμερισματοποίησης  | 1, 2a, 2b, 3a, 3b και 4b |
| Βαθμός προστασίας IP  | **IP 30, IP 31** χωρίς πόρτες (με ή χωρίς εξαερισμό) |
| **IP 40, IP 41** με πόρτες (με ή χωρίς εξαερισμό) |
| **IP 65** με πόρτες |
| Μηχανική αντίσταση IK | **IK 09** (διαφανείς πόρτες) |
| **IK 10** (αδιαφανείς πόρτες) |

# Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι δοκιμασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 61439-2-1 / IEC 60439-1. Ο βαθμός προστασίας αυτών θα ορίζεται επίσης από το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

# Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναλύονται παρακάτω αφορούν τον τρόπο κατασκευής, τη μηχανική προστασία, τη διαμερισματοποίηση, τη συναρμολόγηση του εξοπλισμού, την υλοποίηση των εσωτερικών συνδεσμολογιών και την αντισεισμική συμπεριφορά του πίνακα.

Η κατασκευή/συναρμολόγηση του πίνακα θα μπορεί να γίνει με διαφορετικούς τρόπους και χωρίς πιθανότητα λάθους χάρη στη συμμετρία των εξαρτημάτων όπως οι ορθοστάτες κ.α. Για περισσότερη ευελιξία και ελευθερία στην επιλογή τα στοιχεία του πίνακα θα πρέπει να παρέχονται μεμονωμένα, με ξεχωριστό κωδικό το καθένα. Θα πρέπει επίσης να διατίθεται καινοτόμο σύστημα προ-τρυπημένων ορθοστατών, με στρογγυλές αλλά και τετράγωνες οπές για τη στερέωση των κιτ τοποθέτησης εξοπλισμού. Επίσης ο πίνακας θα πρέπει να διατίθεται σε λειτουργικές διαστάσεις με ύψος 1.800 mm και 2.000 mm.

Οι πίνακες θα πρέπει να μπορούν να πληρούν τις απαιτήσεις του **ΙΕΕΕ 693** (Seismic qualification) *με την προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού*. Συγκεκριμένα θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση αντοχής σε σεισμική ταλάντωση με επιτάχυνση έως και 0,75g με την προσθήκη απαραίτητου κιτ αντισεισμικού οπλισμού και έως 0,5g χωρίς την προσθήκη εξοπλισμού. Η πιστοποίηση αυτή είναι απολύτως απαραίτητη για τους πίνακες χαμηλής τάσης καθώς σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του Οργανισμού Αντισεισμικής προστασίας (ΟΑΣΠ), «η Ελλάδα, από άποψη σεισμικότητας, κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη καθώς και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά την Ιαπωνία, Νέες Εβρίδες, Περού, νησιά Σολομώντα και Χιλή».

Επιπλέον, σύμφωνα με τους χάρτες σεισμικής επικινδυνότητας οι οποίοι λαμβάνουν υπόψη τα ενεργά ρήγματα κάθε χώρας, η ελλαδική επικράτεια διαθέτει ζώνες με τιμές εδαφικών επιταχύνσεων έως και 0,36g (ποσοστό επιτάχυνσης της βαρύτητας g).

# Μεταλλική κατασκευή

Η κατασκευή των δομικών στοιχείων των πεδίων θα πρέπει να είναι εξ’ ολοκλήρου βιδωτή και να μην υπάρχουν συγκολλήσεις. Η συναρμολόγηση των ορθοστατών από διάτρητο προφίλ, θα πρέπει να γίνεται μέσω ειδικών τρικομβικών συνδετήρων αλουμινίου (μη οξειδούμενων), ώστε να αυξάνει σημαντικά την ακαμψία του πίνακα. Δε θα πρέπει να χρησιμοποιείται κανένα εξάρτημα, κύριο ή δευτερεύον, χωρίς επιμετάλλωση. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα τοποθέτησης υπερυψωμένων βάσεων στο κάτω τμήμα των πινάκων, προκειμένου να καλύπτονται διαφορετικών απαιτήσεων εφαρμογές.

Θα πρέπει να προβλέπεται επίσης εξοπλισμός μίας ή και περισσοτέρων περσίδων προκειμένου να επιτυγχάνεται ο αερισμός αυτών σύμφωνα με το βαθμό προστασίας.

Επιπλέον οι πόρτες τους θα πρέπει να διαθέτουν εργονομικό χειριστήριο που θα επιτρέπει το άνοιγμα τους αριστερά ή δεξιά. Τα πίσω καλύμματα των πεδίων θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα τοποθέτησης μεντεσέδων και χειριστηρίου για εύκολη πρόσβαση από το προσωπικό κατά τη συντήρηση.

Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα ορίζεται κάθε φορά από τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες της εφαρμογής. Ωστόσο η ελάχιστη τιμή αυτού θα πρέπει να είναι ΙΡ 30. Διαθέσιμες θα πρέπει να είναι επίσης εκδόσεις με βαθμό προστασίας ΙΡ 31, ΙΡ 40, ΙΡ 41, ΙΡ 65.

Οι πίνακες θα πρέπει να είναι επεκτάσιμοι και από τις τέσσερις πλευρές με τη χρήση ειδικών συνδετικών κιτ και να είναι εξοπλισμένοι με βάση στήριξης. Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών εξαρτημάτων αυτού θα πρέπει να είναι:

* Ορθοστάτες από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) από διάτρητα προφίλ “C” 12/10 mm
* Ορθοστάτες από ανοξείδωτο ατσάλι (AISI 304), για ζυγούς με ονομαστικό ρεύμα In > 4.000 A από διάτρητα προφίλ “C” 12/10 mm
* Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως γωνιακά στηρίγματα και φλάντζες βάσης 25/10 mm
* Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ατσάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως βάσεις στήριξης υλικών 15/10 mm

Το ελάχιστο πάχος των μεταλλικών κινούμενων μερών θα πρέπει να είναι:

Μετώπες : 15/10 mm

Πόρτες: 15/10 mm

Η διαμερισματοποίηση θα πρέπει να γίνει από μεμβράνη EPDM, γαλβανισμένη λαμαρίνα ή Lexan.

# Διαμέρισμα ζυγών

Οι βασικοί ζυγοί διανομής θα πρέπει να είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό και να μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιοδήποτε ύψος στην οροφή, στη βάση, στην πλάτη ή στο πλάι, σε διάταξη επίπεδη ή κλιμακωτή (δηλαδή να βρίσκονται σε διαφορετικό επίπεδο).

Θα πρέπει να διατίθενται επίσης διαχωριστικά για τον χωρισμό των κύριων ζυγών και αυτών της υποδιανομής με τους διακόπτες.

Η διατομή των κύριων ζυγών διανομής και η στήριξη των μονωτήρων θα πρέπει να είναι επαρκείς, ώστε να αντέχουν στις ηλεκτρικές δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την εξέλιξη του συμμετρικού βραχυκυκλώματος στην εγκατάσταση για 1s. Οι ζυγοί μπορούν να είναι τύπου ορθογωνικής διατομής ή μορφοποιημένοι και θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού:

* ορθογωνικής διατομής και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R-=25 daN/mm
* μορφοποιημένοι και καθαρότητας 99,9% UNI-EN 13601 R-=20 daN/mm

O υπολογισμός του απαιτούμενου αριθμού μονωτήρων για τη στήριξη των ζυγών διανομής, καθώς και η διατομή αυτών, θα πρέπει να γίνεται από αποδεκτό πρόγραμμα (π.χ. DOC), ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές τους ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε αναμενόμενο βραχυκύκλωμα). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά (αυτοσβενόμενο).

# Κιτ εγκατάστασης εξοπλισμού

Χάρη στην ευελιξία κατασκευής των πεδίων θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν περισσότεροι του ενός διακόπτες, με διαφορετικές διαστάσεις και μέγεθος στην ίδια στήλη του πίνακα. Επίσης θα πρέπει να μπορούν να συναρμολογηθούν διακόπτες διαφορετικής έκδοσης: σταθερού, συρόμενου, βυσματωτού τύπου με τα αντίστοιχα εξαρτήματα.

Προκειμένου να μειωθεί το μέγεθος του πίνακα θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης περισσότερων του ενός αυτόματων διακόπτών αέρος στην ίδια στήλη για ρεύματα In < 4.000 A.

# Προσβασιμότητα

Όλοι οι χειρισμοί θα πρέπει να γίνονται εξωτερικά του πίνακα και από την μπροστινή πλευρά, αφού ανοίξουν οι πόρτες.

# Διαμέρισμα καλωδίων

Το διαμέρισμα στο οποίο θα γίνεται η σύνδεση των καλωδίων θα πρέπει να βρίσκεται στο πίσω μέρος των πινάκων και να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

* Το μέγεθός του θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπεται η άνετη πρόσβαση στα καλώδια για λόγους συντήρησης ή ενδεχόμενης επέκτασης.
* Ο τρόπος κατασκευής του θα δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής των παροχικών καλωδίων από τη βάση και την οροφή του πεδίου.

# Γείωση πεδίου

Τα πεδία θα πρέπει να τα διατρέχει μπάρα γείωσης χαλκού στην οποία θα συνδέονται τα μεταλλικά πλαίσια κάθε πεδίου. Η διατομή της μπάρας γείωσης θα είναι σύμφωνη με το IEC 61439-1-2.

Η κατασκευή του πίνακα, η δομή και η τοποθέτηση όλων των στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο και με ειδικές βίδες, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ηλεκτρική συνέχεια όλων των μερών.

Οι πόρτες, στις περιπτώσεις που έχουμε τοποθετημένα όργανα, θα πρέπει να συνδέονται με πλεξίδα γείωσης χαλκού ελάχιστης διατομής 16 mm2.

# Βαφή

Όλα τα μεταλλικά μέρη του πίνακα θα πρέπει να είναι επεξεργασμένα και βαμμένα ώστε να παρέχουν άριστη αντοχή στη φθορά. Η διαδικασία βαφής των μεταλλικών μερών που θα ακολουθηθεί θα πρέπει να είναι η εξής: απολάδωση, φωσφάτωση, στέγνωμα σε τούνελ 100 oC, βαφή με ρητίνη μείγματος “epoxy polyester” πάχους 60/70 μm και πολυμερισμός σε φούρνο 180 oC. Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης θα πρέπει να είναι RAL7035 και της βάσης RAL7012. Η βαφή θα πρέπει να έχει περάσει δοκιμές για αντοχή σε τεστ αλατονέφωσης 193 ωρών.

# Εξοπλισμός Χαμηλής τάσης

Ο εξοπλισμός του πίνακα θα πρέπει να επιλέγεται κάθε φορά, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις της εφαρμογής. Ο τυπικός εξοπλισμός του πίνακα θα πρέπει να είναι ο ακόλουθος:

* Διακόπτες φορτίου
* Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (ανοιχτού και κλειστού τύπου)
* Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος
* Αποζεύκτες
* Όργανα μέτρησης

# Δοκιμές και πιστοποιήσεις

* Ο πίνακας θα πρέπει να είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 61439-2-1/IEC 60439-1
* Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει τις δοκιμές δονήσεων σύμφωνα με το IEC 60068-2-57
* Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς τις δοκιμές σε σφάλμα εσωτερικού τόξου σύμφωνα με το πρότυπο TR-IEC 61641
* Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς τις αντισεισμικές δοκιμές κατά το ΙΕΕ 693
* Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει μηχανικό βαθμό προστασίας ΙΚ σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 62262
* Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας ΙΡ σύμφωνα με το πρότυπο CEI EN 60529 - IEC 60529

# Διαδικασία εγκατάστασης

Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί στο πάτωμα, με ή χωρίς βάση. Αν η εφαρμογή το απαιτεί θα μπορεί να στηριχθεί και στο δάπεδο χρησιμοποιώντας κατάλληλα στηρίγματα. Σε περίπτωση που οι διαστάσεις της βάσης έδρασης του πίνακα δεν επιτρέπουν την ασφαλή στήριξή του, θα πρέπει να μπορεί να στηριχθεί και στον τοίχο χρησιμοποιώντας κατάλληλα στηρίγματα.

Ενδεικτικός τύπος: ΑΒΒ System pro E Power ή ισοδύναμος