



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**

Δ.Ε.Π.Τ.Α.Η

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Ταχ Δ/ση: Πλαστήρα & Ρωμανού

Τ.Κ. 71201 Ηράκλειο

Τηλεφ:2810-229971

Fax: 2810-288912

e-mail: ty@deptah.gr

**Έργο: ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ
ΤΑΣΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ**

Χρηματοδότηση: ΔΕΠΤΑΗ ΑΕ Ο.Τ.Α

Προϋπολογισμός: 600.000,00 ΕΥΡΩ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
Δ.Ε.Π.Τ.Α.Η**

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Ταχ Δ/ση: Πλαστήρα & Ρωμανού

Τ.Κ. 71201 Ηράκλειο

Τηλεφ:2810-229971

Fax: 2810-288912

e-mail: ty@deptah.gr

**Έργο: ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ
ΤΑΣΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ**

Χρηματοδότηση: ΔΕΠΤΑΗ ΑΕ Ο.Τ.Α

Προϋπολογισμός: 600.000,00 ΕΥΡΩ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Περιεχόμενα	Σελίδα
1. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	3
2. ΤΟΠΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ - ΔΕΔΟΜΕΝΑ	3
3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	3
4. ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	4
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	5
6. ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	6
7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ	15

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Κανονισμοί

Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις (ΕΛΟΤ HD 384:2004)

Οδηγίες ΔΕΗ.

Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΝΟΚ).

Κτιριοδομικός Κανονισμός.

Τοπικές Συνθήκες - Δεδομένα

Υπάρχει υπόγειο δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας Μέσης Τάσης 20kV–50Hz της ΔΕΗ.

Το εναέριο δίκτυο της ΔΕΗ θα υπογειωθεί πριν την έναρξη των εργασιών της παρούσας μελέτης και η ηλεκτροδότηση των καταναλωτών της Περιοχής Μελέτης θα γίνεται με επίτοιχα κουτιά παροχών.

Το Ηλεκτρικό Δίκτυο Μέσης Τάσης 20kV–50Hz της ΔΕΗ έχει επαρκή ισχύ για την ηλεκτροδότηση της Περιοχής Μελέτης.

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στην ολοκλήρωση του Υποσταθμού Μέσης Τάσης (Υ/Σ) του Πολιτιστικού Συνεδριακού Κέντρου Κρήτης (ΠΣΚΗ) που κατασκευάζεται από την Ανάδοχο Κ/Ξ Έδραση Χ. Ψαλλίδας ΑΤΕ - Δομική Κρήτης Α.Ε. και βρίσκεται στο τελικό στάδιο κατασκευής του.

Από την εν ενεργεία εργολαβία κατασκευής του ΠΣΚΗ θα παραδοθούν στον Ανάδοχο Ολοκλήρωσης του Υποσταθμού Μέσης Τάσης τα παρακάτω:

- όλες οι οικοδομικές εργασίες που αφορούν τον Υ/Σ του Κτιρίου, εκτός από τις εσωτερικές θύρες πυρασφαλείας όλων των χώρων του Υ/Σ
- η θεμελιακή γείωση με όλες τις απαιτούμενες αναμονές, η γείωση των δαπέδων και η εσωτερική περιμετρική γείωση όλων των χώρων του Υ/Σ, εκτός από την μέτρηση της αντίστασης γείωσης του Κτιρίου,
- όλες οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης του Υ/Σ (αερισμός, φωτισμός, φωτισμός ασφαλείας, ρευματοδότες, κίνηση, τηλέφωνα-data, έλεγχος πρόσβασης, BMS),

εκτός από τα συστήματα αυτόματης κατάσβεσης FM200 σε όλους τους χώρους του Υ/Σ,

- οι σωληνώσεις εισόδου-εξόδου των καλωδίων Μ.Τ. της ΔΕΗ
- ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) σε πλήρη λειτουργία, με το τμήμα του Συστήματος Παρακολούθησης και Διαχείρισης Ηλεκτρικής Ισχύος (ΣΠΔΗΙ) που απαιτείται να ενσωματωθεί σε αυτόν.

ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Αντικείμενο

Θα κατασκευασθούν όλες οι οικοδομικές εργασίες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του Υ/Σ, δηλ.:

- Προσαρμογή των οικοδομικών ανοιγμάτων στις πλησιέστερες τυποποιημένες διαστάσεις των θυρών πυρασφαλείας
- Προμήθεια και τοποθέτηση των απαιτούμενων θυρών πυρασφαλείας
- Αποκατάσταση οικοδομικών λεπτομερειών των τελειωμάτων
- Ανακαίνιση (φρεσκάρισμα) των χρωματισμών των εσωτερικών επιφανειών όλων των χώρων του Υ/Σ

Θύρες Πυρασφαλείας

Σε όλα τα οικοδομικά ανοίγματα των διαφόρων χώρων του Υ/Σ, στους οποίους προβλέπεται να τοποθετηθούν θύρες πυρασφαλείας, θα γίνουν όλες οι απαραίτητες εργασίες, ώστε οι διαστάσεις τους να προσαρμοσθούν στις τυποποιημένες διαστάσεις των θυρών του εργοστασίου κατασκευής τους και να αποκατασταθούν ή/και ολοκληρωθούν τα οικοδομικά τελειώματά τους.

Θύρες πυρασφαλείας, με δείκτη πυραντίστασης 60min, θα τοποθετηθούν στους παρακάτω χώρους:

- χώρος Μ.Τ. ΔΕΗ
- χώρος Μ.Τ.
- χώροι Μ/Σ
- χώρος Χ.Τ.
- χώρος UPS.

Όλες οι θύρες θα διαθέτουν μπάρα πανικού και μηχανισμό αυτόματης επαναφοράς, ενώ οι δίφυλλες θα έχουν και μηχανισμό προτεραιότητας. Οι θύρες θα είναι εφοδιασμένες με τα απαραίτητα πόμολα, κλειδαριές κλπ. εξαρτήματα.

Χρωματισμοί

Όλοι οι χρωματισμοί των εσωτερικών επιφανειών των χώρων του Υ/Σ θα ανακαινισθούν (φρεσκαρισθούν) με πλαστικά ακρυλικά χρώματα ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσης, σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 (Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων).

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ πυροσβεσης ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Αντικείμενο

Θα κατασκευασθούν ανεξάρτητες εγκαταστάσεις αυτόματης κατάσβεσης με FM200, στους παρακάτω έξι χώρους του Υ/Σ Μ.Τ.:

- ΔΕΗ
- Γ.Π.Μ.Τ
- Μ/Σ 1
- Μ/Σ 2
- Γ.Π.Χ.Τ.
- UPS

Η χωρητικότητα των φιαλών FM200 και η διαστασιολόγηση των σωληνώσεων είναι προσεγγιστική και απολύτως ενδεικτική. Τα τελικά μεγέθη θα καθορισθούν με ευθύνη του Αναδόχου και οι αντίστοιχοι υπολογισμοί θα υποβληθούν προς έγκριση στην υπηρεσία επίβλεψης.

Αυτόματα Συστήματα Κατάσβεσης FM200

Κάθε αυτόματο σύστημα κατάσβεσης FM200 θα διασυνδεθεί με την υφιστάμενη εγκατάσταση πυρανίχνευσης του ΠΣΚΗ και θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Το σύστημα ανίχνευσης πυρκαγιάς.
- Το σύστημα αποθήκευσης (φιάλες), ενεργοποίησης και κατεύθυνσης του FM200 στον προς κατάσβεση χώρο.
- Το δίκτυο σωληνώσεων διανομής του υλικού προς τους χώρους και τα ακροφύσια διανομής εντός των χώρων.
- Το σύστημα σηματοδότησης - ενδείξεων (οπτικών και ακουστικών) και τοπικού χειρισμού των διαφόρων χώρων.

ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Αντικείμενο

Θα κατασκευασθεί το τμήμα της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του Υποσταθμού (Υ/Σ) Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) που υπολείπεται, ώστε το Κτίριο να τροφοδοτείται με μέση τάση 20kV-50Hz από τη ΔΕΗ.

Η ολοκλήρωση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του Υ/Σ θα αρχίζει από τους ακροδέκτες της κυψέλης εξόδου Μ.Τ. της ΔΕΗ προς τον Γενικό Πίνακα Μέσης Τάσης (Γ.Π.Μ.Τ.) του Κτιρίου και θα καταλήγει στα αντίστοιχα πεδία εισόδου του Γ.Π.Χ.Τ. του Κτιρίου.

Δεν αποτελούν αντικείμενο της μελέτης η σύνδεση των υφιστάμενων Η/Ζ με τον υφιστάμενο Γ.Π.Χ.Τ. και η εγκατάσταση του UPS.

Ηλεκτροδότηση

Η ηλεκτροδότηση του ΠΣΚΗ θα γίνει από το δίκτυο Μέσης Τάσης 20kV-50Hz της ΔΕΗ.

Το Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας Μέσης Τάσης της ΔΕΗ διέρχεται από την Λεωφόρο Πλαστήρα και είναι υπόγειο.

Γενικά

Για την κάλυψη των αναγκών ηλεκτρικής ισχύος του Κτιρίου προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτρικού υποσταθμού. Ο Υ/Σ, στο σύνολό του, περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Τις Κυψέλες Μ.Τ στο χώρο ΔΕΗ
- Τον Γενικό Πίνακα Μέσης Τάσης (Γ.Π.Μ.Τ.) του Κτιρίου
- Τους Μετασχηματιστές (Μ/Σ)
- Τα Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη (Η/Ζ)
- Το UPS
- Τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Κτιρίου

Προβλέπονται οι παρακάτω ανεξάρτητοι χώροι:

- ΔΕΗ
- Γ.Π.Μ.Τ
- Μ/Σ Νο1
- Μ/Σ Νο2
- Γ.Π.Χ.Τ.
- UPS και Συσσωρευτές UPS

Το σύνολο των προαναφερόμενων χώρων του Υ/Σ χωροθετείται στη στάθμη +0,40.

Συγκρότηση Υποσταθμού

Η τροφοδότηση με ηλεκτρική ενέργεια θα γίνει από το υπάρχον δίκτυο Μέσης Τάσης της ΔΕΗ με τάση 20KV. Η άφιξη του τροφοδοτικού καλωδίου Μ.Τ. θα γίνει στο χώρο της ΔΕΗ στη στάθμη +0.40.

Από τα πεδία Μ.Τ. της ΔΕΗ θα τροφοδοτηθεί με χρήση τριών καλωδίων N2XSΥ με μόνωση δικτυωμένου πολυαιθυλενίου XLPE 20KV, διατομής $1 \times 95 \text{ mm}^2$, ο Γ.Π.Μ.Τ., ο οποίος θα φέρει τα ακόλουθα πεδία:

- Ένα πεδίο εισόδου Μ.Τ. με αποζεύκτη φορτίου και μετασχηματιστές έντασης
- Ένα πεδίο μέτρησης με μετασχηματιστές τάσης και ηλεκτρονική μονάδα διασύνδεσης με τους μετασχηματιστές τάσης και έντασης
- Δύο πεδία αναχώρησης - προστασίας μετασχηματιστή με αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) και ρελέ δευτερογενούς προστασίας

Από τον ΓΠΜΤ θα τροφοδοτηθούν δύο Μ/Σ 20/0.4kV ξηρού τύπου ονομαστικής ισχύος 1250kVA έκαστος.

Οι Μ/Σ θα δύνανται να καλύψουν το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης σε περίπτωση πλήρους φορτίου και ταυτόχρονης αιχμής στη λειτουργία του συνόλου των κτιρίων και εγκαταστάσεων. Εφόσον ωστόσο σε συνθήκες αιχμής απαιτηθεί η αποκοπή τμήματος των φορτίων δίδεται η δυνατότητα επιλεκτικής απόρριψης φορτίων ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες και με ιεράρχηση της προτεραιότητας των φορτίων μέσω του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου της συνολικής ζήτησης. Τα φορτία που θα αποκόπτονται - εφόσον απαιτείται - θα καθορίζονται από τους διαχειριστές του συστήματος και ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω στο σχεδιασμό του Υποσταθμού καθώς επίσης:

- α) την επιθυμία για εφεδρικότητα στην εγκατάσταση
- β) τη δυνατότητα προληπτικής συντήρησης ενός Μ/Σ, χωρίς διακοπή στη λειτουργία του ΠΣΚΗ,

έχουν υλοποιηθεί τα ακόλουθα:

- δυνατότητα παραλαβής του συνόλου των φορτίων από τον ένα εκ των δύο Μ/Σ (τοποθέτηση τετραπολικού διακόπτη μπαρών για τη διασύνδεση των ζυγών χαμηλής τάσης)
- δυνατότητα της μη παράλληλης (σε κοινό ζυγό) - αλλά ταυτόχρονης - λειτουργίας και των δύο Μ/Σ σε περίπτωση αυξημένου φορτίου.

Για την αδιάλειπτη λειτουργία του συγκροτήματος σε ποσοστό 80-100% (εκτίμηση) σε συνήθη λειτουργία ή ~60% σε συνθήκες αιχμής για το σύνολο των κτιρίων, προβλέπεται η εγκατάσταση δύο Η/Ζ 800KVA έκαστο. Τα Η/Ζ θα συνδεθούν σε κοινό ζυγό (παραλληλισμός λειτουργίας) από τον οποίο θα εκκινήσουν αναχωρήσεις προς τα πεδία αυτόματης μεταγωγής στους πίνακες ΓΠΧΤ-1 και ΓΠΧΤ-2 (άφιξης από κάθε Μ/Σ).

Στο χώρο των ΓΠΧΤ και για την αδιάλειπτη λειτουργία των μετρητών, μοτέρ κλπ. θα τοποθετηθεί βοηθητική πηγή αδιάλειπτης παροχής εκτιμώμενης ισχύος 1000VA

Πεδίο Εισόδου από ΔΕΗ με αποζεύκτη φορτίου, (x3) μετασχηματιστές έντασης ρεύματος και αλεξικέραυνα γραμμής 21kV/10kA

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Τρεις Μ/Σ έντασης με μονό τύλιγμα στο δευτερεύον για συνολική μέτρηση ρεύματος από το δίκτυο μέσης τάσης στα 20kV.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm².
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής 21kV/10kA.
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.
- Θερμαντικό σώμα με αντίσταση 50Watt (230Volts)

Ενδεικτικές διαστάσεις πεδίου : Π x Β x Υ: (500 x 940 x 1600) mm.

Πεδίο Μετρήσεων με τρεις Μ/Σ τάσης και ψηφιακό όργανο μετρήσεων

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Τρεις βάσεις ασφαλειών 200A.
- Τρεις ασφάλειες για την προστασία των Μ/Σ τάσης 24kV/6.3A
- Τρεις Μ/Σ τάσης $20/\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV.
- Μηχανική ένδειξη τηγμένης ασφάλειας.
- Ένα (1) τεμάχιο πολυόργανο ή ισοδύναμο με δυνατότητα ψηφιακής ένδειξης για:
 - μέτρηση ρεύματος (I1, I2, I3, In)
 - μέτρηση ρεύματος μεγίστου
 - μέτρηση τάσης φάση-φάση (U12, U23, U31)
 - μέτρηση συχνότητας
 - μέτρηση συνημίτονου (cosφ)
 - μέτρηση ισχύος (ενεργού – άεργου – φαινόμενης)
 - μέτρηση ενέργειας (ενεργού – άεργου – φαινόμενης)
 - μέτρηση αρμονικών ρεύματος (I1, I2, I3, In)
 - μέτρηση αρμονικών τάσης (U12, U23, U31)
 - τα μετρούμενα μεγέθη είναι μέχρι την 31η αρμονική.

Το πολυόργανο θα διαθέτει δύο ρελέ εξόδου τα οποία ενεργοποιούνται όταν υπερβούν προκαθορισμένες ρυθμίσεις που αφορούν Ισχύ, Συνημίτονο, Τάσεις, Εντάσεις και χρησιμοποιούνται για έλεγχο - σήμανση φορτίων.

- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη και του γειωτή.
- Βοηθητικές επαφές τηγμένης ασφάλειας.
- Επιπλέον κιβώτιο εξοπλισμού χαμηλής τάσης 450mm.

Ενδεικτικές διαστάσεις πεδίου : Π x Β x Υ: (375 x 940 x 1600)mm.

Πεδίο Προστασίας Μετασχηματιστή 1 (1250kVA) και 2 (1250kVA) με Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.)

Θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη SF6, 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1 sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, βοηθητικές επαφές, πηνίο εργασίας, πηνίο κλεισίματος και μετρητή χειρισμών.
- Τρεις Μ/Σ έντασης με διπλό τύλιγμα στο δευτερεύον, ένα για μέτρηση και ένα για προστασία.
- Ηλεκτρονόμο προστασίας (H/N) ψηφιακού τύπου που παρέχει προστασία έναντι υπερφόρτισης, βραχυκυκλώματος, σφάλματος γης και με δυνατότητα πραγματοποίησης της προστασίας 49RMS (κατά ANSI code). Επιπλέον ο H/N θα έχει κάρτα επικοινωνίας RS485 / Modbus και κάρτα 10 εισόδων 4 εξόδων.
- Γειωτή καλωδίων 24KV, 50/125kV, 16kA/1sec με δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Κατάλληλες υποδοχές για τη σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm²
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.
- Θερμαντικό σώμα με αντίσταση 50 Watt (230 Volts)

Ενδεικτικές διαστάσεις πεδίου : Π x Β x Υ: (750 x 1220 x 1600)mm.

Μετασχηματιστές

Προβλέπεται η τοποθέτηση δύο Μ/Σ, ονομαστικής ισχύος 1250kVA έκαστος, εποχικής ρητίνης, με μονωτικό σύστημα τάξης F και φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση και θα είναι σχεδιασμένοι για χρήση σε συστήματα διανομής μέσης και χαμηλής τάσης.

Οι μετασχηματιστές θα είναι συμβατοί με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC 60076-1 έως 60076-5: Μετασχηματιστές Ισχύος
- IEC 60076-11: Μετασχηματιστές Ξηρού Τύπου
- CENELEC Harmonisation Documents
- HD 538-2 S1 : 1992 Για τριφασικούς μετασχηματιστές διανομής ξηρού τύπου 50Hz , από 100 ως 2500kVA με ζήτηση μια μέγιστη τάση λειτουργίας 24kV.
- IEC 60905 : 1987 Οδηγός φορτίου για ξηρού τύπου μετασχηματιστές ισχύος

Οι μετασχηματιστές θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα εξής πρότυπα:

- Ένα σύστημα ποιότητας συμβατό με το πρότυπο ISO 9001
- Ένα περιβαλλοντικό σύστημα διαχείρισης συμβατό με τα πρότυπα ISO 14001, όταν και τα δύο έχουν πιστοποιηθεί από ανεξάρτητο οργανισμό.
- Οι Μ/Σ θα είναι κλάσης C3 και E3 σύμφωνα με IEC 60076-11.
- Οι Μ/Σ θα είναι κλάσης F1 σύμφωνα με IEC 60076-11.
- Οι μερικές εκκενώσεις των Μ/Σ θα πρέπει να δίνουν τιμές = 10 pC σε 1.30 Ur (Ur = τάση συστήματος).
- Ο προμηθευτής των Μ/Σ θα πρέπει να είναι σε θέση να προσφέρει εγγύηση μέχρι 5 χρόνια χωρίς επιπλέον κόστος, εφόσον ακολουθηθεί η τήρηση του πρωτοκόλλου εγκατάστασης το οποίο προτείνει ο προμηθευτής.

Ερμάριο πυκνωτών διόρθωσης συνημιτόνου

Προβλέπεται η τοποθέτηση ερμαρίου πυκνωτών αυτόματης αντιστάθμισης με ρυθμιστή 12 βημάτων 300kVAR.

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων τρεχουσών εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της σχετικής προδιαγραφής.

IEC 60831 :	Μέρος 1&2 – Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για a.c. συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1kV.
IEC 61921:	Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.
IEC 60439-1:	Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.
IEC 60947:	Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης. Μέρος 2: Αυτόματοι διακόπτες Μέρος 4: Εξοπλισμός ελέγχου για τάσεις μέχρι και 1000V a.c.
IEC 60269:	Ασφάλειες X. Τ.
IEC 60289:	Πηνία
IEC 60529:	Βαθμός προστασίας παρεχόμενος από ερμάρια (κώδικας IP)
UL 810:	Πυκνωτές

Ροηφόροι αγωγοί

Για τη διασύνδεση των Μ/Σ με τον ΓΠΧΤ θα χρησιμοποιηθούν ροηφόροι αγωγοί ονομαστικής ισχύος 2000A .

Το σύστημα των ροηφόρων αγωγών θα είναι χαμηλής σύνθετης αντίστασης και θα χρησιμοποιεί την τεχνολογία των διαδοχικών στρωμάτων (sandwiched typed). Το περίβλημα θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα, κατάλληλο για σύστημα τριών (3) αγωγών και πέντε (5) καλωδίων, δηλαδή τρεις (3) αγωγοί φάσεων, ένας αγωγός ουδέτερου και ένας αγωγός γείωσης θα είναι της μισής διατομής από τους αντίστοιχους αγωγούς των φάσεων.

Όλα τα εξαρτήματα των ροηφόρων αγωγών (τερματισμοί, διακλαδώσεις, κουτιά σύνδεσης καλωδίων, κτλ.) θα είναι βαθμού προστασίας κατηγορίας IP 55, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 529 και θα είναι του ιδίου κατασκευαστή.

Το σύστημα ροηφόρων αγωγών θα πρέπει να μπορεί να τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση δίχως υπο-διαστασιολόγηση. Τα τροφοδοτικά, τερματισμοί και λοιπά τμήματα των ροηφόρων αγωγών θα πρέπει να τοποθετούνται και να αφαιρούνται χωρίς τη χρήση ιδιαίτερων συνδέσμων. Η ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα πρέπει να γίνεται χωρίς προβλήματα σε όλη την έκταση της και όπου αυτό είναι δυνατό, θα αποτελείται από τυποποιημένα ευθύγραμμα τμήματα μήκους 4m με όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματα και παρεχόμενες συνδέσεις για την εκάστοτε εγκατάσταση.

Οι οριζόντιες διαδρομές του συστήματος ροηφόρων αγωγών θα στηρίζονται από μεταλλικές ντίζες κάθε 3 μέτρα. Κατακόρυφες διαδρομές του συστήματος ροηφόρων αγωγών θα στηρίζονται από μεταλλικές ντίζες (το μέγιστο κάθε 4 μέτρα).

Τα άκρα του συστήματος ροηφόρων αγωγών θα τερματίζουν με τα αντίστοιχους τερματισμούς.

Το σύστημα ροηφόρων αγωγών θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις

της τελευταίας έκδοσης του διεθνούς προτύπου IEC 60439 Μέρος 1 and Μέρος 2.

Η πιστοποίηση του στοιχείου πυροφραγής θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρόσφατο ISO 834.

Θα πρέπει να υπάρχει πιστοποίηση των ροηφόρων αγωγών, για μη διάδοση της φλόγας (αποφυγή έναρξης πυρκαγιάς) σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60332 Μέρος 3.

Τέλος θα πρέπει να υπάρχει πιστοποίηση των ροηφόρων αγωγών όσον αφορά την αντοχή μόνωσης σε ασυνήθιστη θερμοκρασιακή άνοδο (μη πρόκληση φωτιάς) σύμφωνα με το με το διεθνές πρότυπο IEC 60695 -2-1.

Συγκρότηση ΓΠΧΤ

Για την κάλυψη των επιμέρους αναγκών του ΠΣΚΗ, προβλέπεται η χωροθέτηση δύο ΓΠΧΤ (ΓΠΧΤ-1 & ΓΠΧΤ-2) με δυνατότητα διασύνδεσης σε περίπτωση αστοχίας ενός εκ των δύο Μ/Σ, έτσι ώστε ο ένας Μ/Σ να παραλάβει το σύνολο των φορτίων του συγκροτήματος. Ο Μ/Σ-1 συνδέεται στον ΓΠΧΤ-1 και ο Μ/Σ-2 στον ΓΠΧΤ-2.

Ο κάθε ΓΠΧΤ θα είναι τύπου πεδίου, κατάλληλος για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο, εύκολα επεκτεινόμενος. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός και πίσω πλευρά. Η κατασκευή του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439-1

Συνολικά προβλέπονται οι ακόλουθες κυψέλες (πεδία):

- Κυψέλη άφιξης από Μ/Σ 1
- Κυψέλη διασύνδεσης-μεταγωγής ζυγών ΓΠΧΤ-1 με Η/Ζ
- Κυψέλες αναχωρήσεων προς πίνακες τροφοδοτούμενους από τον ΓΠΧΤ-1
- Κυψέλη άφιξης από Μ/Σ 2
- Κυψέλη διασύνδεσης-μεταγωγής ζυγών ΓΠΧΤ-2 με Η/Ζ
- Κυψέλες αναχωρήσεων προς πίνακες τροφοδοτούμενους από τον ΓΠΧΤ-2
- Κυψέλη διασύνδεσης ζυγών Μ/Σ

Επίσης προβλέπονται δύο κυψέλες πυκνωτών διόρθωσης συνημιτόνου αυτόματης αντιστάθμισης με συστοιχίες πυκνωτών 300KVAR έκαστη. Συμπληρωματικά αυτών θα τοποθετηθούν πυκνωτές σταθερής αντιστάθμισης 60KVAR σε κάθε Μ/Σ.

Κατανομή Φορτίων στους Ζυγούς των ΓΠΧΤ-1 & ΓΠΧΤ-2

Για την κατανομή των φορτίων στους ΓΠΧΤ-1 και ΓΠΧΤ-2 ελήφθησαν υπόψη τα ακόλουθα:

- Αναμενόμενη φόρτιση (για ίση φόρτιση των Μ/Σ)
- Είδος φορτίου (φορτία φωτισμού-ρευματοδοτών στον ΓΠΧΤ-1 & φορτία κίνησης σε ΓΠΧΤ-2)
- Φορτία βάσης & ανάγκης (για ισοδιανομή της φόρτισης στο ζυγό παραλληλισμού των Η/Ζ)

Η βέλτιστη κατανομή των φορτίων στους ΓΠΧΤ-1 και ΓΠΧΤ-2 και η πλήρης διάκριση αυτών ώστε:

- Η αναμενόμενη φόρτιση σε κάθε σενάριο λειτουργίας να είναι κατά το δυνατό κατανεμημένη ισόποσα και στους δύο Μ/Σ
- Ο φωτισμός να μην επηρεάζεται από εκκινήσεις κινητήρων

δεν στάθηκε δυνατή λόγω α) της συγκέντρωσης του φορτίου του θεατρολογικού εξοπλισμού σε ένα πίνακα (μία αναχώρηση από το ΓΠΧΤ) σε συνέχεια οδηγίας της ΔΕΠΤΑΗ και β) του μεγάλου φορτίου των αντίστοιχων καταναλώσεων του θεατρολογικού εξοπλισμού, όπως αυτές παρουσιάζονται στα στοιχεία που δόθηκαν στον Ανάδοχο του έργου από τη ΔΕΠΤΑΗ.

Στην πρόταση της μελέτης, ο Μ/Σ 1 παραλαμβάνει κατά κύριο λόγο τα φορτία Φωτισμού-Ρευματοδοτών του συγκροτήματος πλην του θεατρικού φωτισμού ενώ ο Μ/Σ 2 τα φορτία σκηνής και τα φορτία κίνησης.

Στοιχεία Εξοπλισμού ΓΠΧΤ

Το σύνολο των αναχωρήσεων από τους ζυγούς του ΓΠΧΤ θα φέρει ΑΔΙ αντοχής τουλάχιστον 35KA.

Επίσης όλες οι αναχωρήσεις θα φέρουν μετρητές καταγραφής τουλάχιστον των ακόλουθων τιμών:

1. Ο Μετρητής θα καταγράφει τις ενεργές τιμές (RMS), από τα ακόλουθα μεγέθη:

α. Μετρήσεις Πραγματικού Χρόνου

- Ρεύμα (Ανά-φάση, N (ουδέτερου αγωγού), μέση τιμή και των 3 φάσεων)
- Τάση (L-L πολική τάση, L-L 3-Phase Avg, L-N φασική τάση, L-N 3-Phase Avg.)
- Ενεργός Ισχύς (ανά φάση, συνολικά και για τις 3 φάσεις)
- Άεργος Ισχύς (ανά φάση, συνολικά και για τις 3 φάσεις)
- Φαινόμενη Ισχύς (ανά φάση, συνολικά και για τις 3 φάσεις)
- Συντελεστής Ισχύος (συνολικά και για τις 3 φάσεις)
- Συχνότητας
- Ολική Αρμονική Παραμόρφωση (THD %) έντασης και τάσης
- Μέτρηση εισερχόμενης / εξερχόμενης ενέργειας

β. Μετρήσεις Ενέργειας

- Συνολική Ενέργεια (πραγματική kWh, άεργη kVarh, φαινόμενη KVAh) (απόλυτες τιμές)

γ. Μετρήσεις Κατανάλωσης

- Υπολογισμοί καταναλισκόμενου ρεύματος (ανά φάση):
 - Τρέχουσα τιμή
 - Τιμή αιχμής
- Υπολογισμοί καταναλισκόμενης ενεργούς ισχύος (συνολικά και για τις 3 φάσεις):
 - Τρέχουσα τιμή
 - Τιμή αιχμής
- Υπολογισμοί καταναλισκόμενης άεργου ισχύος (συνολικά και για τις 3 φάσεις):
 - Τρέχουσα τιμή
 - Τιμή αιχμής
- Υπολογισμοί καταναλισκόμενης φαινόμενης ισχύος (συνολικά και για τις 3 φάσεις):
 - Τρέχουσα τιμή
 - Τιμή αιχμής

δ. Τιμές Ανάλυσης Ισχύος

- THD - Τάσης (πολική τιμή, φασική τιμή)
- THD - Έντασης (ανά φάση, ουδέτερου αγωγού)
- Συντελεστής Ισχύος (συνολικά και για τις 3 φάσεις)

Αντίστοιχοι μετρητές (τουλάχιστον τέσσερις) θα προβλεφθούν στον πίνακα θεατρολογικού εξοπλισμού για μελλοντική σύνδεση στο σύστημα παρακολούθησης και διαχείρισης φορτίων.

Όλες οι αναχωρήσεις πλύν των αναχωρήσεων προς:

- πυροσβεστικό συγκρότημα
- UPS
- Αντλίες ομβρίων-ακαθάρτων

η παροχή των οποίων δεν θα πρέπει να δύναται να διακοπεί, θα φέρουν μοτέρ το οποίο θα παίρνει εντολή θέσης μέσω του ΣΠΔΗΙ.

Απαιτήσεις Κατασκευής ΓΠΧΤ

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Σενάρια Κανονικής Λειτουργίας

Διακρίνουμε τα ακόλουθα δύο σενάρια κανονικής λειτουργίας (χωρίς απώλεια ΔΕΗ)

Σενάριο 1: Λειτουργία και των δύο Μ/Σ

Κάθε Μ/Σ παραλαμβάνει τα φορτία του αντίστοιχου ΓΠΧΤ (1 ή 2) στον οποίο είναι συνδεδεμένος. Η φόρτιση κάθε Μ/Σ εξαρτάται από την αντίστοιχη ζήτηση των φορτίων που εξυπηρετούνται από τον αντίστοιχο ΓΠΧΤ.

Σενάριο 2: Λειτουργία ενός εκ των δύο Μ/Σ λόγω αστοχίας ή προληπτικής συντήρησης του άλλου

Το σενάριο αυτό δύναται να υλοποιηθεί εφόσον ισχύουν τα ακόλουθα:

- Αποτελεί επιθυμία του Χρήστη
- Πραγματοποιηθούν οι αναγκαίοι χειρισμοί στους διακόπτες διασύνδεσης των ζυγών των δύο ΓΠΧΤ και αναχώρησης από τους Μ/Σ με αντίστοιχους χειρισμούς και στους διακόπτες της Μ.Τ. τροφοδότησης των Μ/Σ
- Δεν κρίθηκε αναγκαία η παραλαβή των φορτίων από τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (π.χ. μειωμένη λειτουργία του ΠΣΚΗ χωρίς Θεατρική Παράσταση, Συνέδριο κλπ.)

Ο ένας εκ των δύο Μ/Σ παραλαμβάνει το σύνολο των φορτίων. Σε αυτή την περίπτωση βέβαια θα πρέπει να υπάρξει παρακολούθηση των λειτουργιών μέσω του συστήματος παρακολούθησης και διαχείρισης φορτίων έτσι ώστε να μην γίνει υπερφόρτωση του Μ/Σ εν λειτουργία.

Σενάρια Λειτουργίας σε Περίπτωση Διακοπής της ΔΕΗ

Η λειτουργία των Η/Ζ σε περίπτωση διακοπής της παροχής της ΔΕΗ και ανάλογα με το σενάριο λειτουργίας του ΠΣΚΗ θα διασφαλίζει μέσω ενός προγράμματος ιεραρχικής ένταξης των φορτίων στο σύστημα, την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των αντίστοιχων χώρων και λειτουργιών.

Διακρίνονται τα ακόλουθα τρία βασικά σενάρια λειτουργίας σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ:

Σενάριο 1: μη λειτουργία του Συνεδριακού Κέντρου - Θεάτρου

Εκτιμάται ότι τα Η/Ζ θα δύνανται να καλύψουν το σύνολο των χώρων και λειτουργιών.

Σενάριο 2: λειτουργία του Συνεδριακού Κέντρου - Θεάτρου

Τα Η/Ζ θα εξυπηρετήσουν πέραν των κρίσιμων φορτίων (αντλίες, πυροσβεστικά κλπ) το σύνολο των λειτουργιών του Συνεδριακού Κέντρου - Θεάτρου. Εφόσον μέσω του συστήματος παρακολούθησης και διαχείρισης φορτίων (ακολουθεί ιδιαίτερη περιγραφή) και διαφυλάσσοντας την αναγκαία εφεδρεία, εκτιμηθεί από το χρήστη του συστήματος η δυνατότητα ένταξης πρόσθετων φορτίων η/και λειτουργιών που αφορούν στους λοιπούς χώρους του ΠΣΚΗ αυτή θα είναι άμεσα δυνατή μέσω αντίστοιχων οδηγιών και εντολών από τον Η/Υ παρακολούθησης.

Σενάριο 3: λειτουργία σε περίπτωση ανάγκης-πυρκαϊάς

Τα Η/Ζ θα εξυπηρετήσουν πέραν των κρίσιμων φορτίων (αντλίες, πυροσβεστικά κλπ.) το σύνολο των λειτουργιών του ΠΣΚΗ, που εξυπηρετούν την ασφαλή εκκένωση - διακίνηση κοινού. Στην περίπτωση αυτή δεν θα είναι δυνατή η ένταξη φορτίων κλιματισμού ή φορτίων κίνησης θεατρολογικού εξοπλισμού για την αποφυγή υπερφόρτωσης του συστήματος. Το σύνολο των ανωτέρω φορτίων στην περίπτωση αυτή θα δύναται να αναληφθεί από το ένα εκ των δύο Η/Ζ.

Για την υλοποίηση των ανωτέρω σεναρίων, προβλέπεται η εγκατάσταση Συστήματος Παρακολούθησης και Διαχείρισης Ηλεκτρικής Ισχύος (ΠΣΔΗΙ).

Γειώσεις

Όλες οι προβλεπόμενες γειώσεις λειτουργίας και προστασίας του Υ/Σ θα γίνουν στην υφιστάμενη περιμετρική γείωση όλων των χώρων του Υ/Σ.

Με ευθύνη του Αναδόχου θα γίνει μέτρηση της αντίστασης γείωσης του Κτιρίου και εφόσον προκύψει μεγαλύτερη από 1Ω θα τοποθετηθούν πρόσθετα ηλεκτρόδια γείωσης διαστάσεων

Φ14x1500mm με επιχάλκωση 250μm, που θα συνδεθούν με την υφιστάμενη ταινία χαλκού του τμήματος της περιμετρικής γείωσης του Κτιρίου που έχει κατασκευασθεί, με γυμνό χάλκινος αγωγός διαμέτρου Φ8mm.

Στην κεφαλή των ηλεκτροδίων θα κατασκευασθούν φρεάτια επιθεώρησης διαστάσεων 25x25cm περίπου, με καλύμματα αντοχής ανάλογης με το αναμενόμενο διερχόμενο φορτίο, αλλά σε καμμία περίπτωση μικρότερης από B125.

Θα τοποθετηθούν όσα ηλεκτρόδια απαιτηθεί ώστε η αντίσταση γείωσης να προκύψει $<1\Omega$.

Εναλλακτικά, είναι αποδεκτή η επέκταση της υφιστάμενης περιμετρικής γείωσης του Κτιρίου, εφόσον επιτευχθεί ισοδύναμο αποτέλεσμα.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΣΠΔΗΙ)

Αντικείμενο

Για να είναι δυνατή η αυτοματοποιημένη λειτουργία, η κεντρική παρακολούθηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων του ΠΣΚΗ, αλλά και η επέμβαση στη λειτουργία των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων από ένα Κέντρο Ελέγχου (Control Room), προβλέπεται η εγκατάσταση ενός Συστήματος Παρακολούθησης και Διαχείρισης Ηλεκτρικής Ισχύος (ΣΠΔΗΙ).

Γενικά

Το ΣΠΔΗΙ θα κατανέμει με ακρίβεια την ηλεκτρική ενέργεια στα διάφορα φορτία και θα βοηθά στον εντοπισμό σημείων όπου μπορεί να γίνουν επεμβάσεις για την αύξηση της απόδοσης της εγκατάστασης. Το σύστημα θα παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τη λήψη αποφάσεων σε θέματα σχετικά με ενεργειακές απαιτήσεις, εντοπίζοντας με ακρίβεια όλες τις μεταβλητές που υπεισέρχονται σε ένα τέτοιο σύστημα. Επίσης θα παρέχει ταχεία πρόσβαση στο προσωπικό της εγκατάστασης σε όλη την πληροφορία ώστε να μπορεί να παίρνει γρήγορες και έξυπνες αποφάσεις και να συμφωνεί για τις βέλτιστες ενέργειες που πρέπει να εφαρμοστούν. Τέλος θα δίνει τα συνολικά ιστορικά αρχεία καταγραφής που χρειάζονται για την σύγκριση της κατανάλωσης της εγκατάστασης με παλαιότερες καταναλώσεις.

Όλες οι πληροφορίες διανέμονται μέσω τυποποιημένων δικτύων επικοινωνίας. Η μέτρηση των ζητούμενων ηλεκτρικών μεγεθών καθώς και η διαχείριση των ηλεκτρικών φορτίων θα γίνεται αυτόματα μέσω του περιγραφόμενου συστήματος. Το σύστημα θα εγκατασταθεί και θα παραδοθεί σε πλήρη λειτουργία. Η εγκατάσταση των περιφερειακών μονάδων, όπως και η σχετική καλωδίωση, θα γίνει από πιστοποιημένο System Integrator, ο οποίος θα αναλάβει την εκκίνηση του συστήματος, την εκπαίδευση των χρηστών και την υποστήριξη συντήρησης.

Αρχιτεκτονική

Το ΣΠΔΗΙ θα συμβάλει στη διατήρηση των σημαντικών ενεργειακών δεδομένων και στην αδιάλειπτη λειτουργία των δικτύων μέσω σταθερής παροχής ενέργειας. Το ΣΠΔΗΙ θα εφαρμόσει

ένα πλάνο διαχείρισης φορτίων με καθορισμένη προτεραιότητα (βασισμένο στα προκαθορισμένα σενάρια), το οποίο θα παρακολουθεί και θα ελέγχει τα φορτία του ηλεκτρικού συστήματος διανομής, τα οποία συμπεριλαμβάνονται σε αυτό.

Το ΣΠΔΗΙ θα αποτελείται από τρία υποσυστήματα:

- Το Σύστημα Ελέγχου
- Το Σύστημα Μέτρησης
- Το Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου και Εποπτείας (ΚΣΕΕ)

Το σύστημα ελέγχου είναι υπεύθυνο για την πρόσθεση και αφαίρεση των διαφόρων φορτίων στο δίκτυο του ΠΣΚΗ και κατά συνέπεια για την υλοποίηση της στρατηγικής ελέγχου.

Το σύστημα μέτρησης είναι υπεύθυνο για την συλλογή των δεδομένων από τα μετρητικά συστήματα της εγκατάστασης. Θα χρησιμοποιηθούν ΑΔΙ με ενσωματωμένους μετρητές ηλεκτρικών μεγεθών δίνοντας έτσι τη δυνατότητα εξοικονόμησης χώρου στο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Τα παραπάνω συστήματα διαθέτουν ανεξάρτητους βρόγχους καλωδίωσης για μεγιστοποίηση της αξιοπιστίας του όλου συστήματος. Σε περίπτωση απώλειας του ενός συστήματος το δεύτερο συνεχίζει να λειτουργεί χωρίς να επηρεαστεί η απόδοση του. Το δίκτυο Modbus/TCP Ethernet θα λειτουργεί ως εξής: Εντός ερμαρίου, θα τοποθετηθεί διακλαδωτής (switch), ο οποίος θα αποτελεί το κεντρικό σημείο συλλογής των σημάτων. Το πρωτόκολλο Modbus με το οποίο επικοινωνούν οι μετρητές θα μετατρέπεται με τη χρήση μεταφραστών (gateways), σε Ethernet. Ο διακλαδωτής (switch) θα χρησιμοποιήσει τις συνδέσεις του δικτύου Ethernet, που απαιτούνται για την διασύνδεση του με το ΚΣΕΕ και τη μεταφορά των πληροφοριών.

Το ΚΣΕΕ θα παρέχει την δυνατότητα εποπτείας του συστήματος αλλά και την δυνατότητα μορφοποίησης των σεναρίων βάση των οποίων γίνεται η αυτόματη διαχείριση φορτίων σε περίπτωση απώλειας ισχύος (Load Shedding).

Περιγραφή Λειτουργίας

Το ΣΠΔΗΙ θα εφαρμόσει ένα πλάνο διαχείρισης φορτίων, βασισμένο σε τρία προκαθορισμένα σενάρια.

Τα σενάρια αυτά είναι τα ακόλουθα:

- 1) Μη λειτουργία Συνεδριακού Κέντρου-Θεάτρου
- 2) Λειτουργία Συνεδριακού Κέντρου-Θεάτρου
- 3) Έκτακτη ανάγκη

Βάσει των παραπάνω σεναρίων καθορίζεται ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος για όλες τις πιθανές καταστάσεις λειτουργίας του ΠΣΚΗ. Μονάδες προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) θα είναι υπεύθυνες για την αποθήκευση της λογικής των παραπάνω σεναρίων και για την εκτέλεση του πλάνου ενεργειών. Σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης το ΣΠΔΗΙ θα προσθέτει αυτόματα φορτία όποτε αυτό κρίνεται απαραίτητο, σύμφωνα με το σενάριο λειτουργίας, μέχρι μεγιστοποίησης αυτών και θα συνεχίσει να προσθέτει και να αφαιρεί έως την επιστροφή της κύρια παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Ο συνδυασμός λογισμικού, μετρητών και εξοπλισμού γενικότερα θα δίνει την δυνατότητα μιας ολοκληρωμένης λύσης παρακολούθησης ενέργειας που θα καλύπτει τις ανάγκες της εγκατάστασης. Το ΣΠΔΗΙ θα πρέπει να επικοινωνεί χωρίς ενδιάμεσο μετατροπέα με το σύστημα διαχείρισης κτηρίου (Building Management System) χρησιμοποιώντας πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus, καθώς και Ethernet εφόσον αυτό απαιτηθεί.

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας και εποπτείας του συστήματος θα αποτελείται από έναν Ηλεκτρονικό Υπολογιστή (H/Y) με οθόνη, ο οποίος θα τοποθετηθεί εντός του κτιρίου χρησιμοποιείται ως διακομιστής (server). Οι ελάχιστες απαιτήσεις του H/Y που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτώνται από το πλήθος των μετρητών της εγκατάστασης και δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

- Windows 7 SP1 (32-bit and 64-bit) Professional/Enterprise Editions.
- Windows Server 2008 SP2 (32-bit and 64-bit) Professional/Enterprise Editions.
- Windows Server 2008 R2 SP1 (32-bit and 64-bit) Professional/Enterprise Editions.

Στον διακομιστή θα φορτωθεί λογισμικό κατάλληλο για τις απαιτήσεις της εφαρμογής. Το ΣΠΔΗΙ θα χρησιμοποιεί πρωτόκολλα Modbus/TCP Ethernet για την επικοινωνία με τα συστήματα ελέγχου και μέτρησης ενώ θα παρέχεται και η δυνατότητα εποπτείας του συστήματος μέσω δικτύου από άλλους ηλεκτρονικούς υπολογιστές (web-based monitoring), οι οποίοι όμως θα έχουν μόνο την δυνατότητα εποπτείας του συστήματος. Για την επίτευξη μέγιστης απόδοσης στον ρυθμό ανανέωσης και συλλογής των δεδομένων από το σύστημα (real time refresh rates) καθώς και ταχύτερης αντίδρασης σε περίπτωση προειδοποιητικού σήματος (alarm), το ΣΠΔΗΙ θα υλοποιηθεί χρησιμοποιώντας λογισμικό που μπορεί να αναγνώσει τιμές από τους μετρητές με ανάλυση που φτάνει το 1 δευτερόλεπτο. Το λογισμικό αυτό θα χρησιμοποιηθεί για την παραμετροποίηση των μετρητών, την συλλογή και αποθήκευση των δεδομένων καθώς επίσης και για την παραγωγή αναφορών για το ΣΠΔΗΙ. Η συλλογή δεδομένων περιλαμβάνει τις μετρήσεις διαφόρων ηλεκτρικών μεγεθών, τις κυματομορφές αυτών και προειδοποιητικά σήματα (alarms) για διάφορες λειτουργίες. Για την διαχείριση και την εποπτεία δεδομένων απαιτείται εκτός από την προμήθεια ενός (1) ηλεκτρονικού υπολογιστή η προμήθεια ενός (1) έγχρωμου εκτυπωτή προειδοποιητικού σήματος (alarm).

Το δίκτυο ελέγχου θα λειτουργεί με τον ακόλουθο τρόπο:

Τα εγκαταστημένα PLC θα ελέγχουν τους κινητήρες (μοτέρ), οι οποίοι θα ανοίγουν και θα κλείνουν τους διακόπτες που ελέγχουν τα αντίστοιχα φορτία. Επίσης τα PLC θα παίρνουν πληροφορίες για την κατάσταση του διακόπτη (ανοικτός, κλειστός, τριπαρισμένος (trip)), οι οποίες θα εμφανίζονται στην οθόνη του H/Y αλλά και σε οποιαδήποτε οθόνη υπολογιστή που έχει δυνατότητα επίβλεψης του συστήματος.

Το ΣΠΔΗΙ θα παρακολουθεί συνεχώς την κατάσταση του συστήματος διανομής και σε περίπτωση απώλειας της κύριας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας θα εκκινεί το πλάνο διαχείρισης φορτίων το οποίο λειτουργεί σε αλληλεπίδραση με το σύστημα παραγωγής ισχύος εκτάκτου ανάγκης. Μέσω του δικτύου των τηλεχειριζόμενων διακοπών διανομής, τα φορτία θα προστίθενται σύμφωνα με τις προκαθορισμένες προτεραιότητες (σενάρια) στις γεννήτριες. Το πλάνο διαχείρισης φορτίων θα είναι ένα δυναμικό σύστημα που θα παρακολουθεί συνεχώς την κατάσταση των γεννητριών και θα προσαρμόζει το φορτίο ώστε να μεγιστοποιήσει τη διαθέσιμη ισχύ. Το ΣΠΔΗΙ θα προσθέτει και θα αφαιρεί φορτία μέσω δικτύου επικοινωνίας Modbus ή θα επικοινωνεί για την λειτουργία αυτή με το BMS.

Οθόνες με γραφικά, που μπορούν να σχεδιαστούν σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου, θα απεικονίζουν την κατάσταση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού του ΠΣΚΗ. Σκοπός των γραφικών είναι να παρουσιάσουν τα δεδομένα που έχουν ανακτηθεί για τα ακόλουθα μέρη του συστήματος. Μερικά παραδείγματα οθονών ακολουθούν:

- Κεντρική οθόνη πλοήγησης / Γενικά γραφικά του κτιρίου
- Γενικό μονογραμμικό διάγραμμα. Η οθόνη αυτή θα δίνει γενικές πληροφορίες για την κατάσταση της κύριας διανομής του ΠΣΚΗ.
- Οθόνες γραφικών για τα μονογραμμικά διαγράμματα του παρακολουθούμενου εξοπλισμού

Εκτός από τις παραπάνω οθόνες γραφικών θα υπάρχουν και άλλα γραφικά εργαλεία τα οποία θα εμπεριέχονται στο προσφερόμενο λογισμικό. Αυτά θα περιλαμβάνουν γραφικά προειδοποιητικών σημάτων (alarm), κυματομορφών κ.τ.λ. Κάθε μονογραμμικό γράφημα θα δείχνει εικονίδια διακοπών ενώ η κατάσταση στην οποία αυτοί βρίσκονται (ανοιχτοί, κλειστοί, ενεργοποιημένοι (trip)) θα δίνεται με τη βοήθεια χρωμάτων. Δίπλα σε κάθε εικονίδιο διακόπτη θα υπάρχουν πληροφορίες από τα αντίστοιχα μετρητικά όργανα όπως π.χ το ρεύμα, η τάση και η κατανάλωση κάθε φάσης. Η κεντρική οθόνη πλοήγησης θα έχει εικονίδια που το καθένα θα αντιπροσωπεύει τη θέση ενός μετρητικού ή διακοπτικού στοιχείου. Με την επιλογή του εικονιδίου το μονογραμμικό διάγραμμα και οι λεπτομέρειες του στοιχείου θα εμφανίζονται στην οθόνη.

Ηράκλειο – Μάρτιος 2013

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Οι Συντάξαντες

**Ο Προϊστάμενος
Δ/νσης Τεχνικών Υπηρεσιών
ΔΕΠΤΑΗ ΑΕ Ο.Τ.Α**

**ΜΙΧΑΗΛ ΚΩΝΙΟΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧ.**

**ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΤΣΑΠΑΛΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ.**

**ΑΝΑΣΤΑΣΑΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧ.**