



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η συγκεκριμένη προμήθεια αφορά στην εγκατάσταση νέου Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) στον υποσταθμό της Σχολής Θετικών Επιστημών του Α.Π.Θ., στο α΄ υπόγειο του παλαιού κτιρίου της Σχολής.

Αναλυτικά προβλέπονται τα εξής:

1. Αποτύπωση όλων των υφιστάμενων πινάκων στο χώρο, αναγνώριση των κυκλωμάτων και την ενσωμάτωσή τους στο νέο Γ.Π.Χ.Τ.
2. Υποβολή Τελικών Κατασκευαστικών Σχεδίων Προδιαγραφών και Εγκρίσεων Τύπου προς εγκατάσταση νέου Γ.Π.Χ.Τ. του υποσταθμού σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.
3. Εργασίες τοποθέτησης των παροχικών καλωδίων από το Μ/Σ 630 Κvar στο Γ.Π.Χ.Τ όπως επίσης και σύνδεση υφιστάμενων καλωδίων αναχώρησης στους νέους διακόπτες του Γ.Π.Χ.Τ. που περιλαμβάνει επέκταση καλωδίων στη νέα θέση του πίνακα και εργασίες αποξηλώσεις-καθαιρέσεις, στηρίξεις σε σχάρες και λοιπά παρελκόμενα υλικά όπως μούφες, θερμοσυστελλόμενα, κανάλια, κως, συνδέσεις με το SCADA κλπ., για την πλήρη και έντεχνη εγκατάσταση.
4. Αποκατάσταση τυχόν οικοδομικών στοιχείων τα οποία θα πληγούν κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών και επαναφορά της αρχικής τους κατάστασης.

Ο πίνακας θα είναι έξι (6) πεδίων και θα εγκατασταθεί σε βάση ύψους 10-20cm. 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 γίνουν όλες οι απαραίτητες εργασίες για την ασφαλή εγκατάσταση του πίνακα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία με κατάλληλα στηρίγματα. 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.

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 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.

Οι πίνακες θα πρέπει να είναι επεκτάσιμοι και από τις δύο 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 ασάλι (EN10326-S 280 GD Z) από διάτρητα προφίλ “C” 12/10 mm
- Ορθοστάτες από ανοξείδωτο ασάλι (AISI 304), για ζυγούς με ονομαστικό ρεύμα $I_n > 4.000 \text{ A}$ από διάτρητα προφίλ “C” 12/10 mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ασάλι (EN10326-S 280 GD Z) όπως γωνιακά στηρίγματα και φλάντζες βάσης 25/10 mm
- Εξαρτήματα από γαλβανισμένο ασάλι (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.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική τάση μόνωσης U_i	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Ονομαστική τάση λειτουργίας U_e	Μέχρι τα 1.000 V AC-1.500 V DC
Αντοχή σε κρουστική τάση U_{imp}	12 kV
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος I_{cw}	Μέχρι τα 120 kA
Ονομαστικό ρεύμα I_n	Μέχρι τα 1.000 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 65 με πόρτες
Μηχανική αντίσταση IK	IK 09 (διαφανείς πόρτες)
	IK 10 (αδιαφανείς πόρτες)

Εξοπλισμός Γενικού Πίνακα Χαμηλής τάσης

Ο εξοπλισμός του πίνακα θα είναι ο ακόλουθος με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά συνδέσεως των υλικών των διακοπών:

- Πεδίο Νο1 εισόδου μετασχηματιστή (διαστάσεων 0,40X0,60X2,00m) το οποίο θα περιλαμβάνει:

- ✓ Γενικό τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος 3x1000A (50kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, πηνίο εργασίας (έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης. (1τεμ.)
- ✓ Πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών (πραγματική-άεργη-φαινόμενη ισχύς, ένταση, τάση, cosφ) ανά φάση και συνολική με τις ασφαλιστικές διατάξεις (1 τεμ) και τους μετασχηματιστές έντασης 1.000/5 (3τεμ.)
- ✓ Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης Φ22 με τις ασφαλιστικές διατάξεις (3τεμ.)
- Πεδίο Νο2 διανομής (διαστάσεων 0,60X0,60X2,00m), το οποίο θα περιλαμβάνει:
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη 3x125A (40kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία (4 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη 3x100A (40kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία (4 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη 3x63A (25kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία (4 τεμ.).
- Πεδίο Νο3 διανομής (διαστάσεων 0,60X0,60X2,00m), το οποίο θα περιλαμβάνει:
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη 3x200A (70kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία (1 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη 3x125A (40kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία (3 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος 3x100A (40kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία (4 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος 3x63A (25kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία (4 τεμ.).
- Πεδίο Νο4 διανομής (διαστάσεων 0,60X0,60X2,00m), το οποίο θα περιλαμβάνει:
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη 3x160A (40kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία (1 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη 3x125A (40kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία (4 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος 3x100A (40kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμομαγνητικά στοιχεία (1 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη 3x80A (25kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία (4 τεμ.).
 - ✓ Τριπολικό αυτόματο διακόπτη ισχύος 3x63A (25kA-3P) με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία (2 τεμ.).
- Πεδίο Νο 5 εφεδρικό (διαστάσεων 0,40X0,60X2,00m) με ζυγό και κάθετες αναμονές για μελλοντική εγκατάσταση διακόπτη και Μ/Σ ισχύος 630Kvar
- Πεδίου Νο 6 διαστάσεων μεταβλητής αντιστάθμισης 170Kvar πλήρες με .
 - ✓ Πεδίο διαστάσεων 0,60X0,60X2,00m με βαθμό προστασίας IP40, IK10 και εξαερισμό.
 - ✓ Προγραμματιζόμενος ρυθμιστής cos(φ) για αυτόματες συστοιχίες πυκνωτών με δυνατότητα μέτρησης πολλαπλών μεγεθών (kW, kVar, kVa V, A,Hz, cos(φ), αρμονικών δικτύου) με ρύθμιση άεργου ισχύος έως δώδεκα (12) βήματα

- ✓ Πυκνωτές ισχύος ($Q_c=20\text{Kvar}$ και $Q_c=10\text{Kvar}$, $V_n=440\text{V}$, 50Hz) συνοδευόμενα με διακόπτες ζεύξεως (τάση πηνίου 380V , 50Hz , ή 220V , 50Hz) και ασφαλειοαποζεύκτες.
- ✓ Ένα (1) τριπολικό οριζόντιο ασφαλειοαποζεύκτη με τις αντίστοιχες ασφάλειες.

Καλώδια

Καλώδιο μονοπολικό τύπου NYG (J1VV-R) διατομής $1\times 240\text{ mm}^2$ (90m) για τη σύνδεση του Μ/Σ με τον Γ.Π.Χ.Τ. δηλαδή αγωγός, υλικά συνδέσεως και επισημάνσεως (μούφες, πέλδιλα κλπ.) και μικροϋλικά επί τόπου και εργασία τοποθέτησεως διακλαδώσεως δοκιμών μονώσεως για πλήρη και έντεχνη λειτουργία

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 (για ισχύς $2\times 630\text{Kvar}$) ώστε να αντέχουν στις ηλεκτρικές δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την εξέλιξη του συμμετρικού βραχυκυκλώματος στην εγκατάσταση για 1s. Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμά, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης. Η διατομή των μπαρών που αναφέρεται στο Παράρτημα Α πρέπει να επαληθευτεί από τον προμηθευτή δεν είναι δεσμευτική.

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
- Το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά (αυτοσβενόμενο).

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:

- Οι αναχωρήσεις των φάσεων των καλωδίων θα καταλήγουν σε αριθμημένες κλέμμες. Οι αναχωρήσεις των γειώσεων και του ουδετέρου, εάν κριθεί αναγκαίο, θα γίνονται από ζυγούς κατάλληλων διατομών.
- Το μέγεθος 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 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 είναι 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 °C, βαφή με ρητίνη μείγματος “epoxy polyester” πάχους 60/70 μm και πολυμερισμός σε φούρνο 180 °C. Η τυπική (standard) απόχρωση βαφής των μεταλλικών μερών της όψης θα πρέπει να είναι RAL7035 και της βάσης RAL7012.

Συμμόρφωση με τα πρότυπα

- ✓ 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 IEE 693 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.
- ✓ Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP σύμφωνα με το πρότυπο CEI EN 60529 - IEC 60529
- ✓ Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει μηχανικό βαθμό προστασίας IK σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 62262
- ✓ Ο βαθμός προστασίας αυτών θα ορίζεται επίσης από το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ - ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ

1. Η προμήθεια περιλαμβάνει τη μεταφορά και εγκατάσταση του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.), τη σύνδεση των καλωδίων, και οποιαδήποτε άλλη εργασία (χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων κλπ) η μικροϋλικό που δεν αναφέρεται ρητά, με σκοπό την **πλήρη και κανονική λειτουργία του Γ.Π.Χ.Τ.** Επίσης, περιλαμβάνεται και η διεκπεραίωση όλων των απαιτούμενων διαδικασιών υποβολής στοιχείων στη ΔΕΗ.
2. Ο Προμηθευτής αναλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση του Γ.Π.Χ.Τ. με τις απαραίτητες συνδέσεις και δοκιμές σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και οποιαδήποτε τροποποίηση προκύψει μέχρι την υλοποίηση της συγκεκριμένης εργασίας, τους Ελληνικούς Κανονισμούς και τις υποδείξεις που ορίζει ο κατασκευαστικός οίκος για

την Ελληνική αγορά. Γενικότερα η ευθύνη της εύρυθμης λειτουργίας του Γ.Π.Χ.Τ.), βαρύνει αποκλειστικά τον Προμηθευτή, εκτελείται με απόλυτη επιμέλεια και κατά τρόπο τεχνικώς άρτιο, περιλαμβάνει δε όλες τις εργασίες που προβλέπονται από τα εγχειρίδια και γενικά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

3. Ο Προμηθευτής υποχρεούται να καταθέσει στη Δ/νουσα Υπηρεσία **εντός 5 ημερών** από την υπογραφή της σύμβασης σε δυο αντίγραφα και σε ηλεκτρονική μορφή (σχέδια, μονογραμμικά, πρωτοκόλλα ελέγχου Γ.Π.Χ.Τ κλπ) την ακριβή αποτύπωση του Πίνακα Χαμηλής Τάσης και να ενημερώσει εγγράφως την Υπηρεσία για οποιαδήποτε τροποποίηση απαιτείται στην αρχική εγκατάσταση και τις διαδικασίες που απαιτούνται ώστε να υπάρχει πλήρης συμμόρφωση με τη σχετική με το αντικείμενο νομοθεσία και τις κείμενες διατάξεις.
4. Η απομάκρυνση των παλαιών πινάκων και όλων των υλικών που θα προκύψουν από την αποξήλωση θα απομακρύνονται προς ενεργοποίηση της διαδικασίας ανακύκλωσης σε εγκεκριμένο Διαχειριστή ΑΕΚΚ (Σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης των Αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις) μόνο κατόπιν της ενημέρωσης και έγκρισης του Επιβλέποντα Μηχανικού της Υπηρεσίας ή κατόπιν επιλογής θα καταγράφονται και θα μεταφέρονται σε χώρο που θα υποδείξει ο τελευταίος χωρίς καμία πρόσθετη οικονομική επιβάρυνση
5. Όλες οι εργασίες θα εκτελούνται, σύμφωνα με τους διεθνείς και ελληνικούς κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων (ΕΛΟΤ HD 384, IEC 364 & 439, VDE, DIN, ΔΕΗ ΥΥ & ΚΑ, το ΤΕΕ, κλπ)
6. Όλα τα υλικά και ο τεχνικός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας, να διαθέτουν πιστοποιητικά γνησιότητας και καταλληλόλητας εγκεκριμένα από τους αρμόδιους φορείς (Υπουργείο Εμπορίου κλπ) και σύμφωνα με τις διεθνείς και ελληνικές τυποποιήσεις και προδιαγραφές (ISO, CE-marking, ΕΛΟΤ HD 384, IEC 364 & 439, VDE, DIN, ΔΕΗ ΥΥ-Π κλπ).
7. Η εγκατάσταση θα γίνει με τα απαιτούμενα ειδικά εργαλεία και όργανα μέτρησης και ελέγχου, από **ειδικά εκπαιδευμένο και έμπειρο προσωπικό** του Προμηθευτή, σύμφωνα με τους διεθνείς Κανονισμούς VDE & IEC, των ελληνικών κανονισμών ΕΛΟΤ & τις οδηγίες από τη ΔΕΗ. Τα όργανα μέτρησης και ελέγχου θα πρέπει να διαθέτουν εν ισχύ πιστοποίηση από αναγνωρισμένους φορείς πιστοποίησης.
8. **Η επίβλεψη και ο συντονισμός των εργασιών θα γίνει από Διπλωματούχο Ηλεκτρολόγο Μηχανικό.** Το ΑΠΘ έχει το δικαίωμα να ζητήσει την αντικατάσταση οποιουδήποτε προσώπου από τα προαναφερόμενα θεωρεί κατά την κρίση της ως ακατάλληλο.
9. Ο Προμηθευτής υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας βάσει των διατάξεων της κείμενης νομοθεσίας, όπως αυτές ισχύουν, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, καθώς επίσης υποχρεούται να τηρεί τις ισχύουσες διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας περί μέτρων ασφαλείας και υγιεινής.
10. Ο Προμηθευτής είναι αποκλειστικά υπεύθυνος αστικώς και ποινικώς για κάθε ατύχημα που μπορεί να συμβεί στο προσωπικό του ή σε τρίτους κατά την εκτέλεση των εργασιών εκ παραβάσεως των ισχυουσών διατάξεων της κείμενης νομοθεσίας (Π.Δ. 17/96,

Π.Δ.159/99) όπως ισχύουν, κλπ περί υγείας και ασφάλειας και Π.Δ. 305/96 Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων), όπως αυτή κάθε φορά ισχύει.

11. Ο Προμηθευτής είναι ο μοναδικός υπεύθυνος και υπόχρεος για την αποζημίωση οποιουδήποτε και για κάθε φύσεως και είδους ζημιές που τυχόν υποστεί από πράξεις ή παραλείψεις του ιδίου του Προμηθευτή ή και του προσωπικού του που θα χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των εργασιών. Εάν υποχρεωθεί το ΑΠΘ να καταβάλει οποιαδήποτε αποζημίωση, ο Προμηθευτής υποχρεούται να καταβάλει σ' αυτήν το αντίστοιχο ποσό, συμπεριλαμβανομένων τυχόν τόκων και εξόδων. Το ΑΠΘ δε φέρει καμία αστική ή άλλη ευθύνη έναντι του προσωπικού που θα απασχοληθεί για την εκτέλεση των εργασιών.
12. Ο Προμηθευτής αναλαμβάνει την υποχρέωση της πλήρους αποκατάστασης, όποιων ζημιών προκληθούν από υπαιτιότητά του ή όποιας βλάβης είναι συνέπεια πλημμελούς ελέγχου των εγκαταστάσεων, στις Η-Μ εγκαταστάσεις, στα δομικά στοιχεία, στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του ΑΠΘ, στο χώρο εκτέλεσης των εργασιών, με δικά του μέσα και προσωπικό και με δική του οικονομική επιβάρυνση. Εάν δεν το πράξει εντός της προθεσμίας που θα του δοθεί, το ΑΠΘ έχει το δικαίωμα να προβεί σε αποκατάσταση αυτής εις βάρος και για λογαριασμό του Προμηθευτή.
13. Για όσα δεν προβλέπονται στους παραπάνω όρους εφαρμόζονται ανάλογα οι σχετικές διατάξεις του Αστικού κώδικα και της λοιπής νομοθεσίας που διέπει τις εγκαταστάσεις Υποσταθμών Μέσης Τάσης.

Θεσσαλονίκη, 30/09/2019
Ο Συντάξας

Κων/νος Σιμάκης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Θεσσαλονίκη, 30/09/2019
Η Προϊσταμένη της Δ/σης Συντήρησης
και Λειτουργίας Εγκαταστάσεων

Αγγελική Σαλονικίδου
Μηχανολόγος Μηχανικός

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
Υπολογισμός Μπαρών ΧΤ

Πλάτος (mm) x Πάχος (mm)	160x10
Είδος	Με επικάλυψη
Βάρος (Kgr/m)	Βάρος 14.200
Αριθμός Αγωγών	1
Επιτρεπόμε. Πυκν. Ρεύματος Συνεχούς Λειτουργίας (KA)	2.700

Ένταση βραχυκυκλώσεως δευτερεύοντος $I_{kδ} = n \times (P \times 100) / (\mu_k \times \sqrt{3} \times U_{δ})$ (KA)

Ονομαστική ένταση δευτερεύοντος $I_{nδ} = n \times (P \times 1000) / (\sqrt{3} \times U_{δ})$ (A)

Όπου :

P = Ονομαστική ισχύς M/Σ σε KVA = 630 KVA

U_δ = Ονομαστική τάση δευτερεύοντος V = 400 V

μ_k = Τάση Βραχυκυκλώσεως % = 6%

n = Αριθμός μετασχηματιστών

Επομένως

$I_{kδ} = (2 + 0) \times ((630 \times 100) / (6 \times \sqrt{3} \times 400)) = 30,311$ KA

$I_{nδ} = (2 + 0) \times ((630 \times 1000) / (\sqrt{3} \times 400)) = 1.818,65$ A

Οι μπάρες που επιλέγονται ικανοποιούν τα παρακάτω κριτήρια:

α) Κριτήριο πυκνότητας ρεύματος συνεχούς λειτουργίας

Η υπολογιζόμενη πυκνότητα ρεύματος συνεχούς λειτουργίας :

$I_{δ} / (K_1 \times K_2) = 1.818,65 / (1 \times 0,7897) = 2.303,11$ A < 2.700 A που επιτρέπεται για τους 160 x 10, 1 αγ. επικ

K₁: Συντελεστές για τον υπολογισμό του I_{επ} μπαρών, όταν η αγωγιμότητα του υλικού, είναι διαφορετική από την κανονική.

K₂: Συντελεστές για τον υπολογισμό του I_{επ} μπαρών, για διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασιών, περιβάλλοντος και μπαρών.

I_n : Ονομαστικό ρεύμα πρωτεύοντος (A)

β) Κριτήριο θερμικής αντοχής ζυγών σε ρεύματα βραχυκυκλώσεως

Για αρχική θερμοκρασία ζυγών $\theta_1 = 50$ °C και μέγιστη κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος $\theta_{max} = 200$ °C η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή του ζυγού είναι:

$g = 7 \times I_{kδ} \times \sqrt{(m + n)} \times \sqrt{T_k} = 7 \times 30,311 \times \sqrt{(-0,1226 + 1)} \times \sqrt{0,500} = 140,5$ mm² < 1.600 mm²
από την διατομή των ζυγών 160 x 10, 1 αγ. επικ που επιλέχθηκαν.

όπου:

I_k: Ρεύμα βραχυκυκλώσεως

m : Συντελεστής επίδρασης της συνεχούς συνιστώσας του ρεύματος.

n : Συντελεστής επίδρασης της μεταβολής της εναλλασσόμενης συνιστώσας του ρεύματος.

T_k = Διάρκεια βραχυκυκλώσεως

γ) Κριτήριο μηχανικής αντοχής ζυγών κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος

Για απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων των ζυγών $l = 100$ (mm) και απόσταση μεταξύ των ζυγών $a = 25$ (mm) ο συντελεστής καταπόνησης

$$\sigma_H = (0,73 \times v_1 \times \sqrt{3} \times 0,1 \times \kappa^2 \times 2 \times I_{\kappa\delta}^2 \times l^2 \times 6) / (8 \times a \times h \times b^2) =$$
$$= (0,73 \times 1 \times \sqrt{3} \times 0,1 \times 1,6000^2 \times 2 \times 30,311^2 \times 100^2 \times 6) / (8 \times 25 \times 160 \times 10^2) = 11,1520 < 1,5 \times R_{\rho\sigma 2} = 1,5 \times 250 \text{ μικρότερος από το επιτρεπόμενο όριο.}$$

Οπου:

v_1 = συντελεστής σχετικός με την αύξηση της καταπόνησης λόγω των ελαιοδιακοπών αυτομάτου επαναφορών ρεύματος, σε παραμένοντα σφάλματα

κ = συντελεστής που συνδέει την ένταση βραχυκυκλώσεως με το κρουστικό ρεύμα.

$I_{\kappa\delta}$ = το ρεύμα βραχυκύκλωσης δευτερεύοντος (KA)

h = το πάχος του ζυγού (mm)

b = το πλάτος του ζυγού (mm)

$R_{\rho\sigma 2}$ = το κάτω όριο της μηχανικής τάσης που προκαλεί μόνιμα παραμόρφωση 2% στο ζυγό, εξαρτάται από το υλικό του ζυγού (N/mm²)

δ) Κριτήριο μηχανικού συντονισμού

Η ιδιοσυχνότητα του μηχανικού συντονισμού που μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος είναι

$$f = 112 \times \sqrt{(E \times J) / (g \times l^4)} = 112 \times \sqrt{(11.000.000 \times 1,3333) / (0,142 \times 100^4)} = 113,8 \text{ Hz}$$

E = Το μέτρο ελαστικότητας του ζυγού (Kg/cm²)

J = Η ροπή αδράνειας του ζυγού (cm⁴)

g = Το βάρος του ζυγού ανά cm (kg/cm)

l = η απόσταση μεταξύ των πακτωμένων άκρων (cm)

Ισχύει $113,8 > 55$ Hz

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

