

ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ ΣΤΕΦ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ  
ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ

ΟΝ/ΜΑ ΜΠΙΡΜΠΙΛΗΣ ΝΙΚΟΣ

ΣΑΒΟΥΙΔΑΚΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΛΕΩΝΙΔΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Σκοπός της δημιουργίας αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η ολοκληρωμένη ανάλυση ενός υποσταθμού μέσης τάσης. Στις επόμενες σελίδες θα αναλυθούν λεπτομερώς όλα τα μέρη και σταδία για τη δημιουργία ενός υποσταθμού, από τη μελέτη του χώρου όπου θα χρησιμοποιηθεί, τον τύπο του μετασχηματιστή που θα εγκατασταθεί, όλα τα μετρά ασφάλειας που θα πρέπει να τηρηθούν, όλοι οι τρόποι και τεχνικές συντήρησης και επιθεώρησης του, μέχρι και τη διαφορά που μπορεί να κάνει στη κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, με πραγματικά στοιχεία.

Συλλέγοντας πολύτιμη βιβλιογραφία και ακόμα πιο χρήσιμες εμπειρίες από τον ΟΤΕ και το τμήμα ειδικών εγκαταστάσεων όπου και οι δυο φοιτητές κάναμε την πρακτική μας άσκηση. Στόχος μας ήταν να δημιουργήσουμε ένα απλό και εύχρηστο εγχειρίδιο που θα έχει συγκεντρωμένα όλα τα στοιχεία που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από εξειδικευμένους τεχνίτες για την εφαρμογή του στην δουλεία τους, μέχρι και από απλούς φοιτητές που θα θέλουν να μάθουν περισσότερα για τους υποσταθμούς.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους συνεργάτες, συναδέλφους και προϊστάμενους μας στον ΟΤΕ για τις πολύτιμες γνώσεις που μας προσέφεραν, όπως επίσης και τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μας εργασίας, κύριο Γεώργιο Λεωνιδόπουλο για την βοήθεια του στην υλοποίηση της



## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Στα πρώτα κεφάλαια θα αναδειχτούν και θα αναλυθούν όλα τα βασικά μέρη ενός υποσταθμού – κυψέλη, μετασχηματιστής, - μαζί με όλα τα υπόλοιπα μέρη και εξαρτήματα και τα χαρακτηριστικά τους. Επίσης θα δείξουμε μέσα ζεύξης – απόζευξης και προστασίας μέσης τάσης, καθώς και ο εξοπλισμός για το δίκτυο μέσης τάσης. Παρουσιάζονται είδη γείωσης και επίσης όλα συστήματα ,οι διατάξεις, οι μετρήσεις και οι έλεγχοι του μετασχηματιστή, όλα με επίσημα στοιχεία από την Schneider Electric. Έπειτα θα ασχοληθούμε με τα θέματα ασφαλείας που πρέπει να παρθούν καθώς και για τον εξοπλισμό υλοποίησης τους. Επίσης, επισημαίνεται η αναγκαιότητα της αντιστάθμισης άεργου ισχύος και γίνεται μια εκτενή αναφορά στα συστήματα πυροπροστασίας και στην επιβεβλημένη συντήρηση του υποσταθμού. Θα δείξουμε πως μπορεί να γίνει η ένταξη του υποσταθμού στο σύστημα διαχείρισης βοηθητικών μονάδων και πως γίνεται η παρακολούθηση της λειτουργίας του. Και τέλος θα γίνει μια αναφορά στο πως γίνεται η τιμολόγηση της ΔΕΗ στη μέση και χαμηλή τάση.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ σελ.2**

1.1 Γενικά περί υποσταθμών μέσης τάσης

1.2 Βασικά τμήματα που απαρτίζουν έναν υποσταθμό μέσης τάσης στα κτήρια του ΟΤΕ

##### **1.2.1 Κυψέλη μέσης τάσης σελ.2**

1.2.1.1 Μεταλλικό πλαίσιο (κέλυφος) κυψέλης

1.2.1.2 Διακόπτης φορτίου μέσης τάσης

1.2.1.3 Γειωτής κυψέλης μέσης τάσης

1.2.1.4 Αυτόματος ισχύος μέσης τάσης

1.2.1.5 Ασφάλειες μέσης τάσης

##### **1.3 Μετασχηματιστής σελ.9**

###### **Κατηγορίες Μ/Σ**

1.3.1 Μονωτικό μέσο ψύξης Μ/Σ

1.3.2 Τρόπος ψύξης Μ/Σ ελαίου

1.3.3 Κατασκευή πυρήνα Μ/Σ

1.3.4 Εξαρτήματα-τμήματα ενός ελαίου

1.3.5 Βασικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά στοιχεία Μ/Σ

1.3.6 Λάδια

1.3.7 Συστήματα-διατάξεις-μετρήσεις έλεγχοι Μ/Σ

1.3.8 Παραλληλισμός Μ/Σ

1.3.9 Κρουστικό ρεύμα ζεύξης Μ/Σ

#### **1.4 Γενικά πεδία χαμηλής τάσεως υποσταθμού σελ.20**

<b>1.5 Γενικότερα θέματα υποσταθμών</b>	<b>σελ.28</b>
<b>1.6 Κρουστικές υπερτάσεις</b>	<b>σελ.29</b>
<b>1.7 Αξιολόγηση της λειτουργικής κατάστασης μετασχηματιστών και διακοπών υποσταθμών</b>	<b>σελ.31</b>
1.7.1 Διαγνωστικές δοκιμές διακοπών	
1.7.2 Διαγνωστικές δοκιμές Μ/Σ	
1.7.3 Παράγοντες που συντομεύουν τη διάρκεια ζωής ενός ηλεκτρικού διακόπτη ή μηχανήματος γενικότερα	
1.7.4 Προγράμματα διαγνωστικών δοκιμών	
1.7.5 Αξιολόγηση της κατάστασης διακοπών και Μ/Σ	
<b>1.8 Δοκιμές σειράς Μ/Σ ισχύος</b>	<b>σελ.33</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΓΕΙΩΣΗ-ΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ-ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ**

<b>2.1 Μπάρα γείωσης υποσταθμού</b>	<b>σελ.46</b>
<b>2.2 Συγκεντρωτικός δακτύλιος αγωγός γείωσης υποσταθμού</b>	<b>σελ.47</b>
<b>2.3 Κεντρική μπάρα γείωσης κτηρίου</b>	<b>σελ.47</b>
<b>2.4 Συνύπαρξη κεντρικής μπάρας γείωσης και ΣΔΑΓ στο κτήριο</b>	<b>σελ.48</b>
<b>2.5 Εισερχόμενοι και εξερχόμενοι αγωγοί γείωσης υποσταθμού</b>	<b>σελ.48</b>
<b>2.6 Ουδετέρωση υποσταθμών Μ.Τ κτιρίων ΟΤΕ</b>	<b>σελ.48</b>
<b>2.7 Ενοποιημένο σύστημα γειώσεων μέσης και χαμηλής τάσης υ/σ ΟΤΕ</b>	<b>σελ.49</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

<b>3.1 Μονωτικοί τάπητες μέσης και χαμηλής τάσης</b>	<b>σελ.54</b>
<b>3.2 Εξαερισμός υποσταθμών και κυρίου χώρου Μ/Σ</b>	<b>σελ.55</b>

<b>3.3 πίνακας φωτισμού χώρων υποσταθμού</b>	<b>σελ.56</b>
<b>3.4 φωτισμός χώρων υποσταθμού-παροχές εξυπηρέτησης</b>	<b>σελ.56</b>
<b>3.5 πεδίο αντίσταθμισης συν φ(άεργου ισχύος)</b>	<b>σελ.57</b>
<b>3.6 προειδοποιητικές πινακίδες στις θύρες εισόδων χώρων υποσταθμού</b>	<b>σελ.57</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

<b>4.1 Οι έλεγχοι και οι μετρήσεις που κατά περίπτωση μπορούν να γίνονται σε έναν υποσταθμό μέσης τάσης ΟΤΕ</b>	<b>σελ.59</b>
---	---------------

4.1.1 Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων του Μ/Σ

4.1.2 Μέτρηση της ύπαρξης υγρασίας στο λάδι του Μ/Σ

4.1.3 Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των καλωδίων Μ.Τ.

4.1.4 Μέτρηση της αντίστασης γείωσης του Μ/Σ και της αντίστασης του ουδετέρου κόμβου του

4.1.5 Γενικοί έλεγχοι για την ασφάλεια του κτιρίου και την ομαλή λειτουργία του υποσταθμού και των Η/Μ εγκαταστάσεων του

4.1.5.1 έλεγχος αντικεραυνικής προστασίας κτιρίου

4.1.5.2 έλεγχος γειώσεων Υ/Σ και Η/Μ εγκαταστάσεων κτιρίου

<b>4.2 Έλεγχοι και μετρήσεις μετά την τροφοδότηση υπό τάση</b>	<b>σελ.63</b>
--	---------------

<b>4.3 Γενικά τεχνικά στοιχεία υποσταθμών</b>	<b>σελ.64</b>
---	---------------

4.3.1 Τάση τροφοδοσίας και άλλα χαρακτηριστικά του δικτύου Μ.Τ. ΔΕΗ

4.3.2 Μέτρηση συνολικής αντίστασης κτιρίου

4.3.3 Έλεγχος μόνωσης

4.3.4 Διατομή αγωγού γείωσης Υ/Σ

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

<b>5.1 Μέτρα προστασίας και ασφάλειας υποσταθμών μέσης τάσης ΟΤΕ</b>	<b>σελ.68</b>
<b>5.2 Μέτρα προστασίας πριν την έναρξη συντήρησης Υ/Σ κυψέλη με γειωτή</b>	<b>σελ.69</b>
<b>5.3 Μέτρα προστασίας μετά την ολοκλήρωση συντήρησης Υ/Σ κυψέλη με γειωτή</b>	<b>σελ.70</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### **ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

<b>6.1 Συντήρηση και επιθεώρηση υποσταθμών μέσης τάσης ΟΤΕ</b>	<b>σελ.73</b>
<b>6.2 Εργασίες ετήσιας συντήρησης και επιθεώρησης υποσταθμού Μ.Τ και πεδίων Χ.Τ. ΟΤΕ</b>	<b>σελ.73</b>
6.2.1 Συντήρηση υποσταθμού	
6.2.2 Επιθεώρηση υποσταθμού	

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ -ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

<b>7.1 Σύστημα προστασίας, σήμανσης τηλεπίβλεψης υποσταθμών μέσης τάσης ΟΤΕ</b>	<b>σελ.81</b>
<b>7.2 Οδηγίες που λήφθησαν υπόψη στον προγραμματισμό των για τους πίνακες προστασίας σήμανσης τηλεπίβλεψης Υ/Σ ΜΤ ΟΤΕ</b>	<b>σελ.82</b>
<b>7.3 Σήματα</b>	<b>σελ.86</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**

### **ΕΝΤΑΞΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΑΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ**

<b>8.1 Ένταξη υποσταθμών μέσης τάσης ΟΤΕ στο σύστημα διαχείρισης βοηθητικών μονάδων</b>	<b>σελ.96</b>
---	---------------

**8.2 Οδηγίες για την εγκατάσταση και τον έλεγχο του πίνακα προστασίας σήμανσης τηλεπίβλεψης υποσταθμών Μ.Τ. ΟΤΕ** σελ.101

8.2.1 Παροχές ρεύματος

8.2.2 Αναλογικά ρεύματα

8.2.3 Ψηφιακά ρεύματα

8.2.4 Παράλληλη λειτουργία Μ/Σ

8.2.5 Έλεγχος αποστολής σημάτων στο ΚΕΛ

8.2.5.1 Ψηφιακά σήματα

8.2.5.2 Αναλογικά σήματα

**8.3 Παράμετροι κέντρου ελέγχου για την ένταξη υποσταθμών μέσης τάσης ΟΤΕ στο σύστημα διαχείρισης βοηθητικών μονάδων** σελ.105

8.3.1 Για το συν.φ

8.3.2 Για την άεργο ισχύ

8.3.3 Για την ενεργό ισχύ

8.3.4 Για κάθε ένα από τα ψηφιακά σήματα έλεγχου και λειτουργίας ενός υποσταθμού

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9****ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ****9.1 Καταγραφές ηλεκτρικών μεγεθών υποσταθμών μέσης τάσης ΟΤΕ** σελ.117**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10****ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ Φ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ****10.1 Αντιστάθμιση συν φ υποσταθμών μέσης τάσης ΟΤΕ** σελ.131**10.2 Τεχνική προδιαγραφή αυτόματου ρυθμιστή άεργου ισχύος με ψηφιακή ένδειξη του συν φ** σελ.132

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11**

### **ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΟΤΕ**

**11.1 Αρμονικές στις καταναλώσεων ρεύματος ΟΤΕ – Ιστορική αναδρομή** σελ.147

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12**

### **ΠΑΡΟΧΕΣ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

**12.1 Παροχές ΔΕΗ χαμηλής τάσης** σελ.155

**12.2 Παροχές ΔΕΗ μέσης τάσης** σελ.155

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13**

### **ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

**13.1 Τιμολόγια ΔΕΗ χαμηλής και μέσης τάσης** σελ.158

**13.2 Τιμολόγια μέσης τάσης Β1 γενικής χρήσης** σελ.163

**13.3 Τιμολόγια μέσης τάσης Β2 γενικής χρήσης** σελ.164

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΒΟΛΩΝ**

<b>Δ.Π.</b>	<b>Δείκτης πόλωσης</b>
<b>ΚΕΛ</b>	<b>Κέντρο ελέγχου</b>
<b>Μ/Σ</b>	<b>Μετασχηματιστής</b>
<b>Μ.Τ.</b>	<b>Μέση τάση</b>
<b>Π.Χ.Τ.</b>	<b>Πεδίο χαμηλής τάσης</b>
<b>ΣΔΔΓ</b>	<b>Συγκεντρωτικό δακτύλιο αγωγού γείωσης</b>
<b>ΣΔΒΜ</b>	<b>Σύστημα διαχείρισης βοηθητικών μονάδων</b>
<b>ΤΕΛ</b>	<b>Τοπικός ελεγκτής</b>
<b>Υ.Τ.</b>	<b>Υψηλή τάση</b>
<b>Χ.Τ.</b>	<b>Χαμηλή τάση</b>



## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

#### **ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

Πίνακας 1-Σύμβολα εξοπλισμού σε πίνακες μέσης τάσης	σελ.5
Πίνακας 2 -Δελτίο δοκιμών σειράς μετασχηματιστών	σελ.34
Πίνακας 3-Έντυπο θερμικής δοκιμής μετασχηματιστή	σελ.41

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

#### **ΓΕΙΩΣΗ-ΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ-ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

----

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

#### **ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

----

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

#### **ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

----

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

#### **ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

----

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ

Πίνακας 4 - Έντυπο συντήρησης υποσταθμού	σελ.77
Πίνακας 5 - Έντυπο επιθεώρησης υποσταθμού	σελ.78
Πίνακας 6 - Έντυπο αμπερομέτρησης πεδίου πυκνωτών	σελ.79

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ

Πίνακας 7 - Ενδεικτικά σήματα, Είσοδοι-έξοδοι PLC	σελ.87
Πίνακας 8 - Σήματα PLC στο Κέντρο Ελέγχου Λειτουργιών	σελ.88
Πίνακας 9 - Υπόμνημα συμβόλων τηλεπίβλεψης	σελ.92
Πίνακας 10 - Υπόμνημα συμβόλων τηλεπίβλεψης	σελ.93
Πίνακας 11 - Υπόμνημα συμβόλων τηλεπίβλεψης	σελ.94

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΕΝΤΑΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΙΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Πίνακας 12 - Εποπτική κατάσταση σημάτων ΚΕΛ	σελ.97
Πίνακας 13 - Κωδικοποίηση καλωδίου και σημάτων σύνδεσης PLC - ΤΕΛ	σελ.98
Πίνακας 14 - Κωδικοποίηση καλωδίου και σημάτων σύνδεσης PLC - ΤΕΛ	σελ.99

Πίνακας 15 - Κωδικοποίηση καλωδίου και σημάτων σύνδεσης PLC - ΤΕΛ	σελ.100
Πίνακας 16 - Τιμές ΣΥΝ.Φ	σελ.109
Πίνακας 17 - Ενεργειακός υπολογισμός ρυθμίσεων μορφοτροπέα υποσταθμών Μ.Τ. ΟΤΕ	σελ.110
Πίνακας 18 - Κατάσταση αναλογικών εισόδων τελ σε κανονική λειτουργία	σελ.110
Πίνακας 19 - Άμεσου υπολογισμού διαφορών ηλεκτρικών μεγεθών συστήματος τηλεπίβλεψης υποσταθμών ΟΤΕ	σελ.112
Πίνακας 20 - Έλεγχος αναλογικών εξόδων υποσταθμού κτιρίου	σελ.113
Πίνακας 21 - Έντυπο έλεγχου πινάκων PLC	σελ.115

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ

Πίνακας 22 - Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 1997	σελ.118
Πίνακας 23 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 1998	σελ.119
Πίνακας 24 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 1999	σελ.120
Πίνακας 25 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2000	σελ.121
Πίνακας 26 - Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2001	σελ.122
Πίνακας 27 - κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2002	σελ.123
Πίνακας 28 - κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2003	σελ.124

Πίνακας 29 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2004 σελ.125

Πίνακας 30 - Καταγραφή εξαμηνιαίων ηλεκτρικών μεγεθών και δαπάνες πληρωμής σελ.126

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

### ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ Φ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ

Πίνακας 31 - Υπολογισμού συν.φ σελ.136

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

### ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΟΤΕ

Πίνακας 32 - Αρμονικών υποσταθμού κτιρίου, στοιχεία φάσης R σελ.149

Πίνακας 33 - Αρμονικών υποσταθμού κτιρίου, στοιχεία φάσης S σελ.150

Πίνακας 34 - Αρμονικών υποσταθμού κτιρίου, στοιχεία φάσης T σελ.151

Πίνακας 35 - Αρμονικών υποσταθμού κτιρίου με το πεδίο πυκνωτών εντός λειτουργίας σελ.152

Πίνακας 36 - Αρμονικών υποσταθμού κτιρίου με το πεδίο πυκνωτών εκτός λειτουργίας σελ.153

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

### ΠΑΡΟΧΕΣ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

----

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

### ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

**Πίνακας 37 - Στοιχείων τιμολόγησης ισχύος και ενέργειας μέσης τάσης ΔΕΗ** σελ.166

**Πίνακας 38 - Στοιχείων τιμολόγησης ισχύος και ενέργειας μέσης τάσης ΔΕΗ** σελ.167

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

#### **ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

<b>Σχήμα 1- Πίνακες μέσης τάσης</b>	<b>σελ.6</b>
<b>Σχήμα 2 - Τύποι ιδιωτικών υποσταθμών</b>	<b>σελ.7</b>
<b>Σχήμα 3 - Μετασχηματιστής διανομής λαδιού</b>	<b>σελ.12</b>
<b>Σχήμα 4 - Πεδίο άφιξης</b>	<b>σελ.21</b>
<b>Σχήμα 5 - Πεδίο μεταγωγής</b>	<b>σελ.22</b>
<b>Σχήμα 6 - Πεδίο απαιτήτων</b>	<b>σελ.23</b>
<b>Σχήμα 7 - Πεδίο κίνησης</b>	<b>σελ.24</b>
<b>Σχήμα 8 - Πεδίο φωτισμού</b>	<b>σελ.25</b>
<b>Σχήμα 9 - Πεδίο πυκνωτών</b>	<b>σελ.26</b>
<b>Σχήμα 10 - Δελτία δοκιμών σειράς μετασχηματιστών (παλμογραφήματα κρουστικής τάσης)</b>	<b>σελ.35</b>
<b>Σχήμα 11 - Δελτία δοκιμών σειράς μετασχηματιστών (παλμογραφήματα κρουστικής τάσης)</b>	<b>σελ.36</b>
<b>Σχήμα 12 - Δελτία δοκιμών σειράς μετασχηματιστών (παλμογραφήματα κρουστικής τάσης)</b>	<b>σελ.37</b>
<b>Σχήμα 13 - Δελτία δοκιμών σειράς μετασχηματιστών (παλμογραφήματα κρουστικής τάσης)</b>	<b>σελ.38</b>
<b>Σχήμα 14 - Δελτία δοκιμών σειράς μετασχηματιστών (παλμογραφήματα κρουστικής τάσης)</b>	<b>σελ.39</b>
<b>Σχήμα 15 - Δελτία δοκιμών σειράς μετασχηματιστών (παλμογραφήματα κρουστικής τάσης)</b>	<b>σελ.40</b>
<b>Σχήμα 16 - Θερμική δοκιμή μετασχηματιστή</b>	<b>σελ.42</b>
<b>Σχήμα 17 - Δοκιμή στάθμη θορύβου μετασχηματιστή</b>	<b>σελ.43</b>
<b>Σχήμα 18 - Δελτίο δοκιμής ραδιοφωνικών παρασίτων</b>	<b>σελ.44</b>

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**  
**ΓΕΙΩΣΗ-ΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ-ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ**  
**ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

Σχήμα 19 - Ενοποιημένο σύστημα γειώσεων μέσης και χαμηλής τάσης Υ/Σ ΜΤ ΟΤΕ σελ.50

Σχήμα 20 - Διασύνδεση γειώσεων υποσταθμού μέσης τάσης με δυο ΜΤ σελ.52

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**  
**ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

----

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**  
**ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

----

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**  
**ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**  
**ΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

----

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**  
**ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

----

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ

Σχήμα 21 - Πίνακας τηλεπίβλεψης υποσταθμού	σελ.85
Σχήμα 22 - Μονογραμμικό διάγραμμα τηλεπίβλεψης	σελ.89
Σχήμα 23 - Συνοπτικό σχέδιο σύνδεσης εξαρτημάτων πίνακα υποσταθμού (με PLC)	σελ.90
Σχήμα 24 - Μονογραμμικό διάγραμμα τηλεπίβλεψης σε υποσταθμό με 2 μετασχηματιστές	σελ.91

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

### ΕΝΤΑΞΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΙΗΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Σχήμα 25 - Κλεμοσειρά, πίνακας προστασίας, σήμανσης, τηλεπίβλεψης	σελ.113
Σχήμα 26 - Σχέδιο μορφοτροπέα	σελ.114

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

### ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ

Σχήμα 27 - Καμπύλη μέσης δαπάνης ρεύματος ΔΕΗ σε Ευρώ/Ημέρα	σελ.127
Σχήμα 28 - Καμπύλη καταναλωθείσας ηλεκτρικής ενέργειας σε ΚWH/Εξάμηνο	σελ.128
Σχήμα 29 - Σχεδιάγραμμα κατανομής πίτας συνολικών δαπανών	σελ.129



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10****ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ Φ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ  
ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

Σχήμα 30 - Σχεδιάγραμμα πεδίου πυκνωτών	σελ.135
Σχήμα 31 - Καμπύλη ενέργειας σε KWH από 1995 μέχρι και 2005	σελ.137
Σχήμα 32 - Καμπύλη απορρόφησης ενέργειας σε KVARH από 1995 μέχρι και 2005	σελ.137
Σχήμα 33 - Καμπύλη συντελεστή ισχύος από 1995 μέχρι και 2005	σελ.138
Σχήμα 34 - Καμπύλη απορρόφησης μέγιστης ζήτησης ισχύος σε KW από 1995 μέχρι και 2005	σελ.138
Σχήμα 35 - Καμπύλη κόστους ηλεκτρικής ισχύος από 1995 μέχρι και 2005	σελ.139
Σχήμα 36 - Καμπύλη κόστους ηλεκτρικής ενέργειας από 1995 μέχρι και 2005	σελ.139
Σχήμα 37 - Καμπύλη συνολικής δαπάνης ενεργείας και ισχύος από 1995 μέχρι και 2005	σελ.140
Σχήμα 38 - Καμπύλη κόστους συνολικών επιβαρύνσεων τρίτων από 1995 μέχρι και 2005	σελ.141
Σχήμα 39 - Καμπύλη συνολικών δαπανών ενεργείας + ισχύος + επιβαρύνσεις τρίτων από 1995 μέχρι και 2005	σελ.141
Σχήμα 40 - Καμπύλη μεσοσταθμικού κόστους ηλεκτρικής ενέργειας σε Ευρώ/KWh από 1995 μέχρι και 2005	σελ.142
Σχήμα 41 - Καμπύλη μεσοσταθμικού κόστους ηλεκτρικής ισχύος σε Ευρώ/KW από 1995 μέχρι και 2005	σελ.142
Σχήμα 42 - Καμπύλη μεσοσταθμικού κόστους συνολικών δαπανών σε Ευρώ/Ημέρα από 1995 μέχρι και 2005	σελ.143
Σχήμα 43 - Καμπύλη κατανάλωσης ενέργειας σε KWh και κατανομή αυτών στις κλίμακες ΚΛ1 και ΚΛ2 από 1995 μέχρι και 2005	σελ.143
Σχήμα 44 - Καμπύλη μέγιστης ζήτησης ισχύος σε KW (ημέρας και αιχμής) από 1995 μέχρι και 2005	σελ.144

**Σχήμα 45 - Καμπύλη καταγραφής και χρεωθείσας μέγιστης ζήτησης από 1995 μέχρι και 2005** **σελ.144**

**Σχήμα 46 - Καμπύλη απορριφθείσας ηλεκτρικής ισχύος σε KW/Έτος από 1995 μέχρι και 2005** **σελ.145**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11**

### **ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΟΤΕ**

----

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12**

### **ΠΑΡΟΧΕΣ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

----

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13**

### **ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

----

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**  
**ΓΕΝΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ**  
**ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

## **1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ**

(από βιβλιογραφία {8}) Η ΔΕΗ ηλεκτροδοτεί έναν καταναλωτή με Μέση Τάση (ΜΤ) αν και εφόσον η προβλεπόμενη μεγίστη ισχύς του ξεπερνά τα 250KVA (παροχή χαμηλής τάσης Νο 7). Είναι δυνατόν όμως τόσο για τεχνικούς λόγους που αφορούν στη ΔΕΗ, όσο και για οικονομικούς λόγους που αφορούν στον πελάτη (χαμηλό τιμολόγιο), να ηλεκτροδοτείται ένας καταναλωτής με ΜΤ έστω και αν η προβλεπόμενη μεγίστη ισχύς είναι μικρότερη των 135KVA (παροχή χαμηλής τάσης Νο 6). Η σύνδεση της ΔΕΗ με τον καταναλωτή γίνεται συνήθως ακτινικά στην περίπτωση που το δίκτυο της είναι εναέριο και κατά κανόνα βροχοειδώς σε περίπτωση υπογείου δικτύου της. Σήμερα η ηλεκτροδότηση με ΜΤ γίνεται από δίκτυα της ΔΕΗ τάσης 6,6KV, 15KV, 20KV και 22KV. Επομένως λέγοντας ΜΤ θα εννοούμε μία από τις παραπάνω αναφερόμενες τιμές τάσεων.

Η ΔΕΗ έχει τυποποιήσει τις παροχές ΜΤ σε τέσσερις τύπους:

- Α1 , αν το μετρητικό της σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο σε εξωτερικό χώρο (υπαίθρια) και η μεγίστη ισχύς δεν ξεπερνά τα 800KVA
- Α2, αν το μετρητικό της σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο σε εξωτερικό χώρο (υπαίθρια) αλλά η μεγίστη ισχύς περιορίζεται από το δίκτυο ΜΤ
- Β1, αν το μετρητικό της σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο σε εσωτερικό χώρο (στεγασμένο) αλλά η μεγίστη ισχύς ξεπερνά τα 800KVA
- Β2, αν το μετρητικό της σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο σε εσωτερικό χώρο (στεγασμένο) αλλά η μεγίστη ισχύς ξεπερνά τα 800KVA

## **1.2 ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΠΑΡΤΙΖΟΥΝ ΕΝΑΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ ΤΟΥ ΟΤΕ ΕΙΝΑΙ**

- Η Κυψέλη Μέσης Τάσης (Κ.Μ.Τ.)
- Ο Μετασχηματιστής (Μ/Σ)
- Τα Γενικά Πεδία Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ)

### **1.2.1 Κυψέλη μέσης τάσης**

Η κυψέλη μέσης τάσης παρεμβάλλεται μεταξύ κυψελών ΔΕΗ και Μ/Σ ΟΤΕ και αποτελεί το διακοπτικό μέσο του πελάτη (ΟΤΕ) με τη βοήθεια του οποίου επιτυγχάνεται η διακοπή ή απομόνωση του Μ/Σ του Υ/Σ από το δίκτυο της ΔΕΗ. Μια κυψέλη μέσης τάσης απαρτίζεται από τα παρακάτω, κατά περίπτωση, μέρη:

- Το μεταλλικό πλαίσιο (κέλυφος)
- Το διακόπτη φορτίου μέσης τάσης
- Το γειωτή
- Τις ασφάλειες μέσης τάσης (για μικρής ισχύος Υ/Σ)
- Τα παρελκόμενα στοιχεία της που τη συμπληρώνουν (ζυγοί μέσης τάσης, χωρητικοί καταμεριστές (ενδείκτες) μέσης τάσης, υποδοχείς ακροκιβωτίων, ωστήρια (ενδείκτες) τήξης ασφαλειών μέσης τάσης κλπ). Η κυψέλη μέσης τάσης χαρακτηρίζεται από το μονωτικό μέσο απομόνωσης που χρησιμοποιεί στο διακόπτηκα της υλικό (μέσο διακοπής) για τη σβέση του τόξου. Με βάση το αναφερόμενο στοιχείο της, μια κυψέλη διακρίνεται σε:
- Κυψέλη με διακόπτη φορτίου που χρησιμοποιεί τον αέρα ως μέσο ηλεκτρικής απομόνωσης μεταξύ των επαφών του.
- Κυψέλη με διακόπτη φορτίου που χρησιμοποιεί εξαφθοριούχο θείο (SF6) ως μέσο ηλεκτρικής απομόνωσης μεταξύ των επαφών του.
- Κυψέλη με αυτόματο ισχύος που χρησιμοποιεί αυτόματο ισχύος και εξαφθοριούχο θείο (SF6) ως μέσο ηλεκτρικής απομόνωσης μεταξύ των επαφών του.
- Κυψέλη με αυτόματο ισχύος πτωχού ελαίου, που χρησιμοποιεί αυτόματο

ισχύος και μικρή ποσότητα μονωτικού ελαίου Μ/Σ ως μέσο ηλεκτρικής απομόνωσης μεταξύ των επαφών του.

- Κυψέλη με αυτόματο ισχύος κενού , που χρησιμοποιεί αυτόματο ισχύος και μέσο ηλεκτρικής απομόνωσης μεταξύ των επαφών του το απόλυτο κενό.

### **1.2.1.1 Μεταλλικό πλαίσιο (κέλυφος) κυψέλης**

Είναι στιβαρή κατασκευή από ελάσματα σιδήρου πάχους τουλάχιστον 1,5mm με κατάλληλες ενισχύσεις, ανάλογα με τον οίκο κατασκευής του, χωρίς πολλές ραφές, ύψους περίπου δύο μέτρων, ενώ οι λοιπές του διαστάσεις εξαρτώνται από τα εγκατεστημένα εντός αυτού εξαρτήματα. Διαθέτει ειδικό άνοιγμα (παραθυράκι) καλυμμένο με ενισχυμένο plexiglas στην πρόσοψη του για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της οπτικής απομόνωσης του κυκλώματος μέσης τάσης. Στην οροφή του φέρει ειδικό άνοιγμα συγκεκριμένων διαστάσεων προς εκτόνωση των αερίων, καλυπτόμενο με ανακλεινόμενο κλαπέτο.

Εδράζεται σταθερά στο δάπεδο και φέρει στην εμπρόσθια πλευρά του, συνήθως, μονογραμμικό διάγραμμα και τα χειριστήρια των μηχανισμών και εξαρτημάτων που εγκαθίστανται εντός αυτού. Διαθέτει επαρκή χώρο τόσο πλευρικά όσο και στη βάση του για τη δίοδο και διέλευση των καλωδίων από και προς τα τμήματα της. Επίσης διατρέχεται εντός του από μπάρα χαλκού διαστάσεων περίπου 40X4mm και αναλόγου μήκους, σταθερά γειωμένη με χαλκό διατομής τουλάχιστον 95 mm<sup>2</sup> μέσω του ΣΔΑΓ του κτιρίου ή της κεντρικής μπάρας γείωσης του κτιρίου. Η όλη κατασκευή του πλαισίου αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο συνεχόμενης γείωσης. Ανάλογα με τον κατασκευαστή, μπορεί το πλαίσιο να είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να απομονώνει κατά τους χειρισμούς, το υπό τάση τμήμα του χώρου από τα υπόλοιπα τμήματα του(διαμερισματοποιημένη κυψέλη). Το μεταλλικό πλαίσιο, σαν ενιαίο σύνολο, πρέπει να έχει υποστεί την κατάλληλη δοκιμασία και να διαθέτει πιστοποιητικό δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα και standards.

### **1.2.1.2 Διακόπτης φορτίου μέσης τάσης**

Αποτελεί το μέσο απομόνωσης της μέσης τάσης. Είναι χειροκίνητος διακόπτης φορτίου μέσω του οποίου διακόπτουμε ή αποκαθιστούμε το κύκλωμα της μέσης τάσης. Διαθέτει μηχανισμό δυναμικής φόρτισης με ελατήριο μέσω του οποίου γίνεται σε χρόνο ms η διακοπή ή η αποκατάσταση του κυκλώματος. Ο διακόπτης φορτίου χρησιμοποιείται μόνο για τη ζεύξη ή απόζευξη του κυκλώματος και όχι για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος. Για το λόγο αυτό διακόπτης εγκαθίσταται σε Υ/Σ μικρής ισχύος, περίπου μέχρι 630KVA. Φέρει πηνίο εργασίας για την αυτόματη απόζευξη του όταν πάρει εντολή από τη συσκευή buchholz μέσω της επαφής Trip αυτού ή μέσω άλλης διάταξης κατά περίπτωση.

### **1.2.1.3 Γειωτής κυψέλης μέσης τάσης**

Είναι χειροκίνητο σύστημα γείωσης που γεφυρώνει (βραχυκυκλώνει) ισχυρά τις τρεις φάσεις του διακόπτη φορτίου ή του αυτομάτου ισχύος, στην έξοδο προς το Μ/Σ. Για τη σωστή και αποτρεπτική δυνατότητα πρόκλησης βραχυκυκλώματος κατά το χειρισμό του γειωτή υπάρχει ισχυρά μηχανική μανδάλωση μεταξύ γειωτή - διακόπτη φορτίου ή αυτομάτου ισχύος και θυρών κυψέλης. Η μανδάλωση αυτή δεν επιτρέπει στο γειωτή να τεθεί σε κατάσταση λειτουργίας (ON) όσο ο διακόπτης φορτίου ή ο αυτόματος ισχύος είναι σε κανονική λειτουργία (κατάσταση ON) και αντιστρόφως. Επίσης η θύρα της κυψέλης δεν ανοίγει αν προηγουμένως ο γειωτής δεν τεθεί σε κατάσταση ON.

### **1.2.1.4 Αυτόματος ισχύος μέσης τάσης**

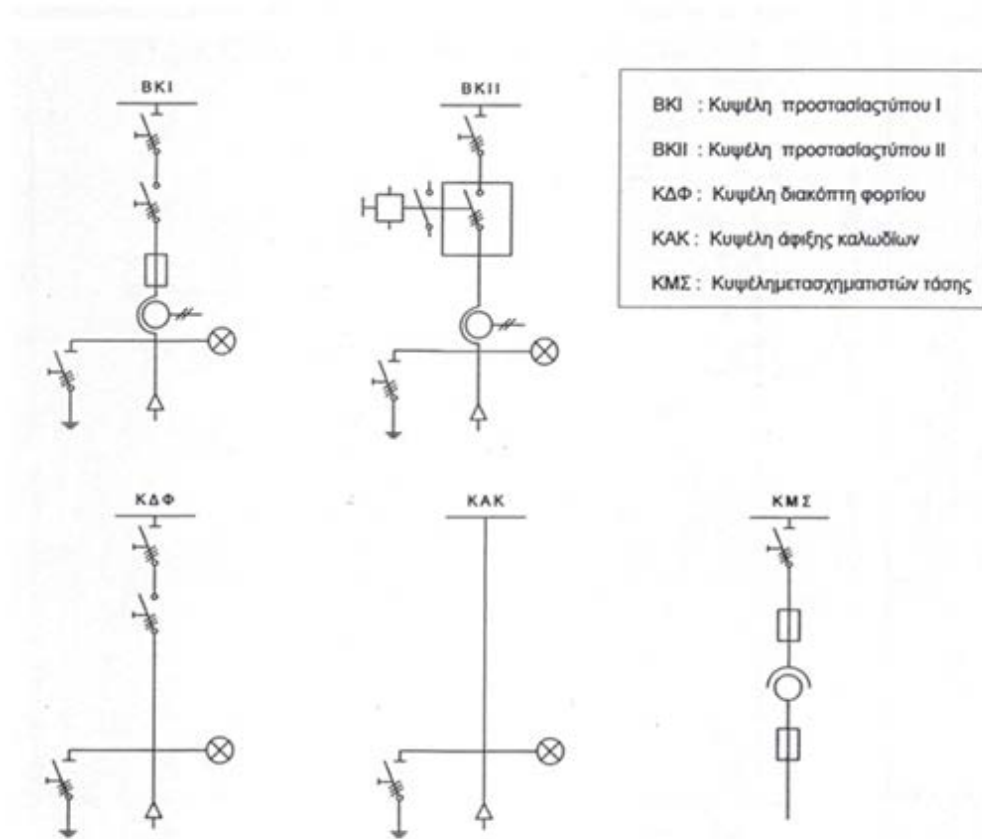
Αποτελεί το μέσο απομόνωσης της μέσης τάσης σε Υ/Σ μεγάλης ισχύος. Είναι αυτόματος διακόπτης φορτίου μέσω του οποίου διακόπτουμε ή αποκαθιστούμε το κύκλωμα της μέσης τάσης. Ανάλογα με το μονωτικό μέσο που χρησιμοποιεί για τη σβέση του τόξου κατά το χειρισμό του, διακρίνεται σε:

- Αυτόματος ισχύος εξαφθοριούχου θείου (SF6). Διαθέτει σημαντικά μικρή απόσταση μεταξύ των επαφών του που πληρούται με (SF6).
- Αυτόματος ισχύος πτωχού ελαίου. Διαθέτει σχετικά μικρή απόσταση μεταξύ των επαφών του που πληρούται με ποσότητα μονωτικού ελαίου Μ/Σ.
- Αυτόματος ισχύος κενού (vacuum). Διαθέτει σημαντικότερα μικρή απόσταση μεταξύ των επαφών του, οι οποίες βρίσκονται σε απόλυτο κενό.

Ένας αυτόματος ισχύος διαθέτει μηχανισμό δυναμικής φόρτισης με ελατήριο μέσω του οποίου γίνεται σε ελάχιστο χρόνο η διακοπή ή αποκατάσταση του κυκλώματος. Η ζεύξη του γίνεται χειροκίνητα μέσω του χειριστηρίου του, αλλά μπορεί να γίνει και αυτόματα αν είναι εξοπλισμένος με σερβομηχανισμό (κινητήρα κουρδίσματος) φόρτισης του ελατηρίου του. Χρησιμοποιείται τόσο για τη ζεύξη ή απόζευξη κυκλωμάτων όσο και για προστασία έναντι υπερφόρτισης, βραχυκυκλωμάτων μεταξύ φάσεων ή μεταξύ μιας φάσεως και γης ή σε διαρροή ρεύματος προς γη και πάντα σε συνδυασμό με ύπαρξη συστήματος δευτερογενούς προστασίας ή άλλου είδους συστήματος προστασίας. Εγκαθίσταται σε Υ/Σ σχετικά μεγάλης ισχύος, άνω των 630 KVA. Η λειτουργία του αυτομάτου ισχύος μανδαλώνεται μηχανικά ή με ειδικό τρόπο, με τη λειτουργία του γειωτή, έτσι ώστε να μη βρεθούν σε καμία περίπτωση και τα δύο ταυτόχρονα σε θέση ON. Ανάλογα με τον κατασκευαστή, η αναφερόμενη μανδάλωση μπορεί να επιτευχθεί με το ίδιο κλειδί για γειωτή και αυτόματο είτε με ζεύγος κλειδιών αδιαχώριστων, που αναγκάζουν το χρήστη να ακολουθήσει συγκεκριμένη σειρά ενεργειών και χειρισμών κυρίως κατά τη ζεύξη τους. Ενδείκτες (σημαίες) στην πρόσοψη της κυψέλης καθοδηγούν κάθε φορά για τη θέση της κατάστασης γειωτή και αυτομάτου. Στους Υ/Σ που χρησιμοποιείται αυτόματος ισχύος συνήθως παρεμβάλλεται (προηγείται) σε σειρά και διακόπτης φορτίου ώστε να υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης του αυτομάτου ισχύος, με σκοπό τον έλεγχο ή την αφαίρεση του (αν αυτός είναι συρομένου τύπου). Ο αυτόματος ισχύος φέρει πηνίο εργασίας για την αυτόματη πτώση του, όταν πάρει εντολή από τη συσκευή buchholz μέσω της επαφής Trip αυτού ή μέσω της δευτερογενούς προστασίας στη μέση τάση, ή μέσω άλλης διάταξης κατά περίπτωση.

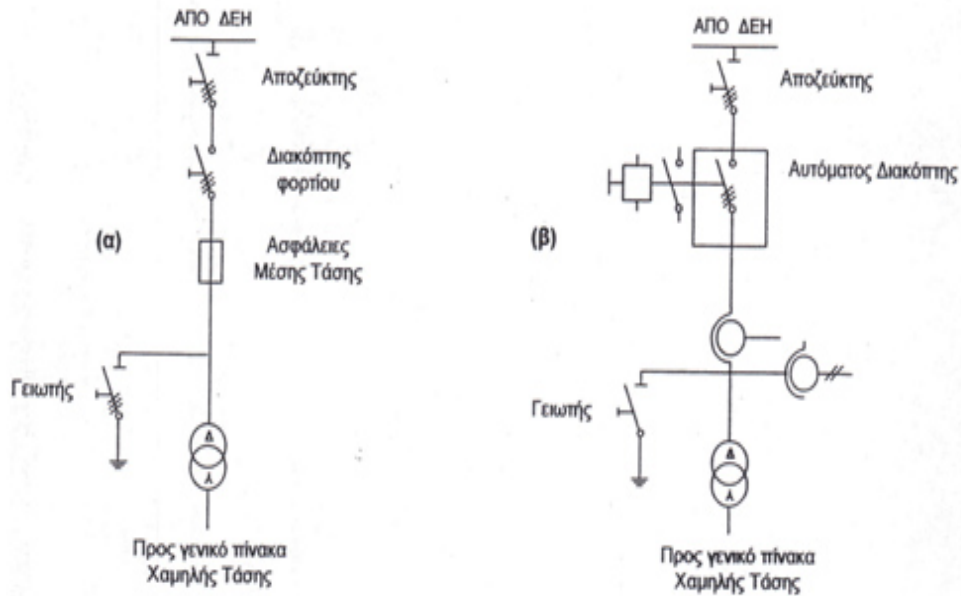
ΕΙΔΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΣΚΟΠΟΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ
ΤΡΙΠΟΛΙΚΟΣ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ		Απομονώνει από την παροχή ένα κύκλωμα, που έχει ήδη τεθεί εκτός τάσης (δεν έχει ισχύ διακοπής)
ΤΡΙΠΟΛΙΚΟΣ ΓΕΙΩΤΗΣ		Γειώνει ένα κύκλωμα μετά την Απόζευξη (δεν έχει ισχύ διακοπής)
ΤΡΙΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ		Μπορεί να χειρίζεται κανείς ένα Φορτίο με ισχύ μέχρι την ονομαστική Ισχύ (ή ισχύ διακοπής) του διακόπτη αυτού.
ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ		Προστασία από βραχυκύκλωμα
ΤΡΙΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (ή αυτόματος Διακόπτης)		Εκτός από τον χειρισμό ενός φορτίου, ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη, προστατεύει την εγκατάσταση απ το βραχυκύκλωμα.
ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΟ ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΟ		Για τις συνδέσεις καλωδίων στους πίνακες
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ		Για την παροχή τάσης σε κύκλωμα χειρισμών και προστασίας.
ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΤΑΣΗΣ		
ΦΩΤΕΙΝΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΠΑΡΕΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ		

Πίνακας 1 - Σύμβολα του εξοπλισμού σε πίνακες μέσης τάσης



Σχήμα 1 - Πίνακες μέσης τάσης





Σχήμα 2 - Τύποι ιδιωτικών υποσταθμών  
 α) μέσω διακόπτη φορτίου και ασφαλειών μέσης τάσης  
 β) μέσω αυτόματου διακόπτη

### **1.2.1.5 Ασφάλειες μέσης τάσης**

Χρησιμοποιούνται σε Υ/Σ (μέχρι 630KVA) που διαθέτουν διακόπτη φορτίου και όχι αυτόματο ισχύος για την προστασία από βραχυκυκλώματα μεγάλης ισχύος και δεν καλύπτουν την περίπτωση υπερφόρτισης του Μ/Σ. Οι ασφάλειες των 20KV αποτελούνται από ένα μονωτικό σωλήνα (κυρίως από πορσελάνη) μήκους 30-35 εκατοστών και εσωτερικής διαμέτρου 2-3 εκατοστών που αποτελεί το περίβλημα τους και εσωτερικά φέρει τηκτό μέσο, καταλλήλου διαστάσεως με πλήρωση ειδικού μέσου απόσβεσης τόξου, κυρίως κόνεως, ενώ η τήξη τους σηματοδοτείται με την εξέλκωση ενός πύρου από το ένα άκρο τους, μέσω του οποίου και ενεργοποιείται το σύστημα πτώσης του διακόπτη φορτίου και διακόπτει και τις τρεις φάσεις της μέσης τάσης για την προστασία του Μ/Σ και των καταναλώσεων. Οι ασφάλειες δεν προστατεύουν από υπερφορτίσεις λόγω του ότι η ονομαστική τους τιμή πρέπει να επιλέγεται υπερδιπλάσια της ονομαστικής τιμής ρεύματος του Μ/Σ και επομένως δεν είναι δυνατόν να αντληθούν μια υπερφόρτιση σ'αυτόν. Η τήξη μιας εκ των ασφαλειών ΜΤ επενεργεί επί ειδικών ευαίσθητων ωστηρίων που εξαναγκάζουν το διακόπτη ισχύος σε πτώση του και έτσι αποφεύγεται η λειτουργία του Μ/Σ με μία φάση λιγότερη, κάτι που εγκυμονεί κινδύνους κυρίως για τις τριφασικές καταναλώσεις (κινητήρες κλπ)

Οι Ασφάλειες Μ.Τ. διακρίνονται σε:

- Ασφάλειες εκτονώσεως

Είναι οι πλέον φθηνές ασφάλειες και συνίσταται η χρήση τους σε παροχές Α1 (υπαίθρια μέτρηση), λόγω του ότι κατά τη σβέση του τόξου δημιουργούνται τοξικά αέρια κάτι που δεν ενδείκνυται για κλειστούς χώρους. Το εσωτερικό τους τμήμα αποτελείται από ένα στρώμα από βορικό οξύ και το τηκτό που είναι τανυσμένο με ελατήριο. Η σβέση του τόξου που αναπτύσσεται κατά το βραχυκύκλωμα γίνεται με τη δημιουργία υδρατμών και διαρκεί μερικούς κύκλους. Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως δεν περιορίζεται γιατί η αντίσταση και η τάση κατά μήκος της ασφάλειας εξακολουθούν να έχουν μικρή τιμή. Οι ασφάλειες εκτόνωσης υπάρχουν σε βραδείας τήξης (χαρακτηρίζονται με το γράμμα T) και ταχείας τήξης (χαρακτηρίζονται με το γράμμα K).

- Ασφάλειες κόνεως

Είναι ασφάλειες σχετικά ακριβές και συνίσταται η χρήση τους σε παροχές Β1 (εσωτερική εγκατάσταση). Το εσωτερικό τους τμήμα αποτελείται από ένα σώμα κεραμικού υλικού πάνω στο οποίο είναι τυλιγμένο το τηκτό που μπορεί να είναι άργυρος ή κράμα του, προκειμένου να έχει καλή αγωγιμότητα. Το τηκτό καλύπτεται με σκόνη χαλαζία. Όταν το ρεύμα ξεπεράσει κάποια προκαθορισμένη τιμή, το τηκτό λιώνει και αναπτύσσεται μεγάλη αντίσταση κατά μήκος της ασφάλειας λόγω της έντονης ψυκτικής ικανότητας της χαλαζιακής σκόνης, με αποτέλεσμα τον περιορισμό και τελικά τον μηδενισμό του ρεύματος βραχυκυκλώσεως. Αποτέλεσμα να διακόπτεται το ηλεκτρικό κύκλωμα πριν το ρεύμα φθάσει στην κορυφή του.

## **1.3 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ**

Γενικότερα μετασχηματιστής είναι ένα ηλεκτρικό μηχάνημα χωρίς κινητά μέρη το οποίο μετατρέπει - μετασχηματίζει την τάση από μία τιμή σε μία άλλη τιμή. Ανάλογα με την τιμή της τάσης στην οποία λειτουργούν, οι Μ/Σ χωρίζονται σε υπερυψηλής τάσης - 400 KV, υψηλής τάσης - 150 KV και μέσης τάσης 6,6 - 22 KV (6,6 KV, 15 KV, 20 KV ή 22 KV). Επίσης, ανάλογα με τη σχέση των τάσεων εισόδου και εξόδου τους, οι Μ/Σ διακρίνονται σε ανύψωσης τάσης και υποβιβασμού τάσης. Αντικείμενο των αναφορών μας θα αποτελέσει η κατηγορία των Μ/Σ υποβιβασμού τάσης και μάλιστα των Μ/Σ μετατροπής της μέσης τάση από 6,6 - 22 KV σε χαμηλή τάση 400V.

## **ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ Μ/Σ**

Ανάλογα με τη χρήση τους οι Μ/Σ χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

### **1) Μ/Σ Διανομής**

Χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά ενέργειας από το δίκτυο Μ.Τ. στο δίκτυο Χ.Τ. (δίκτυο διανομής των καταναλωτών Χ.Τ.). Η Ισχύς αυτών αρχίζει από 50 KVA και μπορεί να φθάσει μέχρι τα 1.600 KVA. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και Μ/Σ των Υ/Σ των καταναλώσεων μεγάλων κτιρίων, η ισχύς των οποίων μπορεί να ξεπεράσει και τα 3.000 KVA.

### **2) Μ/Σ Ισχύος**

Χρησιμοποιούνται στους σταθμούς παραγωγής για την ανύψωση της τάσης και στους σταθμούς μεταφοράς για την ανύψωση ή για τον υποβιβασμό της μέσης τάσης. Η Ισχύς τους αρχίζει από 2 MVA περίπου.

### **3) Μ/Σ Δοκιμών**

Χρησιμοποιούνται για δοκιμές κυρίως στην Υψηλή ή Υπερυψηλή Τάση.

### **4) Μ/Σ Μετρήσεων**

Χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των μετρητικών οργάνων και κυρίως για τη μέτρηση της τάσης ή της έντασης των δικτύων ή καταναλώσεων.

### **5) Αυτομετασχηματιστές**

Χρησιμοποιούνται για την προσαρμογή της παρεχόμενης τάσης στην τάση λειτουργία των διαφόρων συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας, για την εκκίνηση κινητήρων μεγάλης ισχύος κλπ).

### **6) Μ/Σ Ειδικών Κατηγοριών**

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- α) Οι Ειδικοί Μ/Σ ισχύος (για ειδικές εφαρμογές π.χ. Ηλεκτροσυγκολλήσεις, Ηλεκτρικοί κλίβανοι κλπ),
- β) Οι Μ/Σ τροφοδότησης διατάξεων με στατούς μετατροπείς (π.χ. Ανορθωτές Υδραργύρου, Διατάξεις ανόρθωσης Εναλλασσομένου Ρεύματος σε Συνεχές Ρεύμα ή αντιστρόφως),
- γ) Οι Μ/Σ Τηλεπικοινωνιών (για εφαρμογές Τηλεπικοινωνιών στην αναπαραγωγή του σήματος σε μια ευρεία περιοχή τάσης και συχνότητας).

### **1.3.1 ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΜΕΣΟ ΨΥΞΗΣ Μ/Σ**

Για τη ψύξη των Μ/Σ χρησιμοποιούνται διάφορα μονωτικά μέσα. Αναλόγως του μονωτικού τους μέσου που χρησιμοποιούν διακρίνονται σε:

#### **•Μ/Σ Με Ορυκτό Λάδι**

Το μονωτικό μέσο (ορυκτό λάδι) είναι προϊόν κλασματικής απόσταξης πετρελαίου, ναφθενικής ή παραφινικής ή ενδιάμεσης βάσης. Μειονέκτημα (κατά BS 148/1972) η χαμηλή θερμοκρασία ανάφλεξης (περίπου στους 140°C) που καθιστά εύφλεκτο υλικό ακατάλληλο για χρήση εντός κλειστών χώρων κτιρίων, χωρίς επαρκή αερισμό.

#### **•Μ/Σ Με Συνθετικό Λάδι**

Το μονωτικό μέσο είναι συνθετικό λάδι (σιλικονούχο) και είναι ιδιαιτέρως ακριβό προϊόν.

#### **•Μ/Σ Ρητίνης**

Ο Μ/Σ Ρητίνης είναι ξηρού τύπου, με τυλίγματα μονωμένα συνήθως με υλικά κλάσης F και χυτευμένα σε εποξική ρητίνη. Είναι μη εύφλεκτος και κατάλληλος για οποιαδήποτε κτίρια (κυρίως παροχής πυροπροστασίας)

#### **•Μ/Σ Ξηρού Τύπου**

Τα τυλίγματα τους είναι μονωμένα συνήθως με υλικό κλάσης P ή H και η ψύξη τους γίνεται με φυσική κυκλοφορία αέρα.

Τα υλικά κλάσης P είναι σχεδιασμένα να λειτουργούν, σε κανονικές συνθήκες, σε θερμοκρασία έως 155°C και τα υλικά κλάσης H σε θερμοκρασία έως 180°C.

### **1.3.2 ΤΡΟΠΟΣ ΨΥΞΗΣ Μ/Σ, Μ/Σ Ελαίου**

Για τη ψύξη των Μ/Σ ελαίου χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές και προσδιορίζονται κωδικοποιημένοι ανάλογα με το αν είναι εξαναγκασμένη ή όχι η κυκλοφορία του ψυκτικού μέσου (εσωτερικού και εξωτερικού). Προσδιορίζονται με τέσσερα γράμματα, εκ των οποίων τα δύο πρώτα αναφέρονται στο είδος του χρησιμοποιούμενου ψυκτικού μέσου εσωτερικά του Μ/Σ και στον τρόπο κυκλοφορίας του και τα δύο τελευταία στο είδος του χρησιμοποιούμενου ψυκτικού μέσου εξωτερικού του Μ/Σ και στον τρόπο κυκλοφορίας του. Έτσι έχουμε τις παρακάτω περιπτώσεις:

- **ONAN** Φυσική κυκλοφορία λαδιού - φυσική κυκλοφορία αέρα
- **ONAF** Φυσική κυκλοφορία λαδιού - Βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα
- **OFAN** Βεβιασμένη κυκλοφορία λαδιού - Φυσική κυκλοφορία αέρα
- **OFAF** Βεβιασμένη κυκλοφορία λαδιού - Βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα
- **OFWF** Βεβιασμένη κυκλοφορία λαδιού - Βεβιασμένη κυκλοφορία νερού

## **Μ/Σ Ξηρού τύπου**

Για τη ψύξη τους χρησιμοποιούν φυσική κυκλοφορία αέρα ή εξαναγκασμένη κυκλοφορία αέρα. Η θερμοκρασία τους ελέγχεται μέσω ειδικής συσκευής θερμικής προστασίας. Χρησιμοποιούνται δύο συστήματα προστασίας:

- Το σύστημα προστασίας που αποτελείται από ανιχνευτές θερμοκρασίας, (THERMISTORS) PTC, με σήματα συναγερμού και Trip στη μονάδα ελέγχου.
- Το σύστημα προστασίας που αποτελείται από ανιχνευτές θερμοκρασίας τριών αισθητήρων Pt 100 (ένα για κάθε φάση), με σήματα μέτρησης, συναγερμού και Trip στη μονάδα ελέγχου.

Οι ανιχνευτές ή αισθητήρες θερμοκρασίας βρίσκονται εγκατεστημένοι στο εσωτερικό των πηνίων του Μ/Σ, σε κατάλληλη θήκη ώστε να είναι εύκολος ο έλεγχος ή η αντικατάσταση τους. Τα αναφερόμενα συστήματα διαθέτουν τουλάχιστον δύο ανεξάρτητα κυκλώματα για Alarm (130°C) και Trip (150°C). Για Μ/Σ μεγάλης ισχύος χρησιμοποιούνται διάφορα αέρια π.χ. άζωτο, σε κυκλοφορία κλειστού κυκλώματος.

### **1.3.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΥΡΙΝΑ Μ/Σ**

α) Η κατασκευή του μαγνητικού κυκλώματος των Μ/Σ μπορεί να γίνει:

- Με τρία σκέλη
- Με πέντε σκέλη

β) Ανάλογα με τη μορφή (σώρευση) των φύλλων του μαγνητικού υλικού του πυρήνα του Μ/Σ, έχουμε:

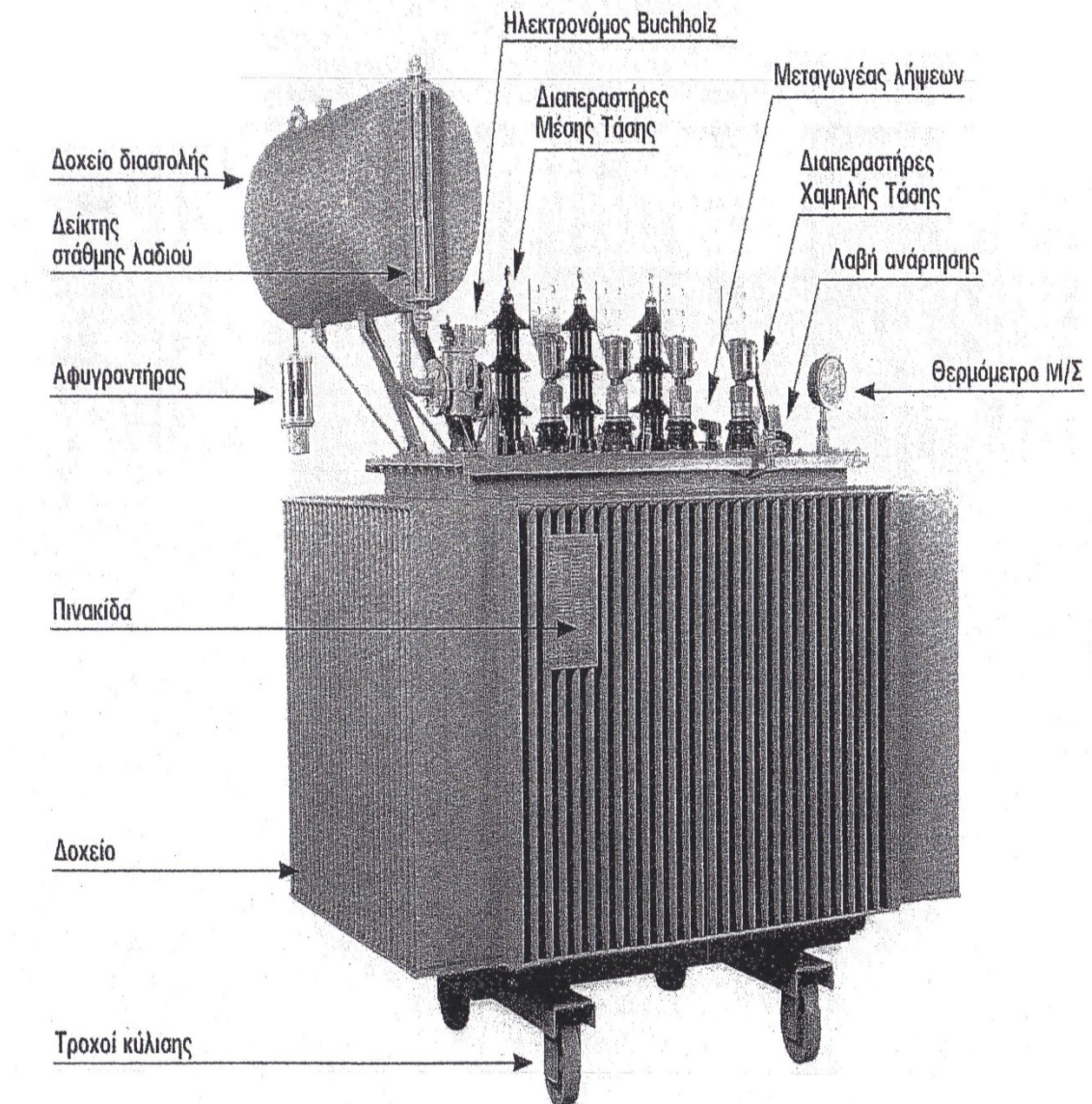
- Μ/Σ Στοιβαχτού Πυρήνα
- Μ/Σ Τυλιχτού Πυρήνα

γ) Με βάση το υλικό κατασκευής του πυρήνα του Μ/Σ, έχουμε:

Μ/Σ με ελάσματα από πυριτιούχο χάλυβα Μ/Σ με ελάσματα από άμορφο σίδηρο



## Μετασχηματιστής Διανομής λαδιού



Σχήμα 3 - Μετασχηματιστής διανομής λαδιού

## **1.3.4 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ-ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ Μ/Σ ΕΛΑΙΟΥ**

### **1)Δοχείο (καζάνι) Μ/Σ**

Αποτελείται από τον πυθμένα, τη στεφάνη και τα πλευρικά τοιχώματα. Τα πλευρικά τοιχώματα κατασκευάζονται κυρίως από πτυχωτά ελάσματα (Panel) με σκοπό την αύξηση της συνολικής επιφάνειας ψύξης. Στο κάτω μέρος του πυθμένα του δοχείου συγκρατείται συγκολλημένο το σύστημα κύλισης με τροχούς. Επίσης στο δοχείο τοποθετούνται και δύο αφαλοί γείωσης.

### **2)Κάλυμμα (καπάκι) Μ/Σ**

Αποτελεί το σκέπασμα του δοχείου του Μ/Σ. Φέρει περιμετρικά οπές σε πυκνή διάταξη, μέσω των οποίων συσφίγγεται, με ενδιάμεσο ελαστικό παρέμβυσμα, με το δοχείο. Στο καπάκι βρίσκονται τοποθετημένες και οι λαβές ανάρτησης για τη μεταφορά του Μ/Σ. Επίσης υπάρχουν οι υποδοχές ή προσαρμογές για τη διασύνδεση των λοιπών εξαρτημάτων του Μ/Σ (ηλεκτρικό θερμόμετρο, σωλήνα σύνδεσης συσκευής buchholz, μονωτήρες μέσης και χαμηλής τάσης, μεταγωγέας τάσεων, μεταγωγέας λήψεων κλπ)

### **3)Λαβές ανάρτησης**

Χρησιμοποιούνται για την ανύψωση και μεταφορά του Μ/Σ

### **4)Πτερύγια ψύξης Μ/Σ**

Τα πτερύγια ψύξης αποτελούν τα πλευρικά τοιχώματα του Μ/Σ που κατασκευάζονται από πτυχωτά ελάσματα (panel) με σκοπό την αύξηση της συνολικής επιφάνειας ψύξης. Είναι ικανά να απορροφήσουν και να αντέξουν στις πιέσεις που ασκούνται λόγω των διαστολών του λαδιού προερχομένων από την αύξηση της θερμοκρασίας του κατά τη λειτουργία του Μ/Σ

### **5)Τροχοί κύλισης Μ/Σ**

Βρίσκονται στο κάτω μέρος του πυθμένα του δοχείου (καζανιού) και έχουν δυνατότητα να προσαρμόζονται προς τις τέσσερις κατευθύνσεις.

### **6)Δοχείο διαστολής λαδιού**

Δέχεται την αυξομείωση του όγκου του λαδιού που προκαλείται από τη μεταβολή της θερμοκρασίας του όταν λειτουργεί ο Μ/Σ. Φέρει πώμα για τη συμπλήρωση της στάθμης λαδιού, δείκτη στάθμης λαδιού (πλευρικά ενσωματωμένο) και επικοινωνεί, από την κάτω πλευρά με τη συσκευή buchholz και από την πάνω πλευρά με τον αφυγραντή.

### **7) Δείκτης στάθμης λαδιού**

Βρίσκεται στην εξωτερική κάθετη πλευρά του δοχείου διαστολής, είναι ικανός να αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία, είναι σωληνωτού τύπου κυρίως και έχει δύο τουλάχιστον ενδεικτικά σημεία στάθμης λαδιού αναφερόμενα στους  $-20^{\circ}\text{C}$  και  $+20^{\circ}\text{C}$  (ενδεχομένως και στους  $+90^{\circ}\text{C}$ ).

### **8) Στόμιο - Πώμα πλήρωσης λαδιού**

Μέσω αυτού συμπληρώνουμε τη στάθμη λαδιού του Μ/Σ όταν απαιτείται.

## **9) Βάνα εκκένωσης και δειγματοληψίας λαδιού**

Χρησιμεύει τόσο για τη λήψη δείγματος λαδιού προς μέτρηση της διηλεκτρικής του αντοχής, όσο και για την εκκένωση του λαδιού από το δοχείο του Μ/Σ. Συνήθως φέρει εσωτερική βάνα και εξωτερική καλύπτρα σε μορφή τάπας προς πλήρη στεγανοποίηση.

## **10) Μονωτήρες (διαπεραστήρες) Μέσης Τάσης**

Στη μέση τάση οι μονωτήρες αποτελούνται κατά κανόνα από τρία κυάθια. Εσωτερικά φέρουν τους διαπεραστήρες μέσω των οποίων διασυνδέονται από τη μία μεριά οι αγωγοί των φάσεων της μέσης τάσης του Μ/Σ και από την άλλη (στην κορυφή του μονωτήρα) τα καλώδια της παροχής ρεύματος της ΔΕΗ. Στο ίδιο σημείο προσαρμόζεται και η πάνω ακίδα του αλεξικέραυνου. Εσωτερικά οι μονωτήρες έχουν κενό που πληρούται από το λάδι του Μ/Σ όταν η (στάθμη του φθάσει στα κανονικά επίπεδα στο σημείο 20°C. Αν η στάθμη λαδιού βρεθεί κάτω του επιπέδου των 20°C, πρέπει να ακολουθήσει εξαερισμός αυτών αφού προηγουμένως συμπληρωθεί με λάδι με λάδι μέχρι τουλάχιστον το αναφερόμενο σημείο (20°C). Ο εξαερισμός γίνεται με χαλάρωση του περικοχλίου σύσφιξης της κεφαλής του μονωτήρα και πίεσης τουμποζονιού προς τα κάτω ώστε να ελευθερωθεί ο εγκλωβισμένος αέρας και να εμφανισθεί ροή λαδιού.

## **11) Μονωτήρες (διαπεραστήρες) Χαμηλής Τάσης**

Στη χαμηλή τάση οι μονωτήρες είναι μικρού μεγέθους και εσωτερικά φέρουν τους διαπεραστήρες μέσω των οποίων διασυνδέονται οι αγωγοί των φάσεων της χαμηλής τάσης των τυλιγμάτων του Μ/Σ. Δεν συντρέχει λόγος εξαέρωση των μονωτήρων Χ.Τ., σε περίπτωση χαμηλής στάθμης λαδιού Μ/Σ (όπως αναφέρθηκε για τους μονωτήρες Μ.Τ.)

## **12) Ακροδέκτες Χαμηλής Τάσης**

Βρίσκονται προσαρμοσμένοι πάνω και στο τέρμα των μονωτήρων Χ.Τ. και αποτελούν τους ακροδέκτες χαμηλής τάσης πάνω στους οποίους θα διασυνδεθούν τα καλώδια ρεύματος Χ.Τ.

## **13) Μεταγωγέας Τάσεων**

Προσαρμόζει το Μ/Σ στην παροχή της μέσης τάσης του δικτύου της ΔΕΗ (για τάση δικτύου ΔΕΗ 22, 20, 15 ή 6,6 KV) Αν ένας Μ/Σ 20 KV πρέπει να λειτουργήσει σε δίκτυο ΔΕΗ 19,5 KV, τοποθετούμε τον μεταγωγέα τάσεων του στη θέση - 2,5%. Ο μεταγωγέας τάσεων βρίσκεται πάνω στο καπάκι του δοχείου του Μ/Σ και οι αντίστοιχες θέσεις των τάσεων στη Μ.Τ. αναγράφονται σε πινακίδα τοποθετημένη κατάλληλα γύρω απ' αυτόν ή στο σώμα του περιμετρικά.

## **14) Μεταγωγέας Λήψεων**

Προσαρμόζει σταθερές απώλειες της τάσης του δικτύου Μ.Τ. της ΔΕΗ, προβαίνοντας έτσι σε ρύθμιση της χαμηλής τάσης στην έξοδο του Μ/Σ (μέσω μεταγωγής των λήψεων του Μ/Σ στη μέση τάση). Η συνήθης μεταβολή, πέραν της ονομαστικής της τιμής, αντιστοιχεί στα βήματα  $\pm 2,5\%$  και  $\pm 5\%$ . Ο μεταγωγέας λήψεων βρίσκεται πάνω στο καπάκι του δοχείου του Μ/Σ και οι θέσεις των λήψεων του αναγράφονται κυρίως στην πινακίδα του Μ/Σ.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Οι χειρισμοί τόσο του μεταγωγέα τάσεων όσο και του μεταγωγέα λήψεων (καθώς και άλλων σημαντικών παρεμβάσεων στο Μ/Σ) πρέπει να γίνονται με διακοπή της μέσης τάσης στο Μ/Σ.



## **15) Ασφαλιστικές διατάξεις Μ/Σ**

### **α) Συσκευή (ηλεκτρονόμου) buchholz**

Παρεμβάλλεται κυκλωματικά μεταξύ δοχείου Μ/Σ (καζανιού) και δοχείου διαστολής. Προστατεύει το Μ/Σ από εσωτερικά σφάλματα που μπορούν να προκληθούν από ανάπτυξη αερίων ή σημαντική διαρροή ή απώλεια λαδιού. Φέρει εσωτερικά δύο διακόπτες που ενεργοποιούνται μέσω αντίστοιχων πλωτήρων. Ο πρώτος πλωτήρας βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο της συσκευής buchholz και σηματοδοτεί προειδοποίηση (alarm) πτώσης στάθμης λαδιού ή μερικής έγκλισης αερίων. Ο δεύτερος πλωτήρας βρίσκεται κάτω από τον πρώτο και προκαλεί διακοπή του διακόπτη φορτίου της κυψέλης μέσης τάσης (trip) στις περιπτώσεις:

- Λόγω σημαντικής πτώσης της στάθμης του λαδιού (π.χ. διαρροή λαδιού)
- Λόγω σημαντικής έγκλισης αερίων
- Λόγω έντονης ροής λαδιού από το δοχείο του Μ/Σ προς το δοχείο διαστολής μετά από βραχυκύκλωμα ή σημαντική εσωτερική βλάβη στο Μ/Σ.

Στο πάνω μέρος της συσκευής buchholz βρίσκονται το κομβίο δοκιμών (alarm και trip) και ο κρουνός εξαερισμού του. Τέλος στο πάνω μέρος υπάρχει μικρός θάλαμος με πώμα για την επίσκεψη των ακροδεκτών σύνδεσης των επαφών των διακοπών των δύο πλωτήρων του.

### **β) Ηλεκτρικό Θερμόμετρο**

Είναι τοποθετημένο, σε κατάλληλη υποδοχή, στο πιο ψηλό στρώμα λαδιού του δοχείου του Μ/Σ, ώστε να μετράει τη μέγιστη θερμοκρασία του. Η υποδοχή πρέπει να πληρούται με λάδι. Η πλήρωση με λάδι πρέπει να γίνεται και σε μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές θερμομέτρου του Μ/Σ προς αποφυγή οξειδώσεων. Το θερμόμετρο διαθέτει δύο ηλεκτρικές επαφές που ρυθμίζονται περίπου στους 60 °C και 70 °C, επενεργώντας η μεν πρώτη στο σύστημα προειδοποίησης (alarm) η δε δεύτερη στην πτώση (trip) του γενικού αυτομάτου των πεδίων χαμηλής τάσης του κτιρίου. Διαθέτει επίσης δείκτη μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού και ενδεχομένως μεγιστοδείκτη θερμοκρασίας.

### **γ) Αφυγραντήρας ή Ασφαλιστική βαλβίδα ανακουφίσεως** (ειδικής μεμβράνης εκτόνωσης)

Τοποθετείται πάνω στο δοχείο διαστολής. Μέσα από τον αφυγραντήρα περνάει ο αέρας από και προς το δοχείο διαστολής του Μ/Σ. Περιέχει κρυστάλλους (silicagel) που απορροφούν την υγρασία του αέρα όσο το χρώμα τους είναι μπλε. Όταν κορεσθούν, το χρώμα τους γίνεται ροζ και πρέπει να αντικατασταθούν ή να ξηραθούν στους 150 °C περίπου, για να αποβάλουν την υγρασία τους, οπότε και επανακτούν τον αρχικό χρωματισμό τους.

### **δ) Ακίδες αλεξικέρανου**

Είναι ακίδες υπερτάσεων που τοποθετούνται μεταξύ βάσης και κορυφής των μονωτήρων μέσης τάσης του Μ/Σ. Οι ακίδες προσαρμόζονται κατά ζεύγη, η μεν άνω στο άνω άκρο του μονωτήρα Μ.Τ. (στην κατάληξη του διαπεραστήρα του), η δε κάτω, στη βάση του μονωτήρα Μ.Τ. γεφυρωμένη με το μεταλλικό μέρος του καπακιού στο δοχείο, για συνέχεια αγωγίμης σύνδεσης. Το διάκενο μεταξύ της πάνω και κάτω ακίδας ρυθμίζεται ανάλογα με την τιμή της τάσης του δικτύου ΔΕΗ. Για Μ/Σ μέσης τάσης έχουμε τις παρακάτω ρυθμίσεις διακένων σύμφωνα με το VDE 0532:

- Για τάση 6,6 KV ρύθμιση στα 65 mm

- Για τάση 15 KV ρύθμιση στα 120 mm
- Για τάση 20 KV ρύθμιση στα 155 mm

### **ε)Αφαλός γείωσης δοχείου**

Βρίσκεται στο κάτω μέρος του δοχείου του Μ/Σ (δύο σφικτήρες κυρίως σε εκ διαμέτρου αντίθετη θέση) και πάνω τους συσφίγγεται ο αγωγός γείωσης του δοχείου του Μ/Σ γεφυρώνοντας αυτόν με την κεντρική μπάρα γείωσης όλων των μεταλλικών μερών του Υ/Σ.

### **16)Πινακίδα Μ/Σ**

Βρίσκεται συνήθως πάνω στο δοχείο του Μ/Σ στην πλευρά της χαμηλής του τάσης, ώστε να είναι ευανάγνωστη. Σ'αυτήν αναγράφονται όλα τα στοιχεία που αφορούν το Μ/Σ, (τύπος, οίκος, ισχύς, τάση βραχυκυκλώσεως, έτος κατασκευής, βάρη (λαδιού, πυρήνα κλπ) ρεύματα, τάσεις, θερμοκρασίες κλπ).

### **17)Τυλίγματα. Πυρήνες Μ/Σ**

Αποτελούν την εσωτερική δομή του Μ/Σ και βρίσκονται εντός ελαίου για μονωτική προστασία και ψύξη

## **1.3.5 ΒΑΣΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Μ/Σ**

### **1.Τάση βραχυκύκλωσης Μ/Σ**

Είναι το ποσοστό της ονομαστικής τάσης που πρέπει να δοθεί στο πρωτεύον τυλίγμα του Μ/Σ όταν το δευτερεύον είναι βραχυκυκλωμένο, έτσι ώστε να μας δώσει ρεύμα ίσο με αυτό του ονομαστικού του φορτίου. Η τάση βραχυκύκλωσης αντιπροσωπεύει τη σύνθετη αντίσταση του Μ/Σ. Συνεπώς όσο μεγαλύτερη είναι η τάση βραχυκύκλωσης τόσο μεγαλύτερη είναι και η πτώση τάσης που δημιουργείται. Όσο μικρότερη είναι η τάση βραχυκύκλωσης τόσο μεγαλύτερο είναι το ρεύμα σε περίπτωση βραχυκυκλώματος.

### **2.Ομάδα Ζεύξης Μ/Σ**

Καθορίζει τη ζεύξη δύο τυλιγμάτων του Μ/Σ και τη θέση των φάσεων μεταξύ τους. Τα τρία τυλίγματα πρωτεύοντος ή δευτερεύοντος μπορούν να συνδεθούν με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

D = Σύνδεση σε τρίγωνο

Υ = Σύνδεση σε αστέρα

Z = Σύνδεση σε ζιγκ-ζαγκ (τεθλασμένο αστέρα)

Στην πινακίδα ενός Μ/Σ μπορεί να υπάρχει και ο συμβολισμός N που σημαίνει ότι υπάρχει στο Μ/Σ και έξοδος ουδετέρου, κυρίως στη Χ.Τ. αυτού. Η ζεύξη καθορίζει επίσης και τη διαφορά φάσης (φασική απόκλιση) που υπάρχει μεταξύ του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος στην ίδια φάση του Μ/Σ και είναι 30°, 150°, 180°, 330° και 360°.

### **3)Απώλειες κενού στο Μ/Σ**

Είναι οι απώλειες χωρίς καθόλου φορτίο στο Μ/Σ και αντιπροσωπεύουν τις απώλειες σιδήρου αυτού. Προέρχονται από το υλικό του πυρήνα του, λόγω του φαινομένου της μαγνητικής υστέρησης και των δινορρευμάτων.

#### **4)Απώλειες Φορτίου στο Μ/Σ**

Είναι απώλειες με το Μ/Σ υπό φορτίο και λέγονται και απώλειες χαλκού γιατί εμφανίζονται στα τυλίγματα, στους αγωγούς σύνδεσης και στο δοχείο του Μ/Σ και προκαλούνται λόγω του φαινομένου αυτεπαγωγής, των διανορημάτων και της ροής σκεδάσεως. Σήμερα η τεχνολογία έχει βελτιώσει πολύ τα υλικά κατασκευής των Μ/Σ με αποτέλεσμα οι νέοι Μ/Σ παρουσιάζουν πολύ μικρές απώλειες (Μ/Σ χαμηλών απωλειών), με ελαφρώς μεγαλύτερο κόστος αγοράς, αλλά σύντομου χρόνου απόσβεσης του.

#### **1.3.6 ΛΑΔΙΑ Μ/Σ**

##### **α) Τύπος λαδιών.**

Τα λάδια που χρησιμοποιούνται στους Μ/Σ ελαίου είναι κυρίως ορυκτής προέλευσης ή συνθετικά. Το ορυκτό λάδι είναι προϊόν κλασματικής απόσταξης πετρελαίου, ναφθενικής ή παραφινικής ή ενδιάμεσης βάσης, χαμηλού ιξώδους και πυκνότητας 0,895gr/cm<sup>2</sup> max. στους 20 °C και τάσης διασπάσεως 50 Kv ανά 2,5mm, με κύριο μειονέκτημα (κατά BS 148/1972) τη χαμηλή θερμοκρασία ανάφλεξης, (περίπου στους 140 °C) που καθιστά εύφλεκτο υλικό ακατάλληλο για χρήση εντός κλειστών χώρων κτιρίων, χωρίς επαρκή αερισμό. Οι αρχικές ιδιότητες του λαδιού χειροτερεύουν σιγά-σιγά κατά τη λειτουργία λόγω γήρανσης του. Το Συνθετικό Λάδι είναι σιλικονούχο και ιδιαιτέρως ακριβό προϊόν. Σήμερα στους Μ/Σ ελαίου του ΟΤΕ χρησιμοποιείται κυρίως ορυκτό λάδι

##### **β) Δειγματοληψία λαδιού και μέτρηση διηλεκτρικής αντοχής του**

Ο τρόπος δειγματοληψίας λαδιού προς μέτρηση της διηλεκτρικής του αντοχής αποτελεί ιδιαιτέρως σχολαστική διαδικασία, άλλως η μέτρηση μπορεί να αστοχήσει και να προκύψει κακής διηλεκτρικής αντοχής λάδι. Αναλυτικά, ο τρόπος διενέργειας της δειγματοληψίας περιγράφεται στη συνέχεια σε ειδικό έντυπο οδηγιών.

##### **γ) Στάθμη λαδιού, εξαερισμός δοχείου Μ/Σ και μονωτήρων Μέσης Τάσης.**

Αξίζει να αναφέρουμε ότι η στάθμη του λαδιού στο δοχείο διαστολής θα πρέπει να παρακολουθείται και να συμπληρώνεται, αν απαιτείται, με βάση και τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος και λαδιού Μ/Σ, ενώ θα πρέπει να εντοπίζονται και αποκαθίστανται τυχόν διαρροές λαδιού στο σώμα του. Αν η στάθμη του λαδιού σε έναν Μ/Σ κατέλθει πολύ χαμηλά, ο Μ/Σ εγκλωβίζει αέρα (ενδεχομένως και υγρασία) στο εσωτερικό του και θα πρέπει να αφαιρεθεί, τόσο από το καζάνι του όσο και από το εσωτερικό των μονωτήρων Μ.Τ. Αφαίρεση αέρα θα πρέπει να γίνει, στην προκειμένη περίπτωση και στη συσκευή buchholz μέσω του ειδικού εξαεριστικού που φέρει στο άνω μέρος του, άλλως ο εγκλωβισμός του αέρα κρατά τους πλωτήρες σε λειτουργία, θέτοντας έτσι σε συνεχή ενεργοποίηση το σήμα τριπ πτώσης της κυψέλης ΜΤ.

##### **δ) Διηλεκτρική αντοχή λαδιού Μ/Σ**

Είναι η τιμή της τάσης η οποία, εφαρμοζόμενη προοδευτικά μεταξύ δύο ειδικών ηλεκτροδίων, ανάμεσα στα οποία υπάρχει μονωτικά λάδι, προκαλεί τη διάσπαση του μονωτικού στρώματος του λαδιού που τα χωρίζει. Η διηλεκτρική αντοχή του λαδιού πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 35KV Μια από τις μεθόδους μέτρησης είναι και η κατά IEC 156, που περιλαμβάνει σφαιρικά ηλεκτρόδια σε απόσταση 2,5mm μεταξύ τους, επί των οποίων εφαρμόζεται προοδευτικά

τάση από 1 KV μέχρι 80KV.

### **ε) Έκλυση αερίων στο λάδι**

Τα μονωτικά υλικά των Μ/Σ διασπώνται κατά τη φάση δημιουργίας εσωτερικών σφαλμάτων με αποτέλεσμα να παράγουν αέρια. Τα αίτια που προκαλούν την έκλυση αερίων λόγω εσωτερικών σφαλμάτων μπορεί να οφείλονται στα παρακάτω:

1) Στο φαινόμενο corona ή σε μερικές εκκενώσεις.

- Το φαινόμενο corona προκαλεί ανάπτυξη μεγάλων ποσοτήτων H<sub>2</sub>
- Οι μερικές εκκενώσεις προκαλούν ανάπτυξη Μεθανίου (CH<sub>4</sub>) και αιθανίου (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)

2) Στην υπερθέρμανση ή πυρόλυση

- Οι τοπικές ισχυρές υπερθερμάνσεις προκαλούν το σχηματισμό Αιθυλενίου (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)

3) Σε εσωτερικό ηλεκτρικό τόξο

- Τα ηλεκτρικά τόξα προκαλούν σχηματισμό ασετυλίνης (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

Με την ανάλυση, διαλυμένων αερίων στο λάδι ή με την ανάλυση των αερίων στην επιφάνεια της στάθμης του είναι δυνατή η ανίχνευση της πραγματικής αιτία\* έκλυσης των αερίων αυτών και συνεπώς η αντιμετώπιση των σφαλμάτων ενός Μ/Σ

### **στ) Άλλες μετρήσεις για την καταλληλότητα του λαδιού.**

Εκτός από τη μέτρηση της διηλεκτρικής αντοχής και την ανάλυση για διαπίστωση της έκλυσης διαλυμένων αερίων του λαδιού ενός Μ/Σ επιβάλλεται πολλές φορές και γίνουν και άλλες μετρήσεις ή έλεγχοι για την πλήρη εικόνα της όλης κατάστασης του. Στο κεφάλαιο "Διαγνωστικές Δοκιμές Μετασχηματιστών" αναφέρονται αναλυτικά οι βασικές μετρήσεις και έλεγχοι που μπορούν να γίνουν σ' ένα Μ/Σ

## **1.3.7 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ-ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ-ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΙ Μ/Σ**

Ένας Μ/Σ ισχύος πρέπει να έχει υποστεί τις παρακάτω δοκιμές κατά την έξοδο του από το εργοστάσιο κατασκευής, σύμφωνα με τα IEC 76-1 STANDARD:

### **Δοκιμές σειράς:**

- Μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων
- Μέτρηση του λόγου μετασχηματισμού και έλεγχος της φασικής απόκλισης.
- Μέτρηση των απωλειών φορτίου και της τάσης βραχύ κυκλώσεως
- Μέτρηση των απωλειών κενού και του ρεύματος μαγνήτισης
- Δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας των τυλιγμάτων Μ.Τ.
- Δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας των τυλιγμάτων Χ.Τ.
- Δοκιμή αντοχής σε επαγόμενη υπέρταση

### **Δοκιμές τύπου:**

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση

### **Ειδικές**

- Μέτρηση της ομοπολικής αντίστασης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- Μέτρηση της στάθμης ακουστικού θορύβου
- Μέτρηση των αρμονικών του ρεύματος κενού
- Μέτρηση της τάσης ραδιοφωνικών παρεμβολών

Για τη σωστή όμως και απρόσκοπτη λειτουργία ενός Μ/Σ, επιβάλλεται να γίνονται επιθεωρήσεις και προληπτικοί έλεγχοι και μετρήσεις. Οι συνηθέστεροι έλεγχοι και μετρήσεις (πέραν όσων αναφέρονται παραπάνω για το λάδι των Μ/Σ) συνοπτικά είναι οι εξής:

- α) Εξαερισμός χώρου Μ/Σ - ψύξη ΟΝΑΝ, έλεγχος θερμοκρασίας θερμομέτρου
- β) Φορτία Μ/Σ, συμμετρική φόρτιση ανά φάση (σωστός επιμερισμός καταναλώσεων, κυρίως των μονοφασικών (1Φ), στις τρεις φάσεις.
- γ) Ρεύμα Ουδετέρου Μ/Σ (να μην ξεπερνάει κατά πολύ το 10% του φορτίου της κάθε φάσης (ανάλογα και με τη ζεύξη) κυρίως του δευτερεύοντος του)
- δ) Τάσεις λειτουργίας Μ/Σ, Ρυθμιστής τάσεων Μ/Σ - Ρυθμιστής στη Μέση Τάση
- ε) Στάθμη λαδιού Μ/Σ στον ελαιοδείκτη, έλεγχος διαρροής λαδιού. Αν η στάθμη κατέλθει κάτω του σημείου 20 °C υπάρχει κίνδυνος ο Μ/Σ να απορροφήσει υγρασία.
- στ) Ενδεχόμενος εξαερισμός λαδιού από εγκλωβισμό αερίων, κυρίως από την εξαεριστική βάννα της συσκευής buchholz

Επιπρόσθετα επιβάλλεται να ελέγχονται και τα εξής:

- α) Τα καλώδια Μέσης Τάσης (σχολαστικός οπτικός έλεγχος)
  - β) Τα ακροκιβώτια (σχολαστικός οπτικός έλεγχος). Το σωστό μοντάρισμα τους είναι η κύρια αιτία που καθιστά αυτά μακράς διάρκειας ζωής.
- Ή να μετρούνται κατά περίπτωση αν οι ανάγκες το απαιτούν και τα εξής:
- α) Μέτρηση - έλεγχος των καλωδίων Μέσης Τάσης και των ακροκιβωτίων
  - β) Μέτρηση αντίστασης μόνωσης τυλιγμάτων Μ/Σ (πρωτεύοντος-δευτερεύοντος)
  - γ) Μέτρηση τάση βραχυκυκλώσεως Μ/Σ (σε εξαιρετικά ειδικές περιπτώσεις αν οι ανάγκες το επιβάλουν)

### **1.3.8 ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ Μ/Σ**

Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται για την παράλληλη διασύνδεση και λειτουργία δύο ή περισσότερων Μ/Σ σε ένα Υ/Σ είναι οι παρακάτω:

- 1) Να έχουν την ίδια ομάδα ζεύξης (κατά κανόνα)
- 2) Να έχουν την ίδια σχέση μεταφοράς  
Να έχουν την ίδια τάση βραχυκυκλώσεως, με μικρή απόκλιση της τάξης +-10%.  
(Η ανάληψη φορτίου, στην προκειμένη περίπτωση, ισούται με την ονομαστική ισχύ του κάθε Μ/Σ επί το πηλίκο της μικρότερης τιμής της τάσης βραχυκυκλώσεως προς την τιμή της ονομαστικής του τάσης βραχυκυκλώσεως).
- 3) Οι ισχύεις τους να μη διαφέρουν περισσότερο από το 1:3

[Οι βασικοί έλεγχοι που πρέπει να γίνουν στον παραλληλισμό Μ/Σ είναι οι εξής:

- Σύνδεση, εν παραλλήλω, των Μ/Σ στη Μ.Τ. και ταυτόχρονα σύνδεση των ουδετέρων τους στη Χ.Τ.
- Μέτρηση με βολτόμετρο των τάσεων των αντίστοιχων φάσεων των Μ/Σ στη Χ.Τ., που πρέπει να είναι μηδενική.
- Μέτρηση των ρευμάτων φόρτισης των φάσεων των Μ/Σ στη Χ.Τ., που πρέπει να είναι ανάλογα της ισχύος τους.



### **1.3.9 ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΖΕΥΞΗΣ Μ/Σ**

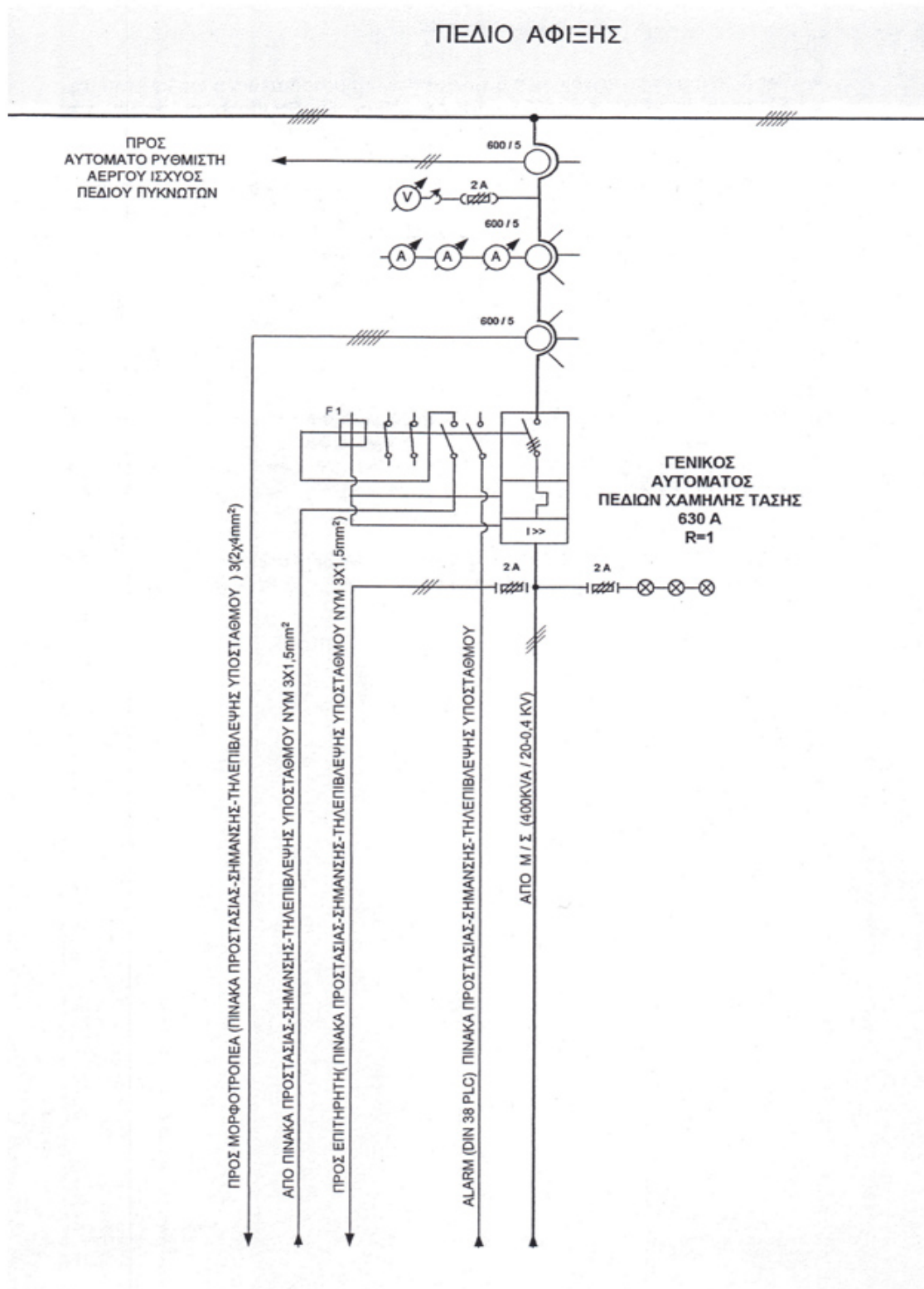
Το κρουστικό ρεύμα ζεύξης ενός Μ/Σ αποτελεί σημαντική παράμετρο για την εκλογή τόσο των ασφαλειών Μ.Τ. όσο και τη ρύθμιση των συστημάτων προστασίας αυτού. Η τιμή της αιχμής του ρεύματος ζεύξης ενός Μ/Σ εξαρτάται (εκτός από την τάση βραχυκυκλώσεως και το είδος ζεύξης του) από τον παραμένοντα μαγνητισμό του πυρήνα του (λόγω της προηγηθείσας απόζευξης) και από τη στιγμιαία τιμή της τάσης του δικτύου κατά τη φάση της ζεύξης του. Η μέγιστη αιχμή του ρεύματος εμφανίζεται σε ένα Μ/Σ κατά τη φάση ζεύξης του πρωτεύοντος, όταν αυτός είναι αφόρτιστος και η τιμή της τάσης του διέρχεται από το μηδέν. Σημειώνουμε ότι η τιμή της αιχμής του ρεύματος ζεύξης σε ένα Μ/Σ είναι πολλαπλάσια της ονομαστικής του τιμής ρεύματος (αρκετές φορές ξεπερνά και το δεκαπλάσιο αυτής).

### **1.4 ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

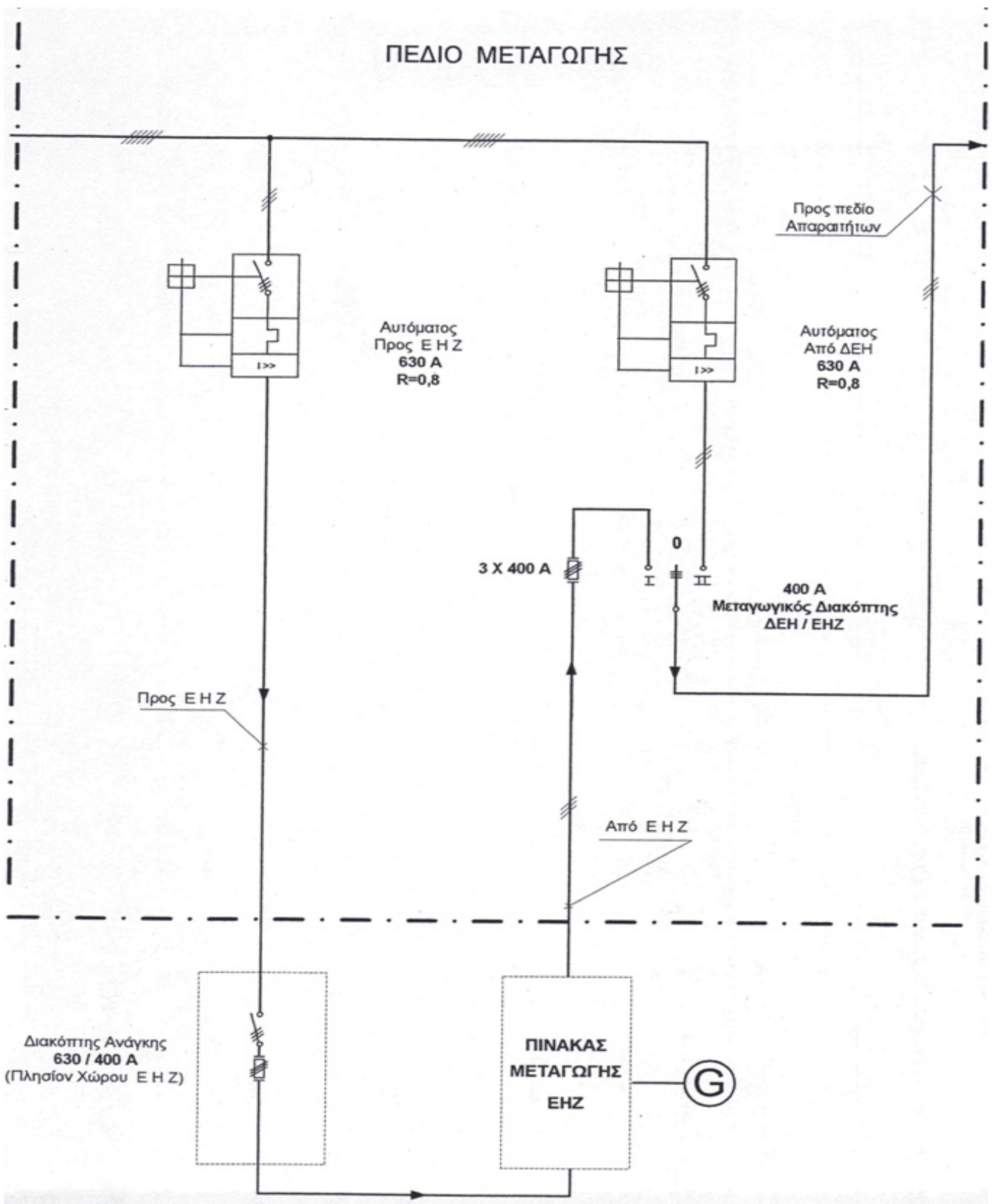
(από βιβλιογραφία {1}) Τα γενικά πεδία Χ.Τ. σε έναν Υ/Σ του ΟΤΕ αποτελούνται από ερμάρια μεταλλικής κατασκευής επιδαπέδιους πίνακες, διαστάσεως συνήθως 0,80Χ0,60 μέτρων (πλάτος Χ βάθος) και 2 μέτρων ύψους. Εγκαθίστανται σε αυτόνομο χώρο, πλησίον του Μ/Σ. Από τα πεδία αυτά αναχωρούν όλες οι παροχές για τις μεγάλες καταναλώσεις του κτιρίου ή τους πίνακες των ορόφων.

Τα πεδία Χ.Τ. διακρίνονται σε:

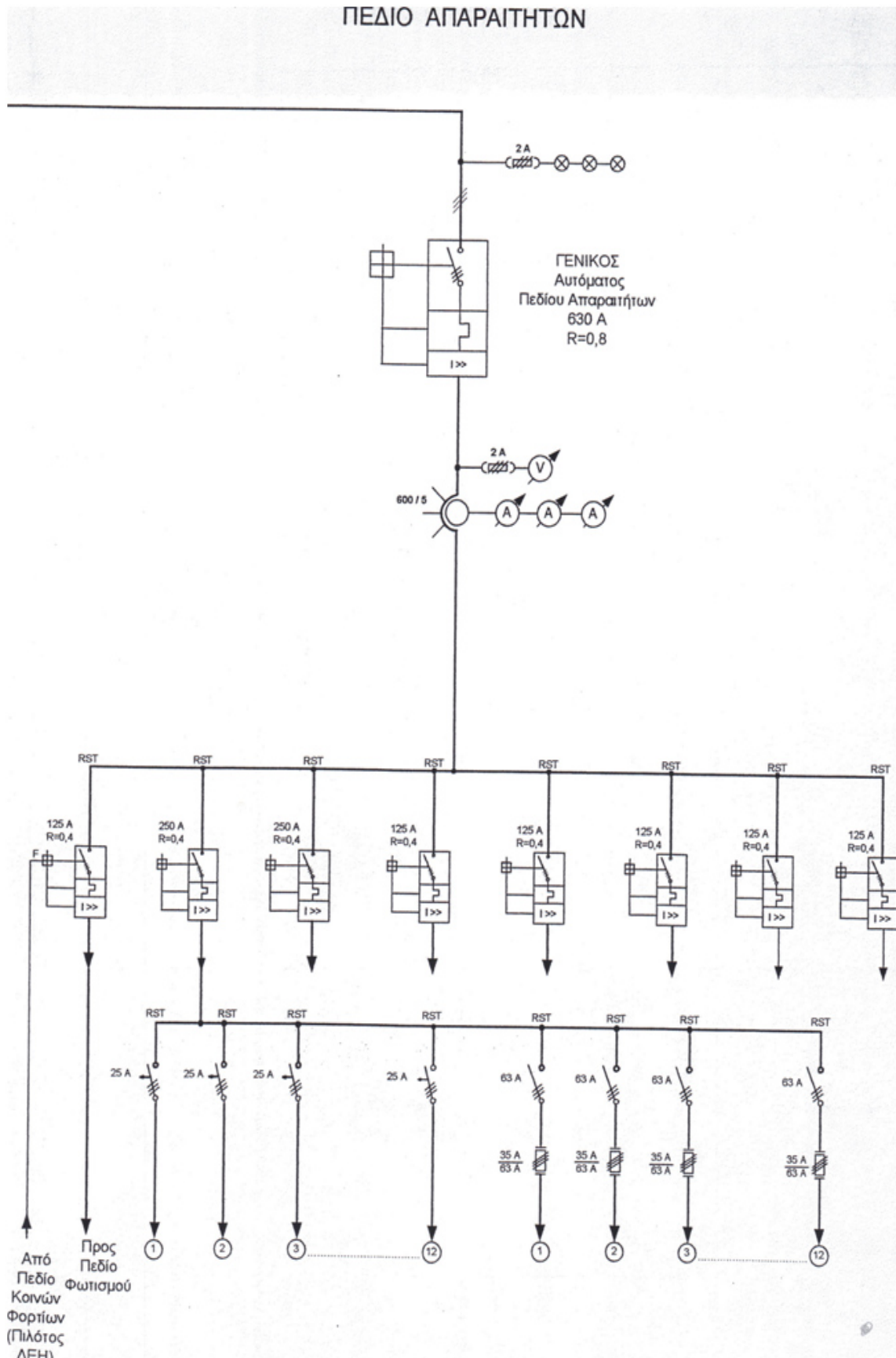
- α) Πεδίο Άφιξης (φθάνει η τάση από την έξοδο της Χ.Τ. του Μ/Σ)
- β) Πεδίο Μεταγωγής (παροχές προς και από ΕΗΖ)
- γ) Πεδία Απαραιτήτων-Φορτίων
- δ) Πεδίο Κίνησης (κοινών φορτίων κίνησης)
- ε) Πεδίο Φωτισμού (κοινών φορτίων φωτισμού)
- στ) Πεδίο Αντιστάθμισης Συνημιτόνου φ (συν.φ),  
(για την αυτόματη διόρθωση του συν.φ όλων των καταναλώσεων του κτιρίου)



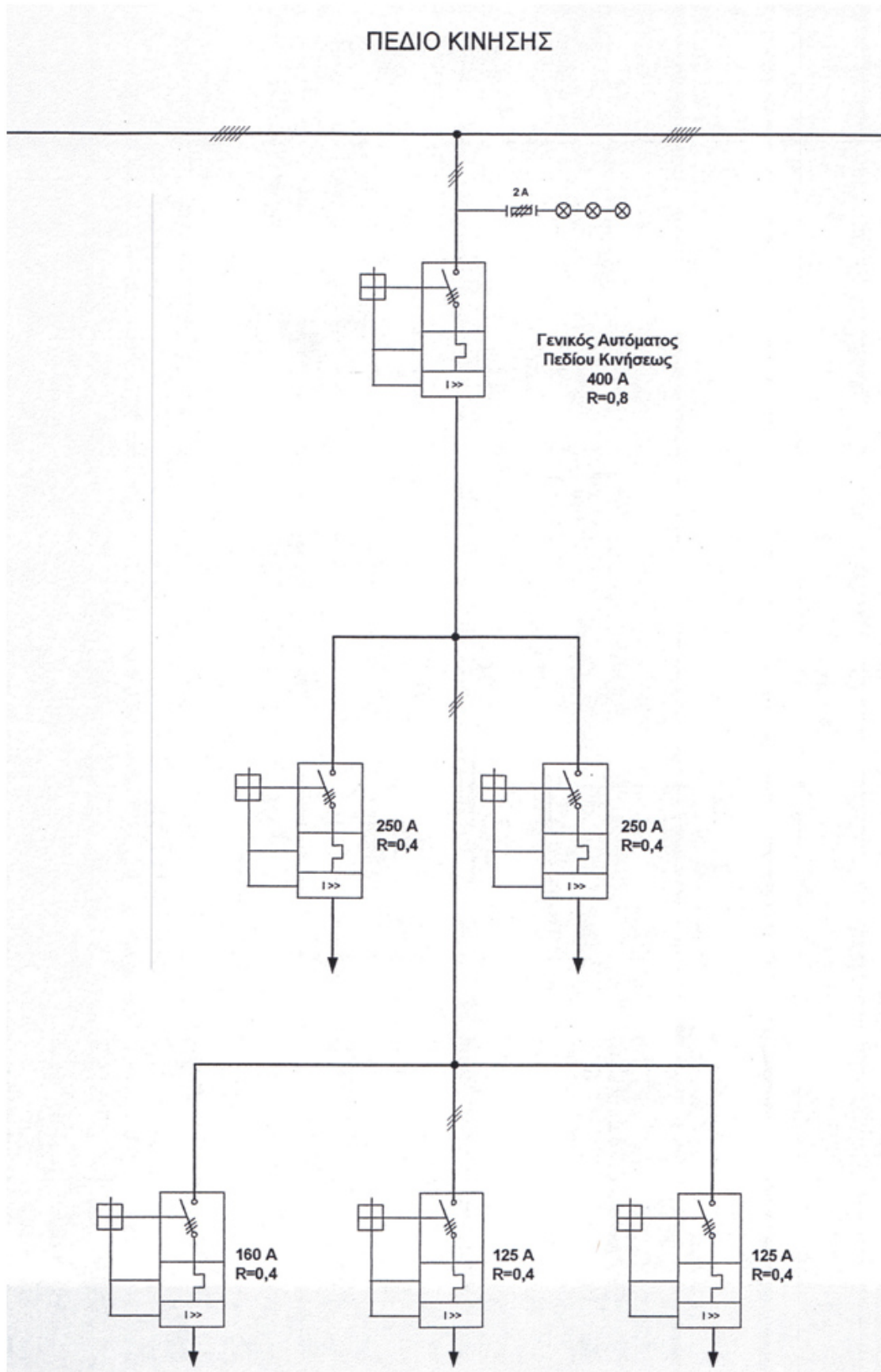
Σχήμα 4 - Πεδίο άφιξης



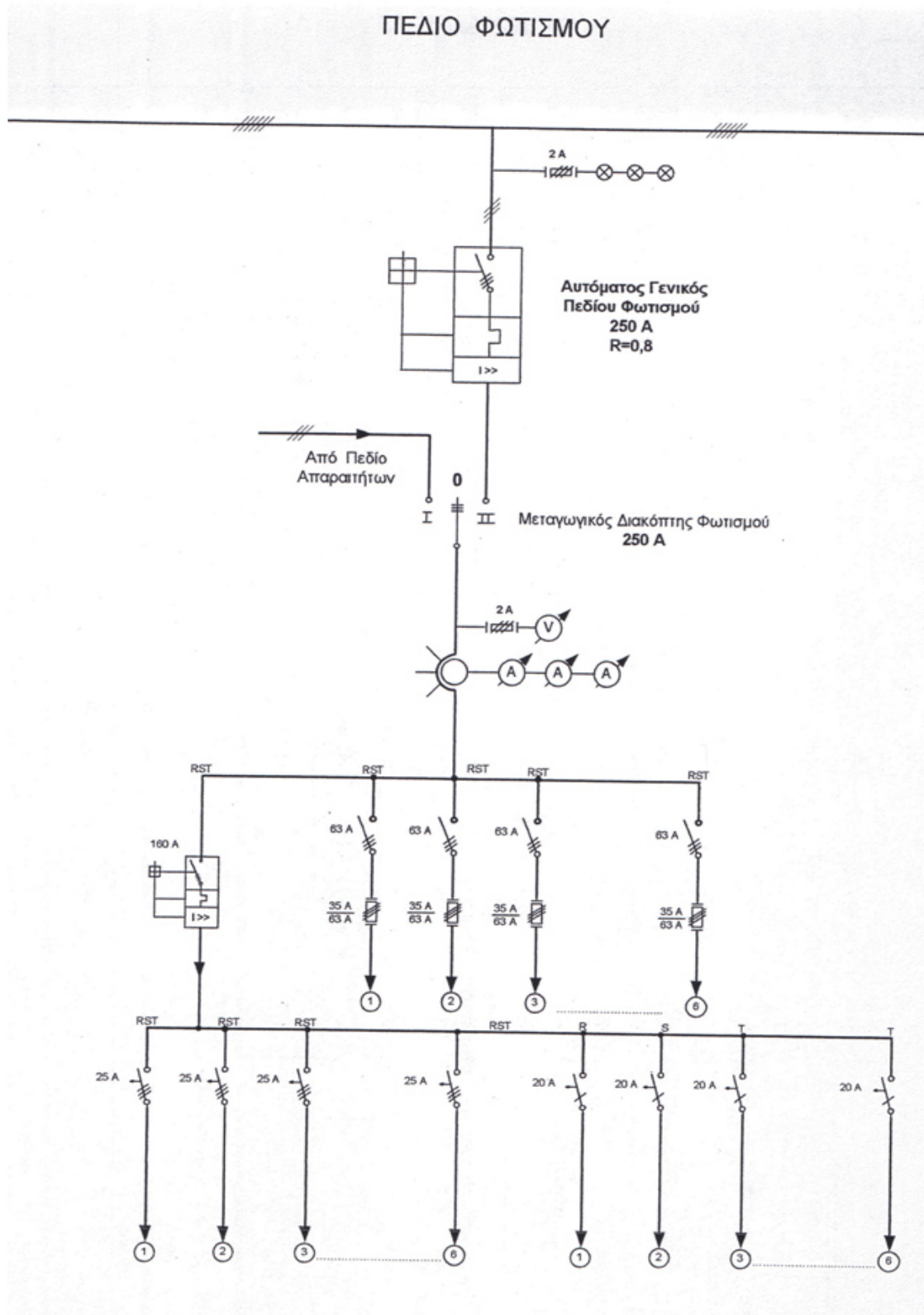




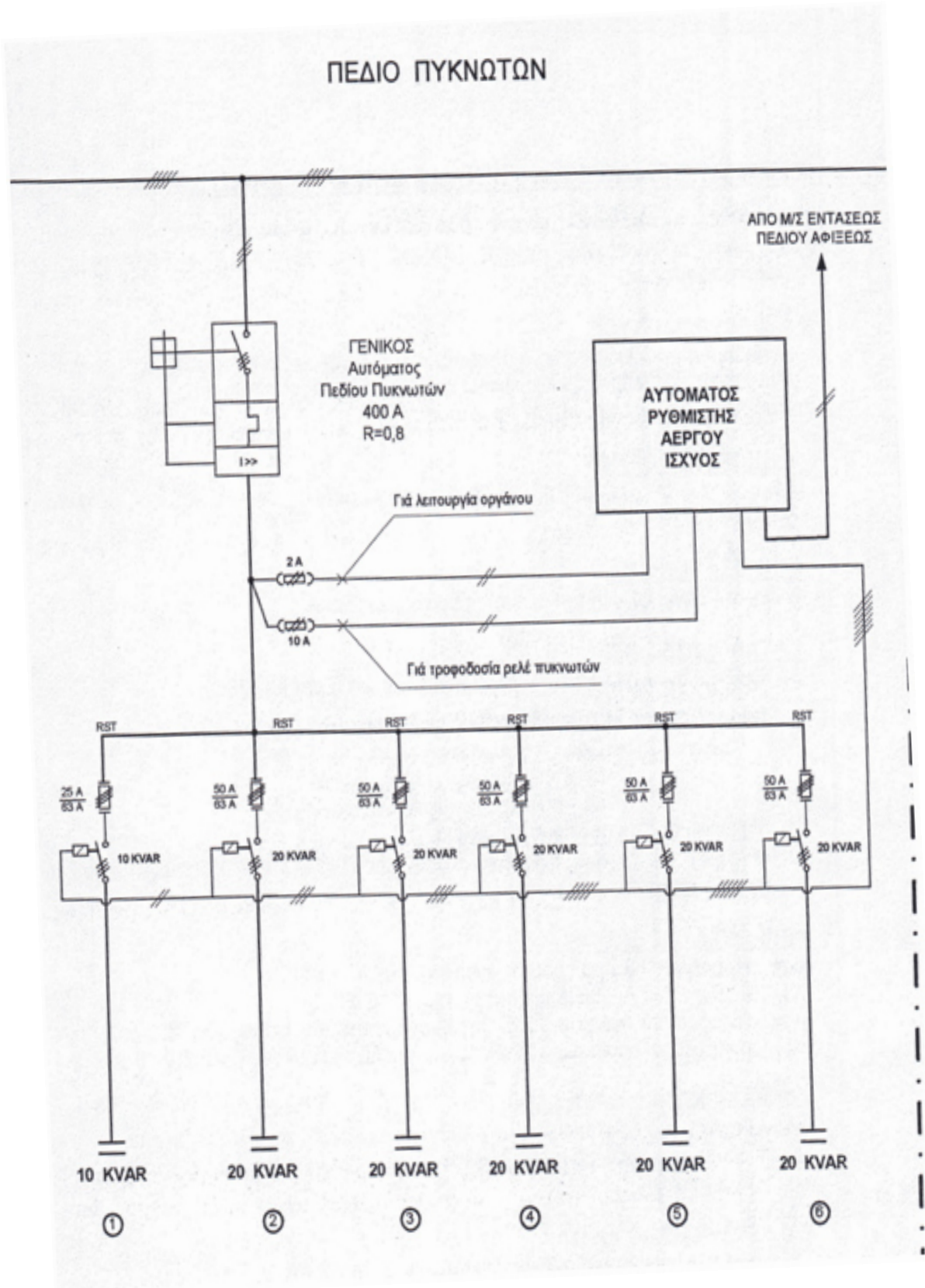
Σχήμα 6 - Πεδίο απαραιτήτων



Σχήμα 7 - Πεδίο κίνησης



Σχήμα 8 - Πεδίο φωτισμού



Σχήμα 9 - Πεδίο πυκνωτών

Η μεταξύ τους διάταξη των Πεδίων Χαμηλής Τάσεως σε ένα Υποσταθμού του



ΟΤΕ είναι προκαθορισμένη και επιβάλλεται να τηρείται τόσο για λόγους λειτουργικούς όσο και για λόγους ασφαλείας (κατά τη φάση συντήρησης ή αποκατάσταση βλάβης).

Ο κανόνας επιβάλλει, περίπου στο μέσο του μήκους των πεδίων να τοποθετείται το πεδίο άφιξης και:

- Δεξιά του πεδίου άφιξης, το πεδίο Μεταγωγής και στη συνέχεια το ή τα πεδία Απαραιτήτων φορτίων, με ελεύθερο χώρο στο τέρμα για μελλοντική επέκταση ή εγκατάσταση νέου πεδίου απαραιτήτων φορτίων.
- Αριστερά του πεδίου άφιξης, το Πεδίο Κίνησης, το Πεδίο Φωτισμού και τελευταίο το Πεδίο Αντιστάθμισης (συν.φ), με ελεύθερο χώρο στο τέρμα για μελλοντική επέκταση, εμπλουτισμό ή ενδεχόμενη αντικατάσταση του πεδίου αντιστάθμισης συν.φ με νέο μεγαλύτερης χωρητικότητας. Σημαντικό στοιχείο όλων των αναφερομένων πεδίων είναι ο Γενικός Αυτόματος που τοποθετείται στο πεδίο άφιξης και αποτελεί και το γενικό διακόπτη όλων των Πεδίων Χαμηλής Τάσεως (ΠΧΤ), γι'αυτό η επιλογή του θα πρέπει να γίνεται με αυστηρά κριτήρια και με βάση τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ του κτιρίου. Ένας Γενικός Αυτόματος ΠΧΤ καθώς και κάθε γενικός αυτόματος επιμέρους πεδίου θα πρέπει να διαθέτει τις παρακάτω ρυθμιζόμενες προστασίες:

α) Διάταξη Θερμικής Προστασίας

β) Διάταξη Ηλεκτρομαγνητικής Προστασίας

γ) Διάταξη Ρύθμισης Χρόνου Αντίδρασης

Οι αναφερόμενες διατάξεις προστασίας αποτελούν θέμα σωστής ρύθμισης, (σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών υλικού) που ορίζονται ανάλογα με τα μέγιστα δυνατά επικρατούντα φορτία των καταναλώσεων του κτιρίου και όχι με βάση το σύνολο της εγκατεστημένης ισχύος. Ο γενικός αυτόματος των ΠΧΤ θα πρέπει να διαθέτει:

- Πηνίο εργασίας, μέσω του οποίου προκαλείται η πτώση του, όταν φθάσει εντολή από το TRIP θερμομέτρου του Μ/Σ

- Set βοηθητικών επαφών, μέσω των οποίων σηματοδοτείται η πτώση του στα Σύστημα Διαχείρισης Βοηθητικών Μονάδων (ΣΔΒΜ), μέσω του πίνακα Προστασίας-Σήμανσης-Τηλεπίβλεψης του Υ/Σ. Καθοριστική σημασία στην επιλογή τόσο του γενικού αυτομάτου όλων των ΠΧΤ όσο και των γενικών αυτομάτων κάθε επιμέρους πεδίου, αποτελεί η επιλεξιμότητα τους, ώστε να περιορίζεται ένα βραχυκύκλωμα στον άμεσα προτασσόμενο προς την πλευρά της κατανάλωσης αυτόματο και έτσι να τίθενται εκτός λειτουργίας μικρής έκτασης και περιορισμένης ισχύος κυκλώματα. Η επιλεξιμότητα των αυτομάτων που θα χρησιμοποιηθούν στα γενικά πεδία Χ.Τ. ενός Υ/Σ παρέχεται και μέσω προγράμματος από τις κατασκευάστριες εταιρείες προμήθειας υλικού. Σημαντικό πεδίο Χ.Τ. επίσης αποτελεί και το πεδίο αντιστάθμισης ή διόρθωσης του συν.φ, των καταναλώσεων ενός κτιρίου. Αναλυτική περιγραφή του αναφερόμενου πεδίου γίνεται στο συνημμένο κεφάλαιο "10 -Αντιστάθμιση συν.φ Υ/Σ Μ.Τ. ΟΤΕ" του παρόντος. Εδώ απλά αναφέρουμε ότι αποτελεί το πεδίο εκείνο που μας επιτρέπει να εξοικονομούμε ενέργεια περιορίζοντας έτσι την τελική δαπάνη πληρωμής στο λογαριασμό της ΔΕΗ. Για περαιτέρω κατανόηση όλων των παραπάνω αναφερομένων παρατίθενται στη συνέχεια έξι τυπικά-ενδεικτικά μονογραμμικά διαγράμματα πεδίων χαμηλής τάσης ενός Υ/Σ μέσης τάσης με Μ/Σ ισχύος 400 KVA.

## **1.5 ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΑ ΘΕΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ**

Αναφέρονται παρακάτω μερικές βασικές έννοιες ή διευκρινίσεις που αφορούν σε έναν Υποσταθμό μέσης τάσης για καλύτερη κατανόηση των περιγραφομένων.

### **ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ**

Χρησιμοποιείται για ζεύξη, απόζευξη κυκλωμάτων υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας και βλάβης (βραχυκυκλώματα) για όλες τις τιμές του συν.φ με χειρισμό ή αυτόματα μέσω ηλεκτρονόμων προστασίας.

### **ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟ**

Χρησιμοποιείται για ζεύξη, απόζευξη κυκλωμάτων υπό συνθήκες κανονικής λειτουργίας.

### **ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ**

Η μεγίστη στιγμιαία τιμή του ρεύματος βραχυκυκλώσεως.

### **ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ Μ/Σ**

α) Θερμική αντοχή Μ/Σ σε πλήρες βραχυκύκλωμα (κατά IEC 76/5)

$$I = U_{on} / Z_t \text{ και } Z_t = U_z \times U_{2on} / 100 \times S_{on} \text{ (σε } \Omega \text{)}$$

Όπου:  $U_{on}$  = Ονομαστική φασική τάση σε ΚΥ

$S_{on}$  = Ονομαστική ισχύς σε MVA

$U_z$  = Τάση βραχυκυκλώσεως Μ/Σ %

β) Μηχανική αντοχή σε κρουστικό ρεύμα

$IS = I \times K_2$   $K_2 = 1,51 \text{ έως } 2,55$ , αν  $XL/R = 1 \text{ έως } 14$  (επαγωγική προς ωμική αντίσταση)

### **ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΕΛΑΙΟΥ**

max. Θερμοκρασία θερμότερου σημείου Μ/Σ ελαίου 140°C

max. Θερμοκρασία Λαδιού (διακοπή φορτίου) 115°C

max. Υπερφόρτιση Μ/Σ στο 150% της ονομαστικής του Ισχύος (για Μ/Σ με φυσικό αερισμό και θερμοκρασία αέρα  $I_a = 20^\circ\text{C}$ ) και για λίγα λεπτά της ώρας (15-20 λεπτά).

### **Μ/Σ ΜΕ ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΟΡΥΚΤΕΛΑΙΟ**

Μειονέκτημα (κατά BD 148/1972) η χαμηλή θερμοκρασία ανάφλεξης (περίπου στους 140 °C) που το καθιστά σχετικά εύφλεκτο υλικό ακατάλληλο για τις χρήσεις εντός οιονδήποτε κτιρίων.

### **Μ/Σ ΜΕ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΛΑΔΙ**

Διαθέτουν σιλικονούχα λάδια (θεωρούνται ακριβά προϊόντα).

Μη εύφλεκτοι και κατάλληλοι για οποιαδήποτε κτίρια (κυρίως παρέχουν πυροπροστασία)

## **1.6 ΚΡΟΥΣΤΙΚΕΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ**

(από βιβλιογραφία {11})Κρουστικές υπερτάσεις είναι οι απότομες αυξήσεις της απόλυτης τιμής του δυναμικού, η τιμή του οποίου κυμαίνεται από μερικά milivolts μέχρι και αρκετές χιλιάδες volts. Η διάρκεια των υπερτάσεων κυμαίνεται από μερικά εκατομμυριοστά του δευτερολέπτου μέχρι και μερικά χιλιοστά του δευτερολέπτου. Οι κρουστικές υπερτάσεις είναι παρασιτικές και ζημιογόνες μορφές τάσης και προέρχονται είτε από κεραυνούς (κεραυνοπτώσεις ή ηλεκτρικές εκκενώσεις σε ηλεκτρικά δίκτυα γενικότερα), είτε από σφάλματα στη λειτουργία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Κυρίως οι υπερτάσεις από κεραυνούς αναπτύσσουν ρεύματα πολύ μεγάλης έντασης που περνώντας μέσω των ηλεκτρικών καλωδίων ισχύος, των τηλεφωνικών καλωδίων, των κεραιών, των γειώσεων, των δικτύων ύδρευσης, θέρμανσης, αερισμού κλπ μπορούν να καταστρέψουν ηλεκτρικές συσκευές και εγκαταστάσεις και να βλάψουν την ανθρώπινη ζωή. Το οικονομικό μέγεθος των ζημιών που προκαλούνται από υπερτάσεις είναι πολύ σημαντικό, πλην όμως στην Ελλάδα δεν έχει ακόμη δοθεί ιδιαίτερη σημασία. Τα αίτια δημιουργίας των κρουστικών υπερτάσεων είναι φυσικά και τεχνητά. Φυσικές πηγές που δημιουργούν υπερτάσεις είναι οι κεραυνοί (τόσο μεταξύ νέφους και γης, όσο και μεταξύ νεφών) και οι διάφορες ηλεκτροστατικές εκφορτίσεις. Τεχνητές πηγές που δημιουργούν υπερτάσεις είναι τα ηλεκτρικά δίκτυα κατά τις ζεύξεις και αποζεύξεις τους ή όταν σ'αυτά εμφανίζονται βραχυκυκλώματα. Ο τρόπος που ένας κεραυνός επιδρά στις εγκαταστάσεις μας μπορεί να είναι είτε επαγωγικός, είτε χωρητικός, είτε ωμικός, είτε κάποιος συνδυασμός αυτών, είτε η ακραία περίπτωση της άμεσης πτώσης του πάνω σε κτίριο ή σε καλώδια ή σωληνώσεις που τελικά καταλήγουν στο συγκεκριμένο κτίριο.

Σχετικά με τις επαγωγικές επιδράσεις διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:

- Όταν ένας κεραυνός πέσει πάνω σε ένα κτίριο που διαθέτει αντικεραυνική προστασία, το ρεύμα του θα διοχετευθεί μέσω του συλλεκτήριου αγωγού και του αγωγού καθόδου στη γη. Όμως το ισχυρό μαγνητικό πεδίο που θα δημιουργηθεί γύρω από τον αγωγό, μπορεί να μεταφέρει επαγωγικά φορτία στις διάφορες καλωδιώσεις του κτιρίου ή ακόμη και σε γειτονικά κτίσματα.
- Όταν αποφορτισθεί ένας κεραυνός στην ύπαιθρο, φορτίζει, επαγωγικά, καλώδια ηλεκτρικών παροχών, καλώδια μεταφοράς δεδομένων, τηλεφωνικά καλώδια και μέσω αυτών εισχωρεί στις κατασκευές προκαλώντας φθορές στα ηλεκτρικά τους τμήματα.

Σχετικά με τις χωρητικές επιδράσεις, αυτές δημιουργούνται όταν ένα νέφος χάσει απότομα το ηλεκτρικό του φορτίο, με αποτέλεσμα τα ηλεκτρικά δίκτυα που βρίσκονται κάτω από αυτό να χάσουν και αυτά χωρητικά το φορτίο τους. Αποτέλεσμα αυτών είναι η ανάπτυξη οδοντών κυμάτων προς τις δύο κατευθύνσεις των δικτύων. Αν τα αναφερόμενα δίκτυα είναι μονωμένα και συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο δίκτυο, καταστρέφοντας αυτές κυρίως αν είναι ηλεκτρονικές, λόγω και της σχετικής ευπάθειας των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων τους. Το ρεύμα μπορεί να συνεχίσει την πορεία του, καταστρέφοντας συσκευές γειτονικών κτιρίων, αν υπάρχει ηλεκτρική διασύνδεση μεταξύ τους. Σχετικά με τις Τεχνητές πηγές που δημιουργούν υπερτάσεις, αυτές είναι τα ηλεκτρικά δίκτυα κατά τις ζεύξεις και αποζεύξεις των διακοπών τους ή

όταν σ'αυτά εμφανίζονται βραχυκυκλώματα. Πιο συγκεκριμένα, ο χειρισμός των διακοπών ισχύος με σκοπό τη διακοπή ή αποκατάσταση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων, η μαγνητική ζεύξη σχετικά μεγάλου μήκους, τότε το κύμα αντανακλάται και μεγαλώνει χωρίς να μπορεί να αποφορτισθεί με αποτέλεσμα να φθάσει σε τιμή μεγαλύτερη της αντοχής των ηλεκτρικών μονώσεων των συσκευών ή μηχανημάτων που βρίσκονται στα άκρα του και φυσικά την καταστροφή τους. Σχετικά με τις ωμικές επιδράσεις, αυτές δημιουργούνται όταν κεραυνός πλήξει υπόγεια, υπέργεια ή εναέρια δίκτυα και σωληνώσεις. Συναντάται και ως γαλβανικό φαινόμενο. Συγκεκριμένα, αν ένας κεραυνός πέσει στο έδαφος σε κοντινή κατασκευή, το ρεύμα του διαχέεται ψάχνοντας διόδους διέλευσης μέσα στη γη, ακολουθώντας πάντα την ευκολότερη δίοδο που είναι αυτή με την μικρότερη ωμική αντίσταση. Μέρος του ρεύματος συνεπώς θα περάσει μέσα από κοντινά κτίσματα διαμέσου των ηλεκτροδίων γείωσης των κατασκευών ή των διαφόρων μεταλλικών τμημάτων, σωληνώσεων και εξαρτημάτων (σωλήνες ύδρευσης κλπ). Αν και η μόνωση των ηλεκτρικών καλωδίων έχει μεγαλύτερη αντίσταση από ότι το έδαφος, λόγω της μεγάλης διαφοράς δυναμικού μεταξύ γης και μονωμένων μερών, η μόνωση τους καταστρέφεται και η υπέρταση διοχετεύεται στους αγωγούς και στη συνέχεια στις των μετασχηματιστών ισχύος, τα βραχυκυκλώματα, οι ζεύξεις και αποζεύξεις των συστοιχιών πυκνωτών κλπ δημιουργούν υπερτάσεις γιατί τα ρεύματα που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια των αναφερομένων φαινομένων αποκτούν κρουστική μορφή με μεγάλες συνέπειες στη μονωτική ικανότητα των ηλεκτρικών και κυρίως ηλεκτρονικών συσκευών. Ως γνωστόν το ρεύμα που διαρρέει έναν αγωγό δημιουργεί μαγνητικό πεδίο στο οποίο αποθηκεύεται ενέργεια. Όταν το ρεύμα αυτό διακοπεί ξαφνικά, η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου απελευθερώνεται και στην προσπάθεια της να αναλωθεί παίρνει τη μορφή ενός κρουστικού κύματος. Όσο περισσότερη είναι η αποθηκευμένη ενέργεια τόσο μεγαλύτερο είναι και το κρουστικό κύμα. Μεγάλα ρεύματα και μεγάλα μήκη αγωγών επιδεινώνουν την όλη κατάσταση. Αυτός είναι και ο λόγος που μεγάλα επαγωγικά φορτία π.χ. μετασχηματιστές, κινητήρες κλπ αποτελούν συχνά αιτίες δημιουργίας κρουστικών υπερτάσεων. Τα είδη των προβλημάτων που μπορεί να δημιουργήσει η είσοδος ενός κρουστικού κύματος στα δίκτυο μιας κατασκευής είναι:

- Ολική καταστροφή συσκευών, ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και διατάξεων.
- Φθορά εγκαταστάσεων, συσκευών και ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Η φθορά μπορεί να είναι και βαθμιαία, αν συντρέχει μακροχρόνια έκθεση σε μικρής έντασης κρουστικό κύμα.
- Απώλεια μνήμης ηλεκτρονικών συσκευών και διατάξεων.

Οι ενδεικνύομενοι τρόποι προστασίας έναντι κρουστικών υπερτάσεων, δεν αποτελούν διερεύνηση του παρόντος, απλώς αναφέρονται οι παρακάτω:

- Εγκατάσταση ή ενίσχυση του εξωτερικού συστήματος αντικεραυνικής προστασίας
- Δημιουργία ισοδυναμικών συνδέσεων και ισοδυναμικών φορτίων
- Μικρή αντίσταση γείωσης εγκαταστάσεων
- Τοποθέτηση απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων



## **1.7 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ**

### **1.7.1 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ**

Για την εκτίμηση της κατάστασης ενός διακόπτη μπορούν να εκτελεσθούν οι εξής δοκιμές και μετρήσεις:

- Μέτρηση της ταχύτητας και της διαδρομής των κύριων επαφών
- Μέτρηση της τιμής αντίστασης που παρεμβάλλεται στις κύριες επαφές κατά το άνοιγμα τους.
- Μέτρηση της χωρητικότητας των πυκνωτών που παρεμβάλλονται παράλληλα προς τις κύριες επαφές.
- Έλεγχος της φθοράς των κύριων επαφών από τη σχέση ενέργειας που αναπτύσσεται σ'αυτές κατά τη φάση της διακοπής του ρεύματος I
- Έλεγχος των κυματομορφών των βοηθητικών τάσεων, των εντάσεων εντολής χειρισμού, των εντάσεων βοηθητικών επαφών και της λειτουργίας των κύριων επαφών

### **1.7.2 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ**

#### **α) Γενικές ηλεκτρικές μετρήσεις και φυσικοχημικές αναλύσεις στο μονωτικό λάδι του Μ/Σ**

Εκτός από τη διηλεκτρική αντοχή του λαδιού, που αναφέρθηκε παραπάνω, υπάρχει μια λίστα από διάφορες άλλες μετρήσεις και αναλύσεις που αποφαινόνται για την καταλληλότητα του λαδιού, αλλά και την λεπτομερή εσωτερική κατάσταση ενός Μ/Σ. Αναφέρουμε τις παρακάτω τις σπουδαιότερες:

- (1) Φυσικοχημικές μετρήσεις
  - Διηλεκτρική αντοχή (σε KV)
  - Βαθμός χρώματος
  - Βαθμός εξουδετέρωσης (mgr KOH/gr oil)
  - Διεπιφανειακή τάση (dynes/cm)
  - Περιεχόμενη υγρασία (ppm)
  - Πυκνότητα (στους 20 °C)
  - Σημείο ροής (°C)
  - Σημείο ανάφλεξης (°C)
  - test οξείδωσης
- (2) Αεριοχρωματογραφική ανάλυση για τον προσδιορισμό του ποσοστού των διαλυμένων αερίων στο λάδι.
- (3) Μετρήσεις για τη γενικότερη εκτίμηση της ποιότητας του λαδιού
  - Εκτίμηση του πλήθους των ξένων σωματιδίων στο λάδι
  - Εκτίμηση του βαθμού του πολυμερισμού του μονωτικού χαρτιού των Μ/Σ
- (4) Τηξη γηράνσεως:
  - Διαλυτική οξύτητα (mgr KOH/gr oil)
  - Πτητική οξύτητα (mgr KOH/gr oil)
  - Ολική οξύτητα (mgr KOH/gr oil)
  - Λάσπη (% κατά βάρος)
- (5) Άλλες ειδικές μετρήσεις και αναλύσεις, που απαιτούνται κυρίως για Μ/Σ Υ.Τ. και πολύ μεγάλης ηλεκτρικής ισχύος.

**β) Ηλεκτρικές μετρήσεις σε Μ/Σ**

- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης Μ/Σ (με τάσεις 500, 1000, 2500 και 5000), δείκτης πόλωσης
- Μέτρηση της χωρητικότητας τυλιγμάτων
- Μέτρηση του περιεχομένου υγρασίας στο χαρτί του Μ/Σ, φάσμα πόλωσης, μέθοδος ΚΥΜ
- Μέτρηση της διέγερσης του πυρήνα
- Μέτρηση της εφ.δ και του ρεύματος διαρροής
- Έλεγχος της κατάστασης των μονωτήρων διελεύσεως
- Λοιποί έλεγχοι και μετρήσεις

Πέρα των αναφερομένων σημειώνουμε ότι διατίθενται συσκευές παρακολούθησης της κατάστασης του "Αλλαγέα Σχέσης" του Μ/Σ, υπό φορτίο, συνεχώς (on line), καθώς και συσκευές παρακολούθησης των παραγόμενων αερίων διαλυμένων στο λάδι του Μ/Σ.

**1.7.3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΝΤΟΜΕΥΟΥΝ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΕΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Ή ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΑ****1) Μεγάλες μηχανικές καταπονήσεις**

Προέρχονται από τις μεγάλες μηχανικές δυνάμεις που ασκούνται π.χ. σε διακόπτη κατά τη διακοπή υψηλών τιμών εντάσεων και στο μέγιστο αριθμό λειτουργιών. Οι καταπονήσεις αυτές προκαλούν φθορές και βλάβες σε διακόπτες π.χ.:

- Φθορές σε τμήματα του διακόπτη
- Θραύση τμημάτων ή μερών του διακόπτη
- Αυξημένες μη κανονικές λειτουργίες
- Διαθεσιμότητα και κόστος ανταλλακτικών

Σημειώνεται ότι: Οι σημαντικότερες βλάβες προέρχονται κυρίως από ελλιπή λίπανση ή συντήρηση. Υπολογίζεται ότι το 60% των βλαβών των διακοπών είναι βλάβες στους μηχανισμούς τους.

**2) Μικρές μηχανικές καταπονήσεις**

Προκαλούνται από έλλειψη σωστής λίπανσης ή αξιοπιστίας λειτουργίας.

**3) Υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος**

Παρατηρείται χειρότερη της κατάστασης του λιπαντικού και ελάττωση της ζωής της μόνωσης του υλικού.

**4) Μεγάλες εντάσεις ρεύματος λειτουργίας**

Χειρότερη της κατάστασης του λιπαντικού και ελάττωση της ζωής της μόνωσης του υλικού (ως ανωτέρω). Και οι δύο αναφερόμενες συνθήκες επιδρούν στην αύξηση της θερμοκρασίας.

**5) Αυξημένες απαιτήσεις διακοπής σφαλμάτων**

Η απαίτηση από διακόπτη να διακόψει σφάλματα μεγαλύτερης ισχύος από εκείνα για τα οποία έχει κατασκευασθεί. Τα μεγαλύτερα σφάλματα οφείλονται σε μια μεταγενέστερη αναδιάταξη, που (αλλάζει πολύ τα στοιχεία υπολογισμού της αρχικής μελέτης, με βάση την οποία και έγινε η επιλογή.

### **1.7.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ**

Ένα πρόγραμμα διαγνωστικών δοκιμών έχει κατά κανόνα τρία στάδια:

- Μέτρηση των χαρακτηριστικών του εξοπλισμού
- Ανάλυση των αποτελεσμάτων
- Αποφάσεις σχετικές με τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν

Γενικώς αξιολογούνται δύο βασικές διαγνωστικές τεχνικές:

- Η ανάλυση της δυναμικής λειτουργίας αυτομάτων διακοπών
- Οι δοκιμές στη μόνωση των Μ/Σ για την εκτίμηση της ακεραιότητας της μόνωσης Μ/Σ και μονωτήρων διελεύσεως, για τον εντοπισμό μετατοπίσεων των τυλιγμάτων, για ελαττώματα στον πυρήνα κλπ. Τέλος αναφέρεται ότι η ανάλυση των βλαβών και η μελέτη των ελαττωμάτων σε βάθος παρέχουν μια καλή εικόνα διαγνωστικής προσέγγισης.

### **1.7.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ**

Οι πληροφορίες που λαμβάνονται με τη βοήθεια των διαγνωστικών μέσων (όργανα, αισθητήρες, συσκευές κλπ) καθώς και τα αποτελέσματα άλλων μετρήσεων συγκεντρώνονται και αξιολογούνται. Η σωστή αξιολόγηση οδηγεί σε συμπεράσματα στα οποία θα βασισθούν αποφάσεις σχετικές με την περαιτέρω λειτουργία ή όχι του εξοπλισμού, κυρίως εκείνου που λειτουργεί για μεγάλο χρονικό διάστημα ή αυτού που άρχισε να παρουσιάζει φθορά λόγω θερμικής, ηλεκτρικής ή μηχανικής καταπόνησης. Η αξιολόγηση βασίζεται και στα στοιχεία των δεικτών των ανώτατων ή κατώτατων τιμών του κάθε μεγέθους, συγκρινόμενα με τα αντίστοιχα όρια που καθορίζονται από σχετικούς διεθνείς κανονισμούς ή που προκύπτουν από την εμπειρία.

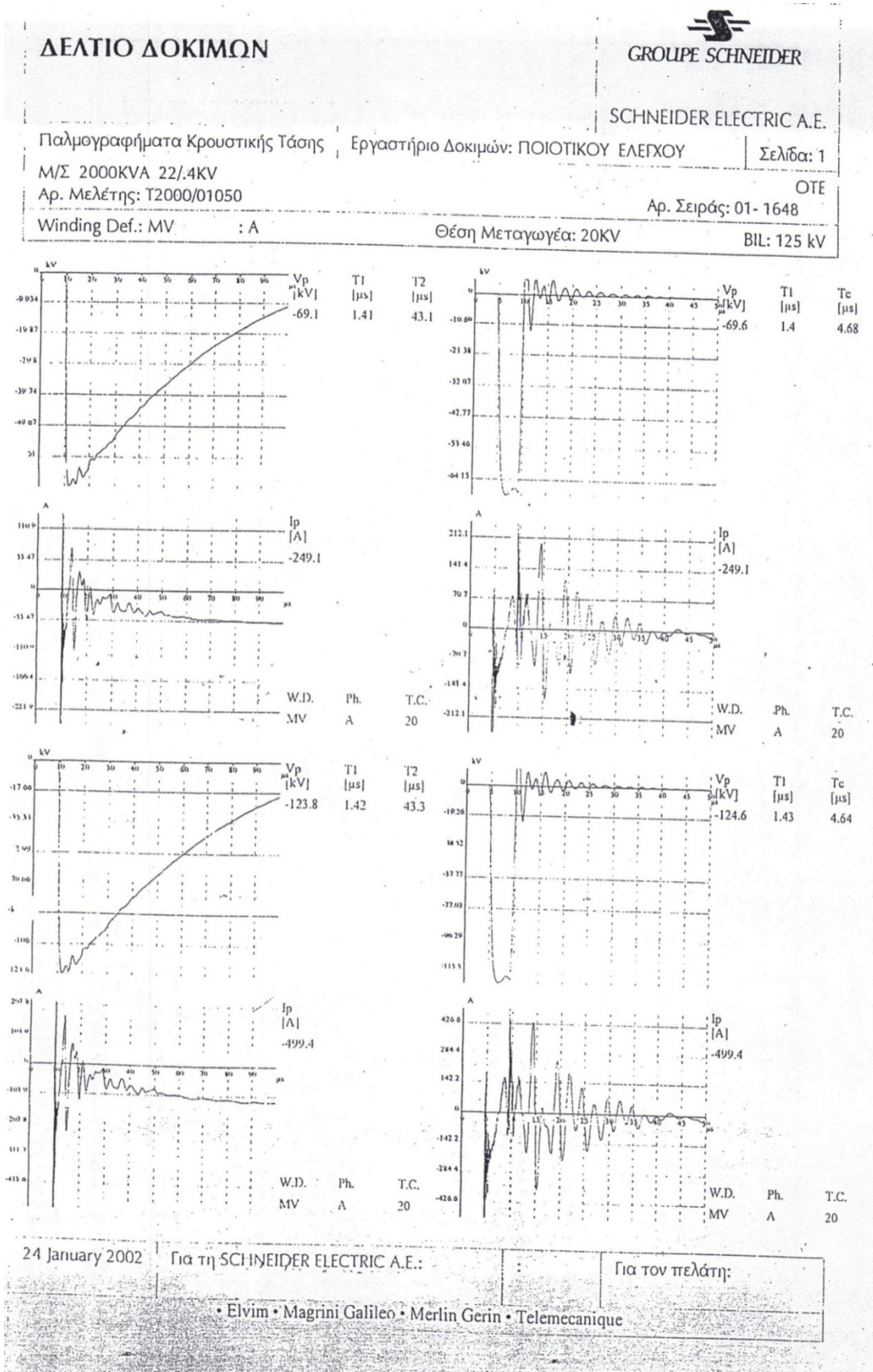
## **1.8 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕΙΡΑΣ**

### **ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ ΙΣΧΥΟΣ**

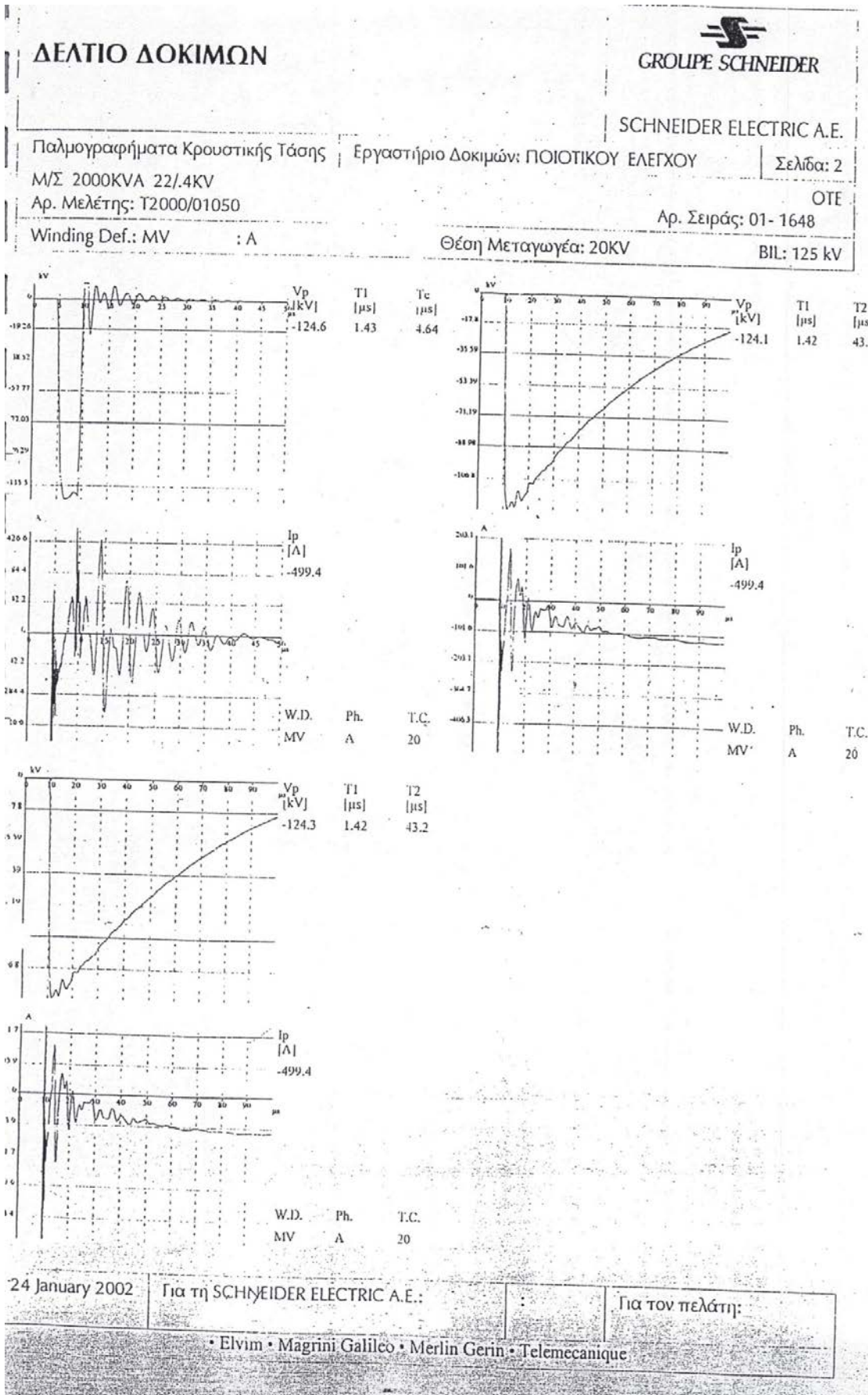
Στη συνέχεια του παρόντος ακολουθούν δώδεκα (12) Δελτία Δοκιμών Σειράς ενός Μετασχηματιστή Ισχύος 2.000 KVA 22KV, έτσι όπως αυτά προέκυψαν στη φάση της εργοστασιακής δοκιμής του κατά την παραλαβή του από επιτροπή του ΟΤΕ, ώστε να σχηματίσει ο αναγνώστης μια εικόνα με τα μεγέθη των τιμών των ηλεκτρικών μετρήσεων.





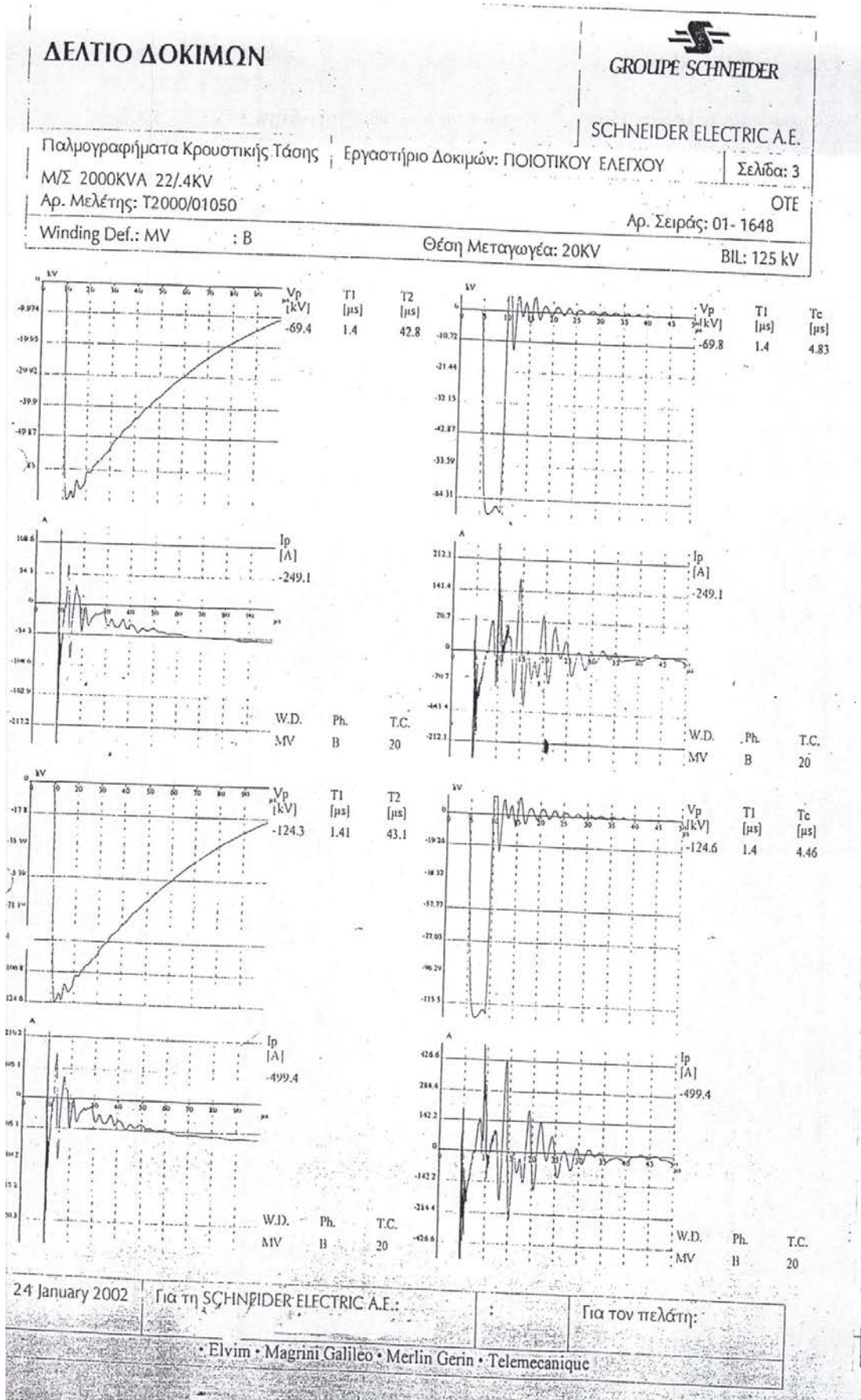


Σχήμα 10

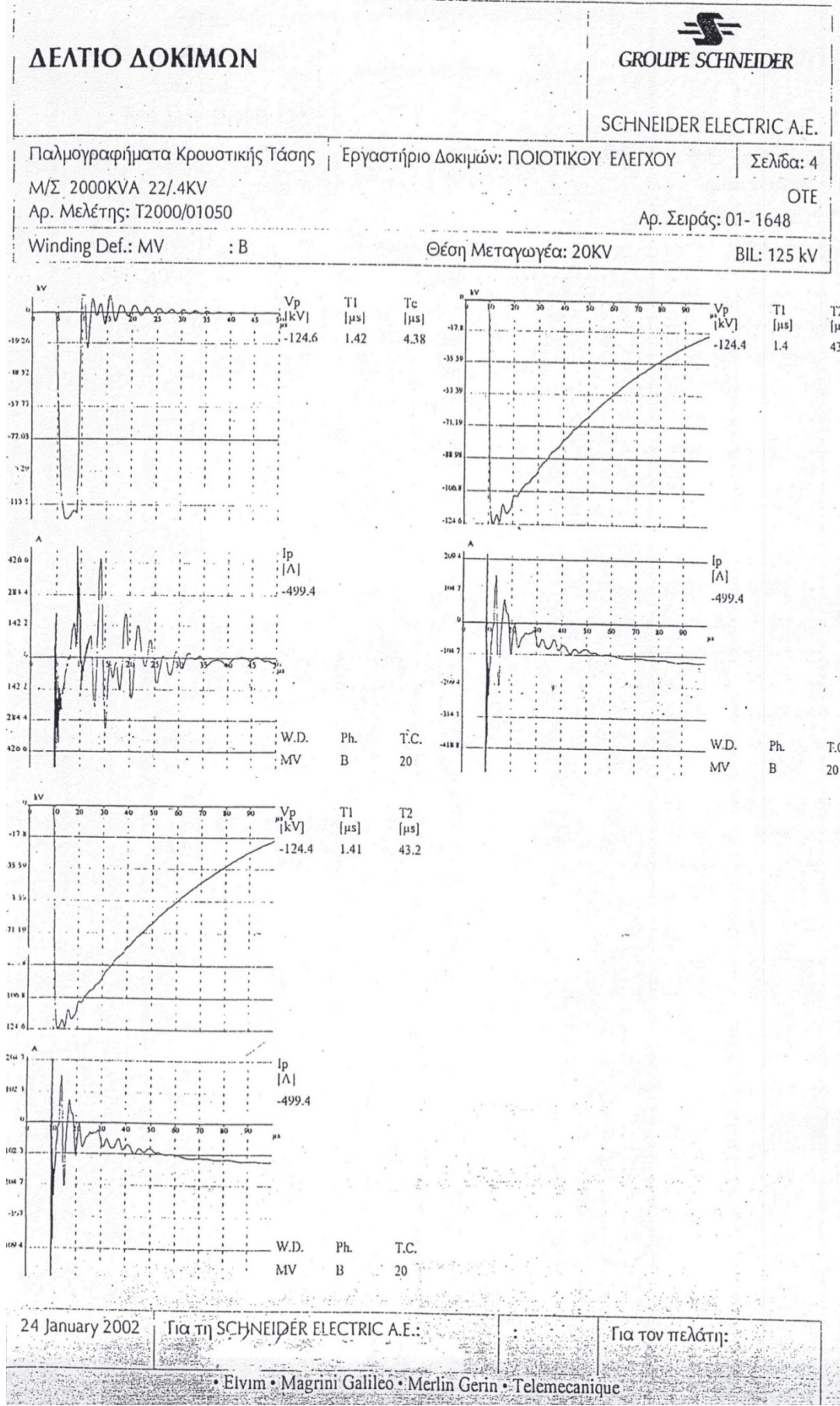


Σχήμα 11



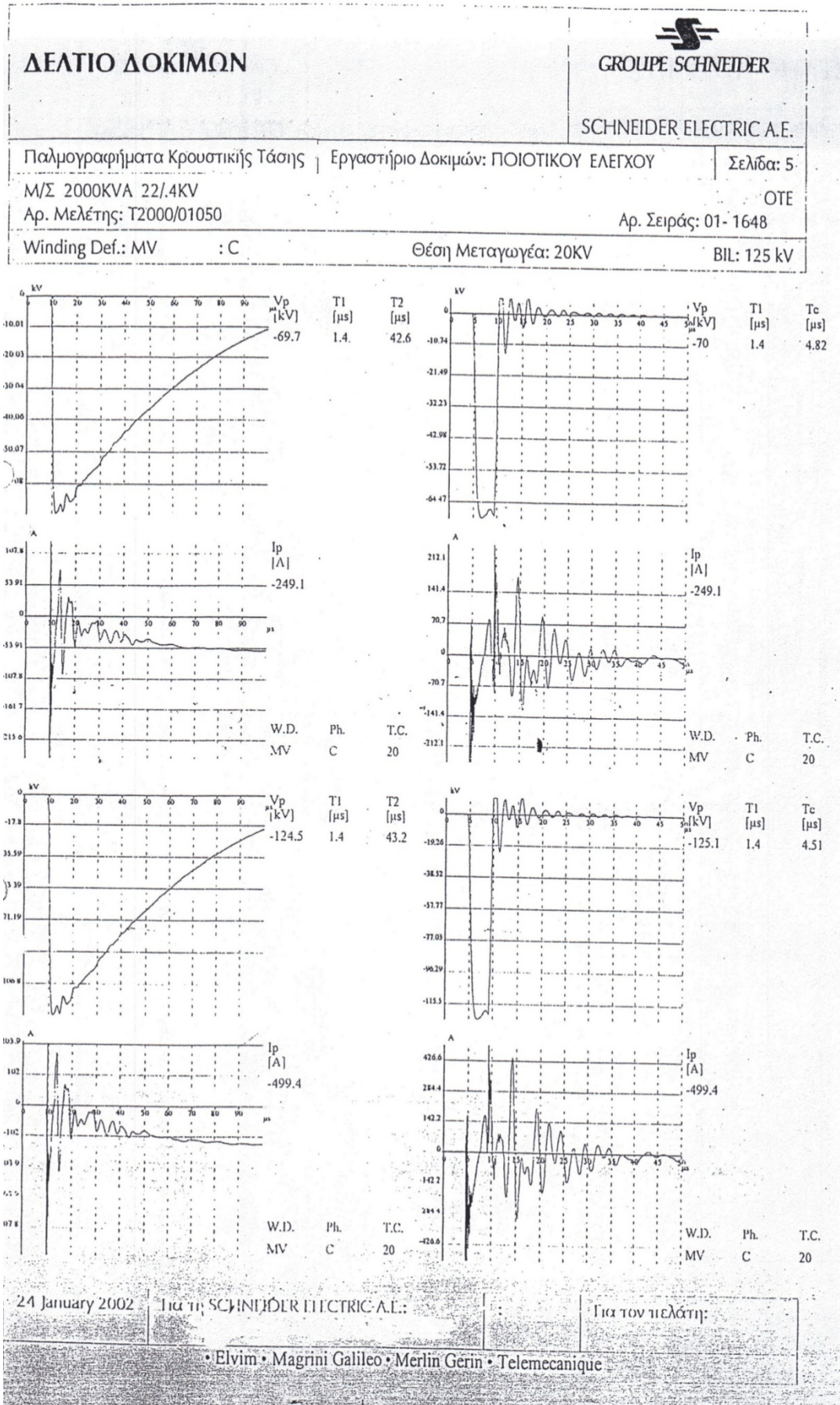


Σχήμα 12



Σχήμα 13





Σχήμα 14



**ΔΕΛΤΙΟ ΔΟΚΙΜΩΝ**



SCHNEIDER ELECTRIC A.E.

Παλμογραφήματα Κρουστικής Τάσης  
 Μ/Σ 2000ΚVA 22/4KV  
 Αρ. Μελέτης: T2000/01050  
 Winding Def.: MV : C

Εργαστήριο Δοκιμών: ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

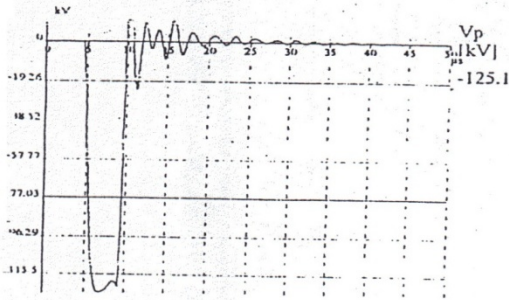
Σελίδα: 6

ΟΤΕ

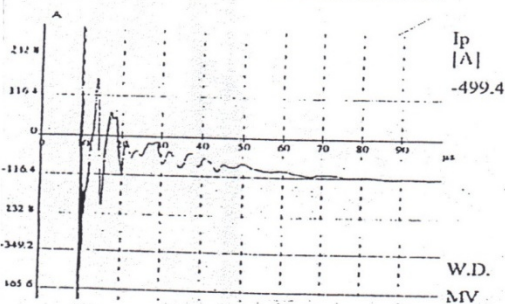
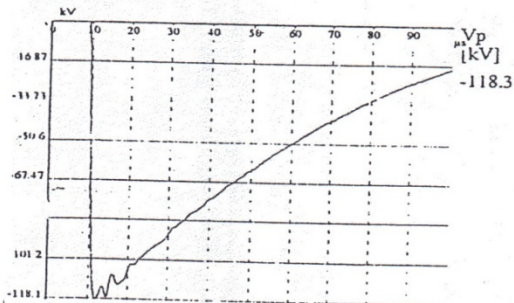
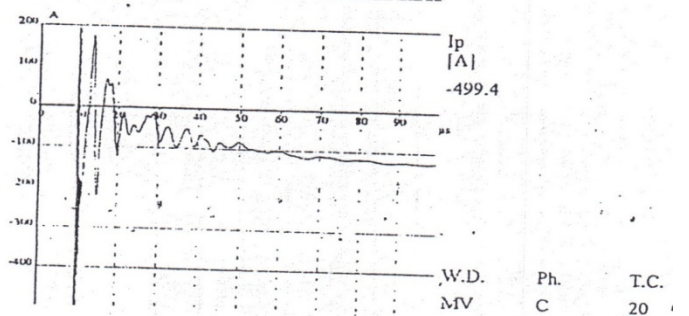
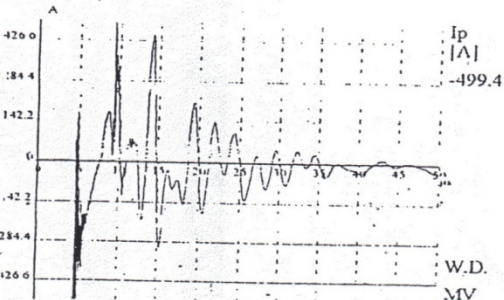
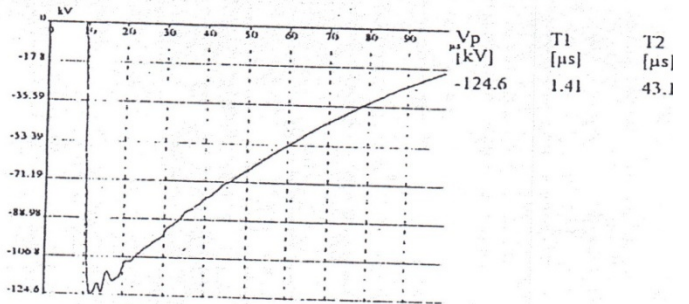
Αρ. Σειράς: 01- 1648

Θέση Μεταγωγέα: 20KV

BIL: 125 kV



Tc [μs] = 4.49



24 January 2002

Για τη SCHNEIDER ELECTRIC A.E.:

Για τον πελάτη:

• Elvim • Magrini Galileo • Merlin Gerin • Telemecanique

Σχήμα 15





**Τμήμα Ποιοτικού Ελέγχου**

**Schneider Electric**

**ΕΝΤΥΠΟ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΔΟΚΙΜΗΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ**

**ΣΝΕΝΤΕΡ ΕΛΕΚΤΡΙΚΑ Α.Ε.**

Αριθμός Σειράς :	011648
Τύπος Μ/Σ :	T2000/01050 ΟΤΕ
Συννοσημολογία :	Δυν ΙΙ
Όνομαστική Ισχύς :	2000 ΚVA
Όνομ. Τάση :	22/4KV
Όν. Ένταση :	52,48/2886,8Α
	Έντ. Δοκ. 57,74/2886,8Α

Απόδοεις Σιδήρου	P <sub>0</sub> =	2154	W
Απόδοεις Χαλκού 75°C	P <sub>k</sub> =	20112	W
Συνολικές Απόδοεις	P <sub>total</sub> =	22266	W
Ψυχρή Αντίσταση Υ.Τ.	R <sub>HWc</sub> =	1.535	Ω
Ψυχρή Αντίσταση Χ.Τ.	R <sub>LWc</sub> =	0.531	mΩ
T Μέτρησης Ψυχρών Αντιστ.	t <sub>c</sub> =	20	°C

ΧΡΟΝΟΣ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ			ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (°C)				ΤΑΣΗ (V)	ΕΝΤΑΣΗ (A)	ΙΣΧΥΣ (W)	
	T1	T2	T3	Taver	Ti	Tip	Td				Tt
23:00	20,5	20	20,5	20,3	20,5	20,5	20	0,2	1197	63,33	22300
0:00	20,5	20	20,5	20,3	41	30	23	20,7	1190	62,71	22300
1:00	21	20	20,5	20,5	56	51	34	35,5	1185	62,05	22300
2:00	21,5	20,5	20,5	20,8	65	58	40	44,2	1180	61,68	22300
3:00	22	20,5	20,5	21,0	68	62	42	47,0	1178	61,58	22300
4:00	22	20,5	20,5	21,0	71	64	45	50,0	1177	61,46	22300
5:00	22	20,5	20,5	21,0	73	65	46	52,0	1176	61,34	22300
6:00	22,5	20,5	20,5	21,2	74	66	47	52,8	1175	61,20	22300
7:00	22,5	20,5	20,5	21,2	75	67	47	53,8	1174	60,96	22300
8:00	22,5	20,5	20,5	21,2	75	67	47	53,8	1174	60,96	22300
8:00	22,5	20,5	20,5	21,2	75	67	47	53,8	1154	57,74	21950
9:00	22,5	21	21	21,5	74,5	67	47	53,0	1154	57,74	21950

ΤΕΛΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
ΤΥ.ΔΙΓΜΑ Υ.Τ Διο =	62,7 Κ
ΤΥ.ΔΙΓΜΑ Χ.Τ Διο =	61,4 Κ
TOP OIL Διο =	53,8 Κ

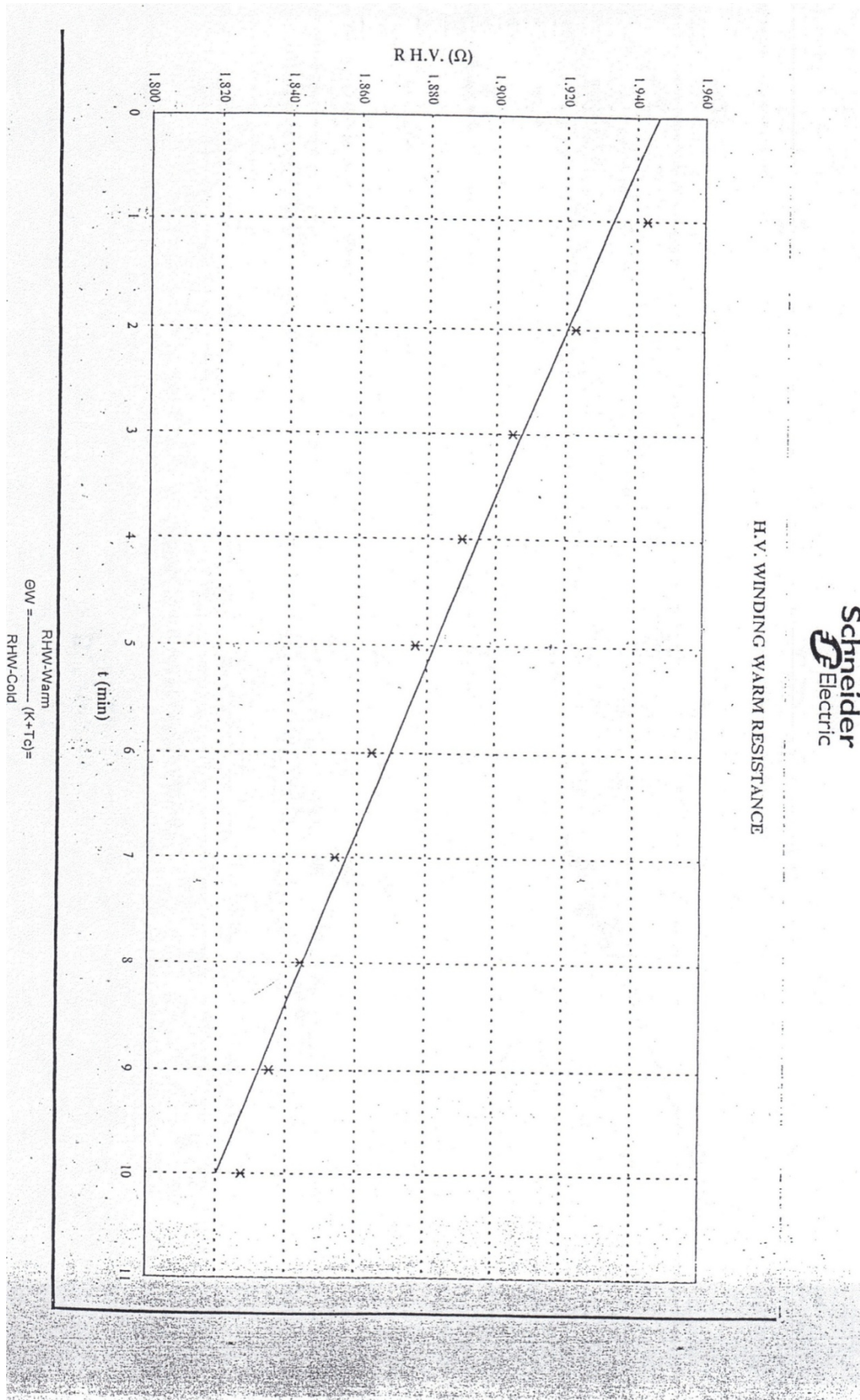
l (min)	R γ.Τ (Ω)	R Χ.Τ (mΩ)
1	1,943	0,663
2	1,923	0,656
3	1,905	0,650
4	1,890	0,645
5	1,877	0,641
6	1,864	0,638
7	1,854	0,636
8	1,844	0,633
9	1,835	0,631
10	1,827	0,629

ΟΙΝΟΦΥΤΑ 18/1/2002

Για τον πελάτη

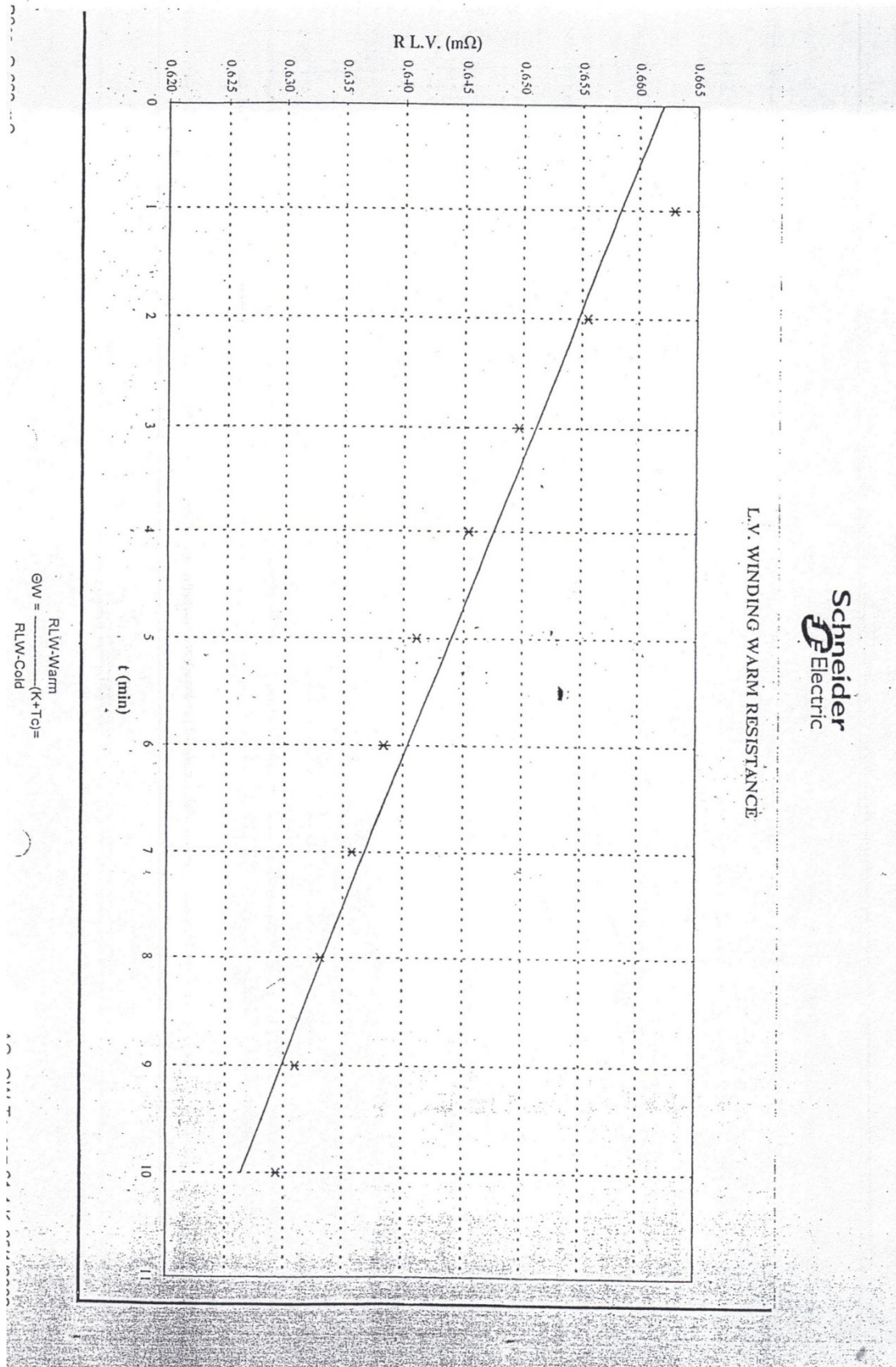
Για την ΣΝΕΝΤΕΡ ΕΛΕΚΤΡΙΚΑ Α.Ε.

Πίνακας 3 - Έντυπο θερμικής δοκιμής μετασχηματιστή



Σχήμα 16 - Θερμική δοκιμή μετασχηματιστή





Σχήμα 17- Δοκιμή στάθμη θορύβου μετασχηματιστή



Τμήμα Ποιοτικού Ελέγχου

ΣΝΕΝΤΕΡ ΕΛΕΚΤΡΙΚ Α.Ε.

ΔΕΛΤΙΟ ΔΟΚΙΜΗΣ ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ			
ΣΥΜΒΑΣΗ	: 140659	Αρ. ΜΕΛΕΤΗΣ	: T2000/01050
Νο. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ	: 01-1648	ΘΕΣΗ ΜΕΤΑΛΩΓΕΛ	: 22 KV
ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	: DYN11		
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ	: 2000	KVA	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ : 50 Hz
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ	: 22/.4	KV	
ΦΑΣΗ	Τάση Εφαρμογής = 12,7 KV		Η δοκιμή έχει γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή : NEMA TR-1/1974 Όργανο Μέτρησης Corona Meter HFM 1MHz
A	$2.3 \times 42 = 96.6$	μV	
B	$1.5 \times 42 = 63.0$	μV	
C	$1.3 \times 42 = 54.6$	μV	
Ημερομηνία		Για τον πελάτη	Για την ΣΝΕΝΤΕΡ ΕΛΕΚΤΡΙΚ Α.Ε.
23/01/02			

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

■ Elvim ■ Magrini Galileo ■ Merlin Gerin ■ Telemecanique  
Groupe Schneider Brands

Σχήμα 18 - Δελτίο δοκιμής ραδιοφωνικών παρασίτων

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**  
**ΓΕΙΩΣΗ - ΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ - ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ**  
**ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**



## **ΓΕΙΩΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ Μ.Τ. ΚΤΙΡΙΩΝ ΟΤΕ**

(από βιβλιογραφία {4}) Η γείωση ενός Υποσταθμού Μέσης Τάσης κτιρίων ΟΤΕ παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον και απαιτεί ιδιαίτερη σοβαρότητα, λόγω και της αναγκαιότητας να διασφαλισθεί απρόσκοπτα η λειτουργία των Τηλεπικοινωνιών, ανεξάρτητα από τους εξωγενείς, κυρίως, παράγοντες που μπορεί να προκύψουν. Για να επιτευχθούν τα αναφερόμενα επιβάλλεται να κατασκευαστεί και να διατηρείται πάντα σε άριστη κατάσταση, πολύ καλό σύστημα γειώσεων - γεφυρώσεων, με σωστή ουδετέρωση, μια που το εφαρμοζόμενο σύστημα γείωσης που επιβάλει η ΔΕΗ ως μέθοδο προστασίας (εφαρμογή της ουδετέρωσης), έχει γενικευθεί πλήρως. Σήμερα ο ΟΤΕ κατασκευάζει κτίρια, το σύστημα γείωσης των οποίων ομοιάζει προς τον κλωβό FARADAY, δηλαδή προστασία ολόκληρου του κτιριακού οικοδομήματος από πάσης φύσεως υπερτάσεις (κεραυνοί, στατικά φορτία, ηλεκτρικά φορτία (εξωτερικά ή εσωτερικά) κλπ, μέσω του αγωγού συλλογής αλεξικέραυνου, των αγωγών καθόδου αλεξικέραυνου, της περιμετρικής λάμας γείωσης (στα θεμέλια του κτιρίου) και τέλος του εντός των κτιρίων Συγκεντρωτικού Δακτυλιωτού Αγωγού Γείωσης (ΣΔΑΓ) μετά των γειωτών του. Με άλλα λόγια ο ΟΤΕ προσπαθεί να εφαρμόσει στα κτίρια του την ασφάλεια που διαθέτουν, έναντι ηλεκτρικών φορτίων, κτίρια, σαν να ήταν κατασκευασμένα εξ' ολοκλήρου από μεταλλικό σκελετό. Παρακάτω περιγράφονται οι διαφοροποιήσεις γειώσεων-γεφυρώσεων εσωτερικά των κτιρίων του ΟΤΕ, που παρατηρούνται σε παλαιά ή νέα κτίρια, ανάλογα με το έτος και την εφαρμοζόμενη μέθοδο γείωσης κατά την περίοδο κατασκευής τους. Δεν αποτελεί αντικείμενο του παρόντος η ανάπτυξη της μεθόδου του κλωβού FARADAY, όσον αφορά την εξωτερική δομή των γειώσεων του κτιρίου που λεπτομερώς αναλύεται στο βιβλίο "Γειώσεις και Αντικεραυνική Προστασία στον ΟΤΕ"

Πιο αναλυτικά αναπτύσσονται τα παρακάτω, που αποτελούν την εσωτερική δομή των γειώσεων-γεφυρώσεων των χώρων Υ/Σ ενός κτιρίου:

### **2.1 ΜΠΑΡΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

Στα παλαιά κτίρια του ΟΤΕ στο χώρο των πεδίων Χαμηλής Τάσεως κατά προτίμηση και σε επιλεγμένη θέση (ανάλογα με την απόσταση γειννίασης των χώρων Μ/Σ - Κυψέλης ΟΤΕ - ΔΕΗ) είναι εγκατεστημένη η μπάρα γείωσης του Υποσταθμού (Υ/Σ) αποτελούμενη από χαλκό, διαστάσεων 400X80X10 χιλιοστά, στερεωμένη κατάλληλα σε ύψος περίπου 60 εκατοστά από το δάπεδο και σε απόσταση 3-5 εκατοστά από τον τοίχο.

#### **Στη μπάρα αυτή συνδέονται:**

1. Η μπάρα γείωσης του κτιρίου (για τα παλαιά κτίρια) που βρίσκεται στο χώρο των υπογείων καλωδίων, κοινώς μπουκάλες, με χαλκό διατομής τουλάχιστον 120 mm<sup>2</sup> ή ο Συγκεντρωτικός Δακτυλιωτός Αγωγός Γείωσης (ΣΔΑΓ) των χώρων του Υποσταθμού του κτιρίου (για τα νεώτερα κτίρια) με χαλκό διατομής τουλάχιστον 120 mm<sup>2</sup>
2. Η περιμετρική λάμα γείωσης του χώρου ΔΕΗ με χαλκό τουλάχιστον 95 mm<sup>2</sup> εκτός και αν αυτή αποτελεί συνέχεια αγωγίσιμης σύνδεσης με της λάμα του χώρου Μ/Σ.
3. Η περιμετρική λάμα γείωσης του χώρου Μ/Σ και του χώρου της κυψέλης Μ.Τ. με χαλκό τουλάχιστον 95 mm<sup>2</sup>



4. Ο ουδέτερος κόμβος του Μ/Σ, με καλώδιο ΝΥΥ διατομής τουλάχιστον 95 mm<sup>2</sup>
5. Η γείωση του Μ/Σ (καζάνι + καπάκι) με χαλκό τουλάχιστον 95 mm<sup>2</sup>
6. Το τρίγωνο γείωσης του Μ/Σ (αν υπάρχει) με χαλκό τουλάχιστον 120 mm<sup>2</sup>
7. Η μπάρα γείωσης των Γενικών Πεδίων Χαμηλής Τάσης με χαλκό διατομής τουλάχιστον 120 mm<sup>2</sup>

## **2.2 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ (ΣΔΑΓ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ)**

Στα νέας κατασκευής κτίρια του ΟΤΕ δεν εγκαθίσταται πλέον στο χώρο του Υποσταθμού η ανωτέρω αναφερόμενη μπάρα γείωσης, αλλά ο Συγκεντρωτικός Δακτυλιωτός Αγωγός Γείωσης (ΣΔΑΓ). Ο ΣΔΑΓ του Υποσταθμού που αποτελείται από συνεχόμενη λάμα καθαρού ηλεκτρολυτικού χαλκού διαστάσεων 50X5 χιλιοστών (κατά κανόνα, για τα μέσης ισχύος κτίρια), τοποθετείται περιμετρικά σε όλους τους χώρους του Υ/Σ σε ύψος περίπου 60 εκατοστών από το δάπεδο και σε απόσταση 3-5 εκατοστών από τον τοίχο, κατά τέτοιο τρόπο που να καθίσταται εύκολη η σύνδεση όλων των γειωτών. Ο ΣΔΑΓ περικλείει όλη την εσωτερική περίμετρο του κάθε χώρου του Υ/Σ χωρίς να κόβεται. Στα σημεία που αυτός συναντά ανοίγματα αγκαλιάζει την περίμετρο του ανοίγματος και συνεχίζει. Ο ΣΔΑΓ δεν πρέπει να είναι μονωμένος στα σημεία στήριξης του, αλλά να μονώνεται όταν διαπερνά τοίχους. Επίσης επιβάλλεται η αντιοξειδοτική βαφή του στην περίπτωση που διέρχεται μέσω χώρων εγκαταστάσεων συστοιχιών συσσωρευτών.

Οι συνδέσεις ή διακλαδώσεις επί του ΣΔΑΓ πραγματοποιούνται με ειδικούς συνδετήρες. Κατά την τοποθέτηση του ΣΔΑΓ συνίσταται η ανά 5 μέτρα σύνδεση του μετά του σιδηρού οπλισμού του κτιρίου (μέσω της περιμετρικής λάμας γείωσης του κτιρίου).

### **Στο ΣΔΑΓ αυτόν συνδέονται:**

1. Οι αναμονές των χαλύβδινων αγωγών που προέρχονται από το πλέγμα ισοκατανομής φορτίου του δαπέδου του αντίστοιχου χώρου. Συγκεκριμένα, σε κάθε ένα χώρο του Υ/Σ εγκαθίσταται στο δάπεδο πρόσθετου μεταλλικού πλέγματος (τύπου Δάριγκ), για την ισοκατανομή φορτίου του δαπέδου του και επιβάλλεται η σύνδεση του με το ΣΔΑΓ σε τουλάχιστον 4 σημεία, περιφερειακώς διατεταγμένα μεταξύ τους ανά 90°
2. Όλα τα μεταλλικά τμήματα σχαρών και πλέγματα θυρών, μεταλλικά αντικείμενα ή εξαρτήματα, μεταλλικά παράθυρα ή εξωτερικές υδρορροές που διέρχονται σε απόσταση μέχρι ενός μέτρου από το χώρο.
3. Οι γειώσεις των καλωδίων Μ.Τ. των ακροκιβωτίων των Κυψελών ΔΕΗ και ΟΤΕ.
4. Οι γειώσεις των κυψελών της ΔΕΗ και του ΟΤΕ.
5. Ο γειωτής της κυψέλης του ΟΤΕ

## **2.3 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΠΑΡΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

Στα παλαιά κτίρια του ΟΤΕ είναι εγκατεστημένη μια μπάρα χαλκού διαστάσεων 500X100X10mm, τοποθετημένη στο χώρο των καλωδίων (κοινώς μπουκάλες) στερεωμένη κατάλληλα στον τοίχο με τον ίδιο τρόπο που περιγράφεται και για τη μπάρα γείωσης του Υποσταθμού (συναντάται στα παλαιότερα κτίρια). Στη μπάρα αυτή συνδέονται τουλάχιστον τα εξής:

1. Η βόμβα γείωσης του κτιρίου με χαλκό διατομής 2X120 mm<sup>2</sup>
2. Ο κεντρικός αγωγός του δικτύου ύδρευσης στο κτίριο με χαλκό 95 mm<sup>2</sup>
3. Η γείωση των υπογείων καλωδίων των δικτύων στο σημείο εισόδου

αυτών στο κτίριο του ΟΤΕ και κυρίως πάνω στον κυματοδηγό εισόδου των καλωδίων στο κτίριο

4. Ο αγωγός γείωσης-προστασίας της φωτεινής επιγραφής του κτιρίου, αν αυτή είναι αερίου ΝΕΟΝ, με χαλκό 16 mm<sup>2</sup>
5. Η μπάρα γείωσης του Υποσταθμού (όπως αναφέρθηκε παραπάνω) με χαλκό διατομής 120 mm<sup>2</sup>

## **2.4 ΣΥΝΥΠΑΡΞΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΠΑΡΑΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΥ ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΓΕΙΩΣΗΣ (ΣΔΑΓ) ΣΕ ΚΤΙΡΙΟ**

Στα νέα κτίρια που αντί για κεντρική μπάρα γείωσης εγκαθίσταται ΣΔΑΓ, όλα τα τμήματα των προς γείωση μερών των εγκαταστάσεων θα συνδέονται πάνω στον ΣΔΑΓ, στο πλησιέστερο τμήμα αυτού (αντί της μπάρας γείωσης που στην προκειμένη περίπτωση καταργείται). Η συνύπαρξη όμως και των δύο αναφερομένων κτιρίων, παλιό και νέο (που προήλθε από επέκταση του παλαιού), συναντά δύο διαφορετικές μεθόδους γείωσης και επομένως επιβάλλεται η ενιαιοποίηση τους με γεφύρωση που πραγματοποιείται με χαλκό διατομής τουλάχιστον 120 mm<sup>2</sup> μεταξύ της κεντρικής μπάρας γείωσης (του παλαιού κτιρίου) και του ΣΔΑΓ (του νέου κτιρίου).

## **2.5 ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΟ ΚΑΙ ΕΞΕΡΧΟΜΕΝΟ ΑΓΩΓΟΙ ΓΕΙΩΣΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

### **1)Εισερχόμενοι αγωγοί γείωσης ΓΚ Υ/Σ**

- α) Αγωγός διασύνδεσης Κεντρικής Μπάρας γείωσης κτιρίου (χώρος Υπογείων δικτύων) με ΣΔΑΓ ή μπάρα γείωσης Υ/Σ (με CU 1X120mm<sup>2</sup> κατ'ελάχιστον)
- β) Αγωγός τρίγωνου γείωσης Υποσταθμού CU 1X120 mm<sup>2</sup> (αν υπάρχει)
- γ) Συγκεντρωτικός Δακτυλιωτός Αγωγός Γείωσης (ΣΔΑΓ) (Μπάρα CU 4X50 mm)

### **2)Εξερχόμενοι αγωγοί γείωσης Υ/Σ**

- α) Γείωση δοχείου (καζανιού) και καπακιού Μ/Σ (μεταλλικών μερών αυτού, ακροκιβωτίων καλωδίων μέσης τάσης Μ/Σ)
- β) Γείωση Κυψέλης Μέσης Τάσης ΟΤΕ (γειωτής κυψέλης, σώμα κυψέλης, ακροκιβώτια καλωδίων κυψέλης)
- γ) Γείωση πεδίων χαμηλής τάσης
- δ) Γείωση λοιπών μεταλλικών μερών, σχαρών, καναλιών ή τμημάτων χώρων Υ/Σ

## **2.6 ΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ Μ.Τ. ΚΤΙΡΙΩΝ ΟΤΕ**

Το εφαρμοζόμενο σύστημα που σήμερα επιβάλλεται από τη ΔΕΗ, ως μέθοδο προστασίας, είναι η ουδετέρωση και έχει γενικευθεί πλήρως. Επομένως, σημείο αναφοράς αποτελεί πλέον το ακριβές σημείο της εγκατάστασης στο οποίο θα γίνεται η γεφύρωση του ουδετέρου αγωγού με τον αγωγό γείωσης του κτιρίου (ουδετέρωση). Για τις παροχές Χαμηλής Τάσης επιβάλλεται το σημείο της ουδετέρωσης να γίνεται μέσα στο μετρητή της ΔΕΗ. Για τις παροχές Μέσης Τάσης το σημείο της ουδετέρωσης γίνεται στο χώρο του Μ/Σ, δηλαδή ο Ουδέτερος κόμβος του Μετασχηματιστή ισχύος συναντά τη γείωση του κτιρίου(γειώνεται), κατά κανόνα, κατ' ευθείαν στο ΣΔΑΓ ή στην Μπάρα Γείωσης του Υ/Σ μέσω αγωγών ΝΥΑ αναλόγου διατομής των ενεργών αγωγών και κατ' ελάχιστον με ΝΥΑ 1X120 mm<sup>2</sup> Το σημείο σύνδεσης του Ουδετέρου του Μ/Σ με τη γείωση του κτιρίου αποτελεί σημείο αναφοράς της ουδετερογείωσης, κοινώς

σημείο **Ουδετέρωσης**. Το σημείο αυτό της σύνδεσης (ΣΔΑΓ ή Μπάρα Γείωσης του Υ/Σ) αποτελεί και το σημείο αναφοράς της εξίσωσης των δυναμικών γειώσεων και ουδετέρου του κτιρίου. Πάντως βασικό στοιχείο της εκάστοτε εφαρμοζόμενης ουδετέρωσης αποτελεί, κατά τις εσωτερικές συνδέσεις γειώσεων-γεφυρώσεων, η αποφυγή δημιουργίας βρόγχων.

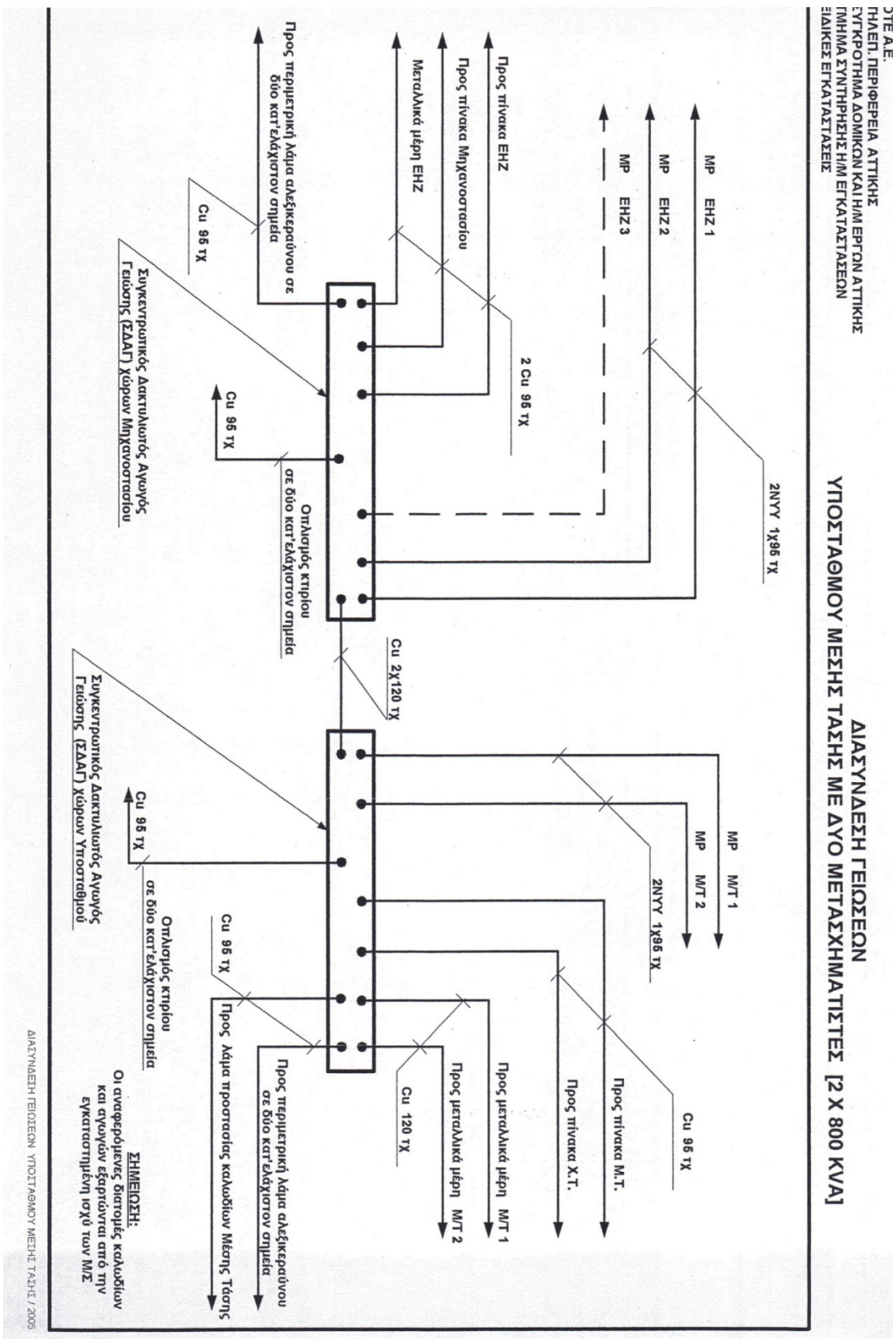
## **2.7 ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ Υ/Σ ΜΤ ΟΤΕ**

Η αντίσταση γείωσης ενός Υ/Σ Μ.Τ. ΟΤΕ πρέπει να είναι μικρής τιμής για να διασφαλίζει το προσωπικό από επικίνδυνες τάσεις επαφής. Για το λόγο αυτό συνίσταται να κατασκευάζεται θεμελιακή γείωση στον Υ/Σ (σύμφωνα με το ΦΕΚ 1525/Β-15/31.12.73) ή τουλάχιστον να εγκατασταθεί ισοδυναμικό πλέγμα στο δάπεδο του Υ/Σ, σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμενα. Η κατασκευή της γείωσης πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων. Αν η αντίσταση γείωσης του Υ/Σ είναι τιμής μικρότερης από  $1\Omega$ , τότε συνιστάται στη γείωση αυτή να συνδέεται και ο ουδέτερος αγωγός της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης. Αυτό ανεξάρτητα αν στην εγκατάσταση εφαρμόζεται σαν μέθοδος προστασίας από τάσεις επαφής, η ουδετέρωση ή η άμεση γείωση.



Αντίθετα, αν η αντίσταση γείωσης του Υ/Σ είναι τιμής μεγαλύτερης από  $1\Omega$ , τότε διαχωρίζεται η γείωση του ουδετέρου αγωγού της εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης από τη γείωση των μεταλλικών μερών του Υ/Σ. Στην περίπτωση αυτή υποχρεούται ο καταναλωτής να δημιουργήσει ισοδυναμικές επιφάνειες στον Υ/Σ.





Σχήμα 20 - Διασύνδεση γειώσεων υποσταθμού μέσης τάσης με δυο Μ/Τ



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

## **ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

(από βιβλιογραφίες {3},{4},{5}) Για την απρόσκοπτη και ασφαλή λειτουργία ενός Υ/Σ Μ.Τ. ΟΤΕ θεωρείται αναγκαίος ο εξοπλισμός του με τις παρακάτω αναφερόμενες διατάξεις και υλικά, που αποτελούν πρόσθετα αλλά απαραίτητα μέσα αδιάλειπτης λειτουργίας, προστασίας και αποτροπής κινδύνου.

Πιο συγκεκριμένα απαιτούνται τα εξής:

### **3.1 ΜΟΝΩΤΙΚΟΙ ΤΑΠΗΤΕΣ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

Τόσο στα πεδία Μέσης Τάσης 6,6-20KV όσο και στα πεδία Χαμηλής Τάσης 400V θα εγκαθίσταται ειδικός μονωτικός τάπητας κατασκευασμένος από ελαστομερές υλικό με αντιολισθητική επιφάνεια. Ο τάπητας θα είναι ενιαίος (ένα τεμάχιο) χωρίς διακοπή και προσθήκη άλλου τεμαχίου και θα καλύπτει πλήρως όλη την απαιτούμενη επιφάνεια του χώρου προστασίας. Για μήκος πεδίων άνω των 5 μέτρων που ενδεχομένως να μη μπορεί να καλυφθεί από ένα τεμάχιο, θα προστίθεται και δεύτερο στη συνέχεια αυτού, πλην όμως στα σημεία σύνδεσης των δύο τεμαχίων θα γίνεται επικάλυψη του ενός φύλλου πάνω στο άλλο κατά τουλάχιστον 5 εκατοστά. Ο τάπητας θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό δοκιμών του εργοστασίου κατασκευής ή άλλου αναγνωρισμένου εργαστηρίου. Συγκεκριμένα θα πρέπει να προβλέπονται τα εξής:

- Στη Μέση Τάση**

Στους χώρους της Μέσης Τάσης (πλευρά Μέσης Τάσης στο μετασχηματιστή και έμπροσθεν της Κυψέλη του ΟΤΕ), θα εγκαθίσταται μονωτικός τάπητας καθ'όλο το μήκος αυτών, πάχους 3mm και πλάτους τουλάχιστον 1 μέτρου. Ο Τάπητας αυτός θα είναι κατάλληλος για ονομαστική τάση λειτουργίας 20 KV, μέγιστη τάση λειτουργίας 24 KV και αντοχή μόνωσης σε εναλλασσόμενη τάση 50HZ επί 1min = 40 KV

Τα αναφερόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά θα προκύπτουν τόσο από ανάγλυφη ετικέτα που θα Φέρει επάνω του ο τάπητας όσο και από πιστοποιητικό δοκιμών που είναι υποχρεωμένος ο προμηθευτής να εξασφαλίσει από αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμών.
- Στη Χαμηλή Τάση**

Στους χώρους της Χαμηλής Τάσης (πλευρά Χαμηλής Τάσης μετασχηματιστή, πεδία Χ.Τ. έμπροσθεν αλλά και όπισθεν αυτών), θα εγκαθίσταται μονωτικός τάπητας καθ'όλο το μήκος αυτών, πάχους τουλάχιστον 2mm και πλάτος τουλάχιστον 0,80 μέτρων. Ο Τάπητας αυτός θα είναι κατάλληλος για ονομαστική τάση λειτουργίας 400V, μέγιστη τάση λειτουργίας 600V και αντοχή μόνωσης σε εναλλασσόμενη τάση 50HZ, επί 1min = 3KV

### **3.2 ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΚΥΡΙΩΣ ΧΩΡΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ**

Ο εξαερισμός του χώρου του Μ/Σ και ενδεχομένως των πεδίων Χ.Τ. θα είναι αυτόνομος και θα καλύπτει πλήρως τις ανάγκες του Υ/Σ και μόνο. Για να υπάρχει όμως καλός εξαερισμός στο χώρο του Μ/Σ θα πρέπει να μην υπάρχουν περιττά εξωτερικά ανοίγματα ή να κλείσουν όλα αυτά, να γίνει επιμελημένη στεγανοποίηση των χαραμάδων των υπαρχόντων ανοιγμάτων και να τοποθετηθούν, σε ύψος περίπου 20 εκατοστών από το δάπεδο, στόμια εισαγωγής αέρα με περσίδες, ικανά να δεχθούν ευκόλως αφαιρούμενα φίλτρα πενόμενου τύπου Επίσης στο στόμιο απόρριψης αέρα (εξωτερικά του κτιρίου) θα πρέπει να τοποθετηθούν περσίδες με ρυθμιζόμενο διάφραγμα, αφενός μεν για την αποφυγή εισόδου πτηνών ή μικρών ζώων εντός του χώρου του Υ/Σ και αφετέρου για ενδεχόμενη ρύθμιση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα. Πέραν των αναφερομένων θα πρέπει για τον εξαερισμό του χώρου του Μ/Σ να ληφθούν υπόψη και τα εξής:

#### **•Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας**

Ο ανεμιστήρας του χώρου του Μ/Σ να είναι φυγοκεντρικός, παροχής τουλάχιστον 2.500 m<sup>3</sup>/h (εκτός αν από τη μελέτη προκύπτει μεγαλύτερο μέγεθος) και ικανής εξωτερικής στατικής πίεσης ώστε να μπορεί να αντιμετωπίσει τις στατικές απώλειες αεραγωγών και περσίδων στομίων για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις εξαερισμού του χώρου χωρίς προβλήματα σε περίπτωση συνεχούς και αδιάλειπτης λειτουργίας. περίπτωση συνεχούς και αδιάλειπτης λειτουργίας.

Η εγκατάσταση του να προτιμάται εντός του εσωτερικού χώρου του κτιρίου, προς αποφυγή ενοχλήσεων των γειτόνων. Η όλη στερέωση να γίνεται με αντικραδασμικό τρόπο, τόσο στη βάση στήριξης του όσο και στο στόμιο εξόδου αέρα που θα πρέπει να τοποθετείται ειδικό καραβόπανο.

#### **•Τμήμα αεραγωγού**

Μέσω καταλλήλου τμήματος αεραγωγού και στομίων απαγωγής αέρα, με Damper και ρυθμιζόμενο διάφραγμα οριζοντίων και κατακόρυφων περσίδων, θα απάγεται ο αέρας από το χώρο του Μ/Σ και θα απορρίπτεται. Στο χώρο του Μ/Σ τα στόμια απαγωγής αέρα, σε συνδυασμό με τα στόμια προσαγωγής αέρα, θα τοποθετούνται στέρεα με άριστο τρόπο συγκράτησης, στις πλέον κατάλληλες θέσεις και σε απόσταση ασφαλείας από τη Μέση Τάση, έτσι ώστε η δημιουργούμενη ροή αέρα να σαρώνει (περιλούζει) όλο το καζάνι του Μ/Σ. Επίσης μικρότερης διάστασης στόμιο απαγωγής αέρα με Damper και ρυθμιζόμενο διάφραγμα οριζοντίων και κατακόρυφων περσίδων, θα εξαερίζει και το χώρο των πεδίων Χ.Τ.

#### **•Κινητήρας φυγοκεντρικού ανεμιστήρα**

Θα είναι τριφασικός καταλλήλου ισχύος και θα τροφοδοτείται με ρεύμα από τον πίνακα εξαερισμού μέσω του πίνακα του Υποσταθμού (παροχή από το πεδίο απαιτήτων φορτίων). Η μετάδοση κίνησης στον ανεμιστήρα θα είναι κατά προτίμηση άμεση, δηλαδή χωρίς μίαντα.

#### **• Πίνακας εξαερισμού**

Στον αναφερόμενο πίνακα θα εγκατασταθεί τριφασικό ρελαί με θερμικά υπερέντασης ανάλογης περιοχής ρύθμισης και με πηνίο τάσεως 220V AC που θα λαμβάνει εντολή από το θερμοστάτη χώρου. Η τριφασική παροχή θα λαμβάνεται από τον πίνακα του Υποσταθμού μέσω διακόπτη 3Χ63Α και ασφαλειών 3Χ16Α.

### **•Θερμοστάτης χώρου**

Ο θερμοστάτης χώρου θα είναι επιτοίχιος, βιομηχανικού τύπου με περιοχή ρύθμισης της θερμοκρασίας του από 5 έως τουλάχιστον 45 °Ο και θα βρίσκεται τοποθετημένος σε αντιπροσωπευτική θέση εντός του χώρου του Μ/Σ. Η ηλεκτροδότηση του θα γίνεται μέσω του πίνακα φωτισμού χώρων Υποσταθμού.

### **3.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΧΩΡΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

Ο πίνακας φωτισμού χώρων Υποσταθμού θα τοποθετηθεί εντός του χώρου των πεδίων Χ.Τ. σε θέση που να διευκολύνει την άμεση παρέμβαση επί αυτού.

Θα τροφοδοτείται με ρεύμα μέσω δύο τριφασικών παροχών, μια από το πεδίο κοινών φορτίων και μια από το πεδίο των απαραίτητων φορτίων, μέσω τριφασικού μεταγωγικού διακόπτη τριών θέσεων, τύπου ράγας, 3Χ63Α και ασφαλειών 3Χ35Α. Στη σελίδα 6 του παρόντος απεικονίζεται σχέδιο μονογραμμικού διαγράμματος του πίνακα φωτισμού χώρων Υ/Σ Μ.Τ. ΟΤΕ, με βάση το οποίο γίνονται οι τελευταίες κατασκευές.

Ο πίνακας φωτισμού του Υποσταθμού θα τροφοδοτεί:

- Με ξεχωριστές ραγοασφάλειες 16Α τις πρίζες όλων των χώρων του Υ/Σ, μία τουλάχιστον πρίζα ανά χώρο (χώρος Πεδίων Χ.Τ., χώρος ΔΕΗ, χώρος Κυψέλης ΟΤΕ, χώρος Μ/Σ)
- Με ξεχωριστές ραγοασφάλειες 10Α το φωτισμό όλων των χώρων του Υ/Σ (ως αναφέρθηκε ανωτέρω)
- Με ξεχωριστή ραγοασφάλεια 3Χ25Α τον κινητήρα του φυγοκεντρικού ανεμιστήρα στο χώρο του Μ/Σ
- Με ξεχωριστή ραγοασφάλεια 10Α τον θερμοστάτη του εξαερισμού στο χώρο του Μ/Σ
- Με ξεχωριστή γραμμή μέσω ραγοασφάλειας 16Α τον υποπίνακα παροχής κυψελών ΔΕΗ (για εσωτερική λειτουργία των διατάξεων της ΔΕΗ)
- Με ξεχωριστή ραγοασφάλεια 10Α τον πίνακα Προστασίας-Σήμανσης-Τηλεπίβλεψης (των εξόδων του PLC για ενεργοποίηση των TRIP των πηνίων απόζευξης γενικού αυτομάτου Π.Χ.Τ. και διακόπτη ισχύος μέσης τάσης)

### **3.4 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ - ΠΑΡΟΧΕΣ**

#### **ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ**

Για το φωτισμό των χώρων του Υ/Σ θα χρησιμοποιηθούν τα εξής:

- **Φωτιστικά φθορισμού για τον κύριο φωτισμό**

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν για τον κύριο φωτισμό των χώρων του Υ/Σ θα είναι φθορισμού, μιας ή δύο λυχνιών 40W χωρίς πλαστικό κάλυμμα, επιτοίχια στερεωμένα σε άκρως επιλεγμένες θέσεις ώστε ο φωτισμός να λούζει τα ευρισκόμενα μηχανήματα και συσκευές αφενός και αφετέρου να μη γειτνιάζουν με τη Μέση Τάση, ώστε να είναι εύκολη και εντελώς ακίνδυνη η συντήρηση, ο έλεγχος και η αντικατάσταση των λυχνιών. Ο αριθμός των φωτιστικών θα είναι τέτοιος που να προσφέρει άπλετο φως χωρίς σκιές. Το ύψος επί των τοίχων που θα γίνει η στήριξη τους θα ικανοποιεί τις ανάγκες εύκολης πρόσβασης τους.

- **Φωτισμό ασφαλείας για τις έκτακτες ανάγκες**

Σε κάθε χώρο του Υ/Σ θα τοποθετηθεί τουλάχιστον ένα φωτιστικό πυρακτώσεως 50V 40W σε θέση που να καλύπτει στοιχειωδώς το φωτισμό του κάθε χώρου. Η παροχή των αναφερομένων φωτιστικών θα γίνεται από τον πίνακα φωτισμού ασφαλείας του κτιρίου και δεν θα μεσολαβεί διακόπτης για το άναμά του.

### **3.5 ΠΕΔΙΟ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΣΥΝ.Φ [ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ]**

Κάθε Υ/Σ πρέπει να διαθέτει απαραίτητως πεδίο αντιστάθμισης συν.φ, μέσω του οποίου θα επιτυγχάνεται η αυτόματη διόρθωση του συντελεστή ισχύος των καταναλώσεων του κτιρίου.

Το αναφερόμενο πεδίο μας επιτρέπει να εξοικονομούμε ενέργεια περιορίζοντας έτσι την τελική δαπάνη πληρωμής στο λογαριασμό της ΔΕΗ. Το μέγεθος και η χωρητικότητα σε πυκνωτές ισχύος του πεδίου αντιστάθμισης εξαρτάται από το σύνολο και το είδος των καταναλώσεων γενικότερα. Επομένως απαιτείται υπολογισμός για κάθε κτίριο ξεχωριστά.

### **3.6 ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΣΤΙΣ ΘΥΡΕΣ ΕΙΣΟΔΩΝ ΧΩΡΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

Στο εξωτερικό μέρος κάθε πόρτας εισόδου στους χώρους του Υ/Σ θα τοποθετηθούν μεταλλικές πινακίδες κίτρινου φωσφορίζοντος χρώματος που θα αναφέρουν με μαύρα ανεξίτηλα γράμματα τη σοβαρότητα εισόδου στους αναφερόμενους χώρους. Οι πινακίδες που θα τοποθετηθούν σε πόρτες εισόδων πρόσβασης στη μέση τάση 20Kv θα ενσωματώνουν το σήμα του κεραυνού σε χρώμα κόκκινο. Οι πινακίδες θα αναφέρουν τα εξής:

- **Για πρόσβαση στην χαμηλή τάση 400V**

ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΤΑΣΗ 400V. Η είσοδος επιτρέπεται μόνο στο αρμόδιο προσωπικό του ΟΤΕ

- **Για πρόσβαση στη μέση τάση 20KV**

ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΨΗΛΗ ΤΑΣΗ. Η είσοδος επιτρέπεται μόνο στο αρμόδιο προσωπικό του ΟΤΕ

- Σημειώνουμε ότι κατάλληλη πινακίδα ενημέρωσης με τηλέφωνα και αρμόδια Υπηρεσία, πρέπει να τοποθετείται και στο σημείο εγκατάστασης της σειρήνας συναγερμού του Υ/Σ, ώστε η σήμανση της να γνωστοποιείται και από το τοπικό προσωπικό, στην Υπηρεσία Η/Μ για την άμεση, ενδεχομένως, παρέμβαση του.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

# **ΕΛΕΓΧΟΙ - ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**



## ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

### 4.1 (από βιβλιογραφίες {1},{4}) Οι έλεγχοι και οι μετρήσεις που κατά περίπτωση μπορούν να γίνονται σε έναν Υποσταθμό (Υ/Σ) Μέσης Τάσης ΟΤΕ είναι οι εξής:

#### 4.1.1 Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων του Μ/Σ

Η μέτρηση αυτή πρέπει να γίνεται μεταξύ Πρωτεύοντος/Δευτερεύοντος Πρωτεύοντος/Γης, και Δευτερεύοντος/Γης και αποτελεί την τιμή της διηλεκτρικής αντοχής των τυλιγμάτων του Μ/Σ. Πάρα πολύ καλή τιμή μέτρηση θεωρείται η τιμή των  $1\text{K}\Omega$

#### 4.1.2 Μέτρηση της ύπαρξης υγρασίας στο λάδι του Μ/Σ:

- Με τη μέθοδο της ηλεκτρικής όσμωσης

Η μέτρηση αυτή γίνεται όπως και η παραπάνω με τη διαφορά ότι μετράται η αντίσταση μόνωσης των τυλιγμάτων του Μ/Σ με δύο διαφορετικές τάσεις, δηλαδή εφαρμόζονται δύο τάσεις που να έχουν λόγο το λιγότερο 1:5 και επί 1 (π.χ. 500V και 2.500V). Σκοπός της μέτρησης είναι να διαπιστωθεί η ύπαρξη σημαντικής ποσότητας υγρασίας στο μονωτικό λάδι και τούτο γιατί η εφαρμογή των δύο τάσεων δίνει αποτελέσματα που δείχνουν ότι μια μείωση της αντίστασης μόνωσης κατά 25% ή περισσότερο, όταν εφαρμοσθεί η μεγαλύτερη τάση δοκιμής, συνήθως οφείλεται στην παρουσία υπερβολικής υγρασίας. Η εξήγηση είναι ότι το νερό στο μονωτικό σύστημα είναι θετική πολικότητα και θα ελκυστεί σε περιοχές υψηλών αρνητικών ηλεκτρικών πεδίων. Στην περίπτωση αυτή ο αρνητικός πόλος του οργάνου (MEGGER) πρέπει να συνδέεται προς το χαλκό και ο θετικός προς τη Γη. Συνεπώς χαμηλότερη αντίσταση θα μετρηθεί αν υπάρχει σημαντική ποσότητα υγρασίας στο λάδι. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται ηλεκτρική όσμωση και μέχρι να δημιουργηθεί οι αναγνώσεις στο όργανο θα είναι περίπου οι ίδιες και για τις δύο εφαρμοζόμενες τάσεις.

- Με μέτρηση του Δείκτη Πόλωσης

Ο Δείκτης Πόλωσης (ΔΠ) είναι ο λόγος της τιμής της αντίστασης  $10'$  προς τη τιμή της αντίστασης  $1'$  δηλαδή αδιάστατο μέγεθος και χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της μόνωσης. Η μέθοδος στηρίζεται στο γεγονός ότι επειδή το ρεύμα διαρροής αυξάνει με ταχύτερο ρυθμό με την παρουσία υγρασίας σε σύγκριση με το ρεύμα απορρόφησης, ο ΔΠ μειώνεται όταν η μόνωση είναι εξασθενημένη. Ανάλογα με την τιμή του ΔΠ εκτιμάται και η κατάσταση του Μ/Σ. Αν ο ΔΠ είναι 1,1 - 1,25, τότε η κατάσταση του Μ/Σ είναι αμφίβολη. Αν ο ΔΠ είναι 1,25 - 2, τότε η κατάσταση του Μ/Σ είναι ανεκτή. Η κατάσταση του Μ/Σ είναι καλή για τιμές του ΔΠ άνω του 2, ενώ αντίθετα για τιμές του ΔΠ κάτω του 1,1 η κατάσταση του Μ/Σ είναι από κακή μέχρι και επικίνδυνη.

### **4.1.3 Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των καλωδίων Μ.Τ.**

Η μέτρηση αυτή γίνεται από την έξοδο του αποζεύκτη της ΔΕΗ, που πρέπει να βρίσκεται σε θέση OFF και γειωμένος, με τα προς μέτρηση καλώδια του στον αέρα, μέχρι και την άφιξη στο Μ/Σ, με τα ακροκιβώτια καλωδίων στον αέρα και με τον αποζεύκτη της κυψέλης του ΟΤΕ σε θέση ON (ώστε να μετρήσουμε ταυτόχρονα το συνολικό μήκος καλωδίων). Για μέτρηση τμηματικού μήκους καλωδίων, λειτουργούμε με τον αποζεύκτη της κυψέλης σε θέση OFF. Το τμήμα των καλωδίων Μ.Τ. μεταξύ κυψέλης ΔΕΗ και κυψέλης ΟΤΕ απαιτεί αφαίρεση των καλωδίων από τον αποζεύκτη της ΔΕΗ (καλώδια στον αέρα) και γείωση των κυψελών της ΔΕΗ με πρωτοβουλία της (λόγω αλλοίωσης αποτελεσμάτων ένεκα ύπαρξης Μ/Σ οργάνων για τις μετρητικές της διατάξεις). Πολύ ικανοποιητικής τιμής μέτρηση και εδώ θεωρείται η τιμή των 1.000Ω/V

### **4.1.4 Μέτρηση της αντίστασης γείωσης του Μ/Σ και της αντίστασης του ουδέτερου κόμβου του.**

Οι μετρήσεις αυτές γίνονται με τα συνήθη όργανα ή με τα λεγόμενα γειωσόμετρα, αν και τελευταία υπάρχουν σύγχρονα όργανα που έχουν ανάγνωση κατ'ευθείαν σε Ωμ χωρίς να απαιτείται κάποιος υπολογισμός. Η ορθότητα όμως των μετρήσεων επιβάλλει την πλήρη διακοπή της τάσης ΔΕΗ. Η τιμή της αντίστασης γείωσης ενός Υ/Σ Μ.Τ. πρέπει να είναι μικρότερη από 1Ω, πράγμα που μας επιτρέπει να έχουμε κοινή γείωση μέσης και χαμηλής τάσης. Αν είναι μεγαλύτερη από 1Ω και δεν είναι δυνατή η περαιτέρω βελτίωση της, πρέπει να εξετασθεί η αναγκαιότητα ανεξάρτητης γείωσης μεταξύ μέσης και χαμηλής τάσης.

### **4.1.5 Γενικοί έλεγχοι για την ασφάλεια του κτιρίου και την ομαλή λειτουργία του Υποσταθμού και των Η/Μ εγκαταστάσεων του γενικότερα.**

Κατά τις φάσεις συντηρήσεων, ελέγχων και μετρήσεων των Η/Μ εγκαταστάσεων τόσο σε κτίρια που υπάρχει Υ/Σ όσο και σε λοιπά κτίρια και με γνώμονα την ασφάλεια προσωπικού και χρηστών των διατάξεων του και την ασφάλεια των εγκαταστάσεων γενικότερα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα παρακάτω στοιχεία που αφορούν στην επίτευξη ικανής και εντός των επιτρεπομένων ορίων αντίστασης γείωσης των εγκαταστάσεων του κτιρίου: Επιβάλλεται επομένως να γίνονται ανά έτος, ανάλογα και με την παλαιότητα του κτιρίου, έλεγχοι, επιθεωρήσεις, μετρήσεις και αναγκαίες εργασίες παρέμβασης (π.χ. συσφίξεις γειώσεων και γεφυρώσεων των εγκαταστάσεων του Υ/Σ, των αγωγών και συνδέσμων της αντικεραυνικής προστασίας κλπ), σύμφωνα με τα παρακάτω:

#### **4.1.5.1 Έλεγχος αντικεραυνικής προστασίας κτιρίου που αφορά:**

- Αγωγό συλλογής αλεξικέραυνου
- Ακίδα ή ακίδες αλεξικέραυνου στα υψηλότερα σημεία (π.χ. ή καμινάδες του κτιρίου)
- Αγωγοί καθόδων
- Φρεάτια διασύνδεσης αγωγών καθόδων και περιμετρικού αγωγού γείωσης
- Περιμετρικός αγωγός γείωσης (όπου αυτό είναι δυνατό)

### **4.1.5.2 Έλεγχος γειώσεων Υ/Σ και Η/Μ εγκαταστάσεων κτιρίου και συγκεκριμένα:**

#### **1) Έλεγχος γειώσεων Υ/Σ γενικώς**

(σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο βιβλίο

"Γειώσεις και αντικεραυνική προστασία στον ΟΤΕ"), που περιλαμβάνει:

- Πλέγμα Ισοκατανομής φορτίου (που βρίσκεται εντός των δαπέδων των χώρων του Υ/Σ) κατάλληλα διασύνδεση του με το ΣΔΑΓ
- Γείωση λειτουργίας (ουδετέρου αγωγού)
- Γείωση προστασίας (γειώσεις και γεφυρώσεις όλων των μεταλλικών μερών ή τμημάτων των χώρων του Υ/Σ που βρίσκονται σε απόσταση μέχρι και ενός μέτρου πέραν αυτού)
- Συγκεντρωτικός Δακτυλιωτός Αγωγός Γείωσης (ΣΔΑΓ) χώρων Υ/Σ-ενοποίηση γειώσεων (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο βιβλίο "Γειώσεις και αντικεραυνική προστασία στον ΟΤΕ")

#### **2) Έλεγχος κατάστασης Βόμβας Γείωσης του Κτιρίου**

Έλεγχος άμεσης σύνδεσης της βόμβας γείωσης με την γενική μπάρα γείωσης του κτιρίου που βρίσκεται στο χώρο των καλωδίων δικτύων (κοινώς μπουκάλες), καθώς και έλεγχος της γενικότερης κατάστασης της βόμβας γείωσης Συγκεκριμένα πέραν των άλλων πρέπει να ελέγχεται η πλήρη κάλυψη της βόμβας γείωσης με χώμα και η καλή κατάσταση και σωστή σύνδεση των αγωγών Ου διασύνδεσης της από το σημείο σύνδεσης μέχρι την κεντρική μπάρα γείωσης. Επιπρόσθετα πρέπει να γίνεται σε ετήσια βάση Ωμομέτρηση της τιμής αντίστασης της βόμβας γείωσης και αν η τιμή της προκύψει μεγαλύτερη του  $1\Omega$  θα πρέπει να ακολουθήσει σχολαστικός έλεγχος και στην ανάγκη βελτίωση της αγωγιμότητας της.

#### **3) Έλεγχος γείωσης Δικτύου Ύδρευσης του Κτιρίου.**

Έλεγχος σύνδεσης του κεντρικού αγωγού ύδρευσης του κτιρίου με την μπάρα γείωσης με χαλκό τουλάχιστον  $50 \text{ mm}^2$  (αν το υπάρχον δίκτυο είναι κατασκευασμένο με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα). Προσοχή απαιτείται στη γεφύρωση του υδρομετρητή (πριν και μετά αυτού), ώστε οποιαδήποτε αφαίρεση του να μη διακόπτει τη συνέχεια γείωσης.

#### **4) Έλεγχος γείωση Φωτεινής Επιγραφής Αερίου Νέον**

Έλεγχος γείωσης της φωτεινής επιγραφής ΝΕΟΝ του κτιρίου (εφόσον υπάρχει) με τη μπάρα γείωσης του κτιρίου, με χαλκό τουλάχιστον 16mm

#### **5) Έλεγχος πλέγματος ισοδυναμικού φορτίου στους χώρους του Υ/Σ**

Έλεγχος για εγκατάσταση πλέγματος ισοδυναμικού φορτίου σ'όλους τους χώρους της Μ.Τ. και γεφύρωση του με την περιμετρική λάμα γείωσης (Συγκεντρωτικό Δακτυλιωτό Αγωγό Γείωσης - ΣΔΑΓ) σε τουλάχιστον 4 σημεία ανά χώρο, Γεφύρωση στο ΣΔΑΓ όλων των σιδηροδοκών, σιδηρογωνιών και γενικώς όλων των μεταλλικών μερών και αντικειμένων των χώρων του Υ/Σ (σχάρες καλωδίων, μεταλλικά διαχωριστικά πλέγματα, κυψέλη Μ.Τ. ΟΤΕ, πεδία πυκνωτών, πεδία Χ.Τ., σύστημα αλεξικέρανου κλπ.).

### **6) Έλεγχος γεφύρωσης καζανιού καπακιού και αγωγού γείωσης του Μ/Σ, καθώς και της συνέχειας της γείωσης**

Ο έλεγχος γίνεται οπτικά και περιλαμβάνει συσφίξεις και γεφυρώσεις αν και όπου χρειάζονται.

### **7) Έλεγχος και ρύθμιση των ακίδων διαπήδησης σύμφωνα με την τάση λειτουργίας και την ισχύ του Μ/Σ**

Οι δύο ακίδες πρέπει να βρίσκονται μέσα στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο, με την κάτω ακίδα να εξέρχεται κατά 2,5 εκατοστά από την νοητή κάθετη ευθεία της άνω ακίδας. Η απόσταση του κατακόρυφου διακένου των δύο ακίδων θα πρέπει, σύμφωνα με το VDE 0532, να είναι ρυθμισμένη στα 155mm για τάση 20KV, στα 120mm για τάση 15KV και στα 65mm για τάση 6.6KV

### **8) Έλεγχος της ρύθμισης του θερμομέτρου του Μ/Σ**

Ρύθμιση των δεικτών συναγερμού και διακοπής του θερμομέτρου, ενδεικτικές τιμές ρύθμισης alarm=60°C, Trip=70°C (test σωστής ένδειξης δείκτη θερμοκρασίας θερμομέτρου)

Σημειώνουμε ότι η θερμοκρασία λαδιού άνω των 70°C ευκόλως διασπά το λάδι και παράγεται κολλοειδής άνθρακας ο οποίος φράσει τα κανάλια και τους αυλούς ψύξης των μονώσεων των τυλιγμάτων του Μ/Σ.

### **9) Έλεγχος σωστής λειτουργίας πίνακα Προστασίας Σήμανσης - Τηλεπίβλεψης**

Τροφοδότηση με ρεύμα 50V DC μέσω των ανορθωτών (ή 230 V AC μέσω UPS κατά περίπτωση), για τη λειτουργία της CPU του PLC, και με 230V AC, από τον πίνακα φωτισμού του Υποσταθμού (μέσω των πεδίων απαιτητήτων φορτίων), για την τροφοδότηση τμήματος των εξόδων του PLC(πηνία για την πτώση του γενικού αυτομάτου των πεδίων Χαμηλής Τάσης και του διακόπτη ισχύος της Κυψέλης Μέσης Τάσης του ΟΤΕ).Παρέχεται η δυνατότητα να γίνεται τόσο εικονικό test όσο και πραγματικό test όλων των λειτουργιών του πίνακα Προστασίας - Σήμανσης - Τηλεπίβλεψης, αλλά πρέπει να εκτελείται μόνο από την αρμόδια Υπηρεσία Συντήρησης του Υ/Σ. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα της μη αποστολής των ψηφιακών σημάτων στον ΤΕΛ, κατά τη φάση πραγματοποίησης της ετήσιας συντήρησης του Υ/Σ.

### **10) Ρύθμιση Ηλεκτρονόμων Δευτερογενούς Προστασίας**

Έλεγχος και ρύθμιση των ηλεκτρονόμων δευτερογενούς προστασίας (εφόσον υπάρχουν), σύμφωνα με τα οριζόμενα από τον κατασκευαστή. Η ρύθμιση καλό είναι να γίνεται με βάση τη μέγιστη δυνατή απορρόφηση ισχύος και όχι με βάση την εγκατεστημένη ισχύ του Υ/Σ, ώστε, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος (π.χ. μεταξύ φάσεων, ή φάσεως και γης ή διαρροής προς γη), να έχουμε αντίδραση του συστήματος προστασίας σε τιμές ρεύματος πριν τη φάση γιγάντωσής του.

## **11)Εξαερισμός μονωτήρων και συσκευής buchholz**

### **M/Σ**

Εξαερισμός της συσκευής buchholz του Μ/Σ (από τον ειδικό κρουνό της) και των μονωτήρων μέσης Τάσης με ιδιαίτερη προσοχή στη σύσφιξη του μεταλλικού στελέχους των μονωτήρων Μ.Τ.

#### **Προσοχή απαιτείται:**

α) Στην κάθοδο της στάθμης του λαδιού του δοχείου διαστολής του Μ/Σ προς αποφυγή αναρρόφησης αέρα εντός του καζανιού. Στην περίπτωση αυτή επιβάλλεται εξαερισμός μέσω της εξαεριστικής βάνας της συσκευής buchholz

β) Στην αποτροπή καταπόνησης του εσωτερικού αγωγού μέσης τάσης που καταλήγει, εξερχόμενος από το Μ/Σ, στον ακροδέκτη του μονωτήρα (λόγω μικρής διατομής και εύθραυστης διασύνδεσης με το εσωτερικό των πηνίων Μ.Τ.)

## **12) Ασφάλειες Μέσης Τάσης**

Έλεγχος κατάλληλης τιμής τηκτού φυσιγγίου Μ.Τ. στην κυψέλη του ΟΤΕ σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες και δοκιμή επενέργειας των ωσθηρίων τους. Η διάταξη των ασφαλειών πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η πλευρά της προς την περόνη σήμανσης τήξης του τηκτού να συμπίπτει με τα ωστήρια απόζευξης του διακόπτη ισχύος.

## **13) Ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων Μ.Τ. και τρόπος στήριξης τους**

Έλεγχος της κατάλληλης ακτίνας καμπυλότητας των καλωδίων Μ.Τ. κατά τη διαδρομή τους από τη ΔΕΗ μέχρι το Μ/Σ. Έλεγχος του τρόπου στήριξης των καλωδίων μέσω ξυλοδοκίδων από φουρνιστή οξιά με κατάλληλες υποδοχές προσαρμογής, σύσφιξης και συγκράτησης καλωδίων.

## **14) Εδραίωση Μ/Σ**

Κατάλληλη αγκύλωση του Μ/Σ στους δοκούς κύλισης για ακινητοποίηση του, ακόμη και σε περίπτωση μεγάλου σεισμού.

## **4.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ**

### **ΥΠΟ ΤΑΣΗ**

- 1) Test θερμομέτρου και συσκευής buchholz Μ/Σ.
- 2) Μέτρηση κατανομής φορτίων Μ/Σ ανά φάση, για περίπτωση ασύμμετρης φόρτισης των τριών φάσεων και του ουδέτερου κόμβου. (Η μέτρηση αυτή πρέπει να επαναληφθεί σε χρόνους που τα φορτία του Υ/Σ θα έχουν έντονες μεταβολές).
- 3) Έλεγχος θερμοκρασίας επαφών και συνδέσμων Μ.Τ. (κυρίως σε μονωτήρες Μ.Τ. του Μ/Σ και στις επαφές του αποζεύκτη της κυψέλης του ΟΤΕ) μέσω ανιχνευτή θερμοκρασίας με υπέρυθρες ακτίνες. Η μέτρηση αυτή πρέπει να γίνει εφ'όσον ο Μ/Σ λειτουργεί τουλάχιστον 1 ώρα και σε συνθήκες μεγίστου φορτίου κατανάλωσης κτιρίου κατά το δυνατόν.



- 4) Έλεγχος λειτουργίας του συστήματος εξαερισμού του Μ/Σ.  
Ο εξαερισμός θα πρέπει να είναι αυτόνομος μέσω θερμοστάτη χώρου ή επαφής (στο σώμα του Μ/Σ), με ανάλογη ρύθμιση (30°C -35°C για θερμοστάτη χώρους και 50°C -55°C για θερμοστάτη επαφής).
- 5) Έλεγχος φόρτισης ουδετέρου κόμβου Μ/Σ. Επιτρεπόμενη φόρτιση ουδετέρου κόμβου για Μ/Σ ζεύξης Dy, Yz, Dz μέχρι το 100% του Ιόν. Για Μ/Σ ζεύξης Yγ, Zγ η επιτρεπόμενη φόρτιση του ουδετέρου κόμβου δεν πρέπει να ξεπερνά το 10% του Ιόν.
- 6) Έλεγχος για διαρροή λαδιού, μετά από αρκετές ώρες λειτουργίας του Μ/Σ και αφού έχουν ανέλθει σε κανονικά όρια οι τιμές θερμοκρασίας αυτού.  
Ο έλεγχος για διαρροή λαδιού πρέπει να επαναληφθεί μετά από μερικούς μήνες. Επισημαίνεται ιδιαίτερα ότι μία μικρή διαρροή λαδιού, κυρίως σε μονωτήρες Χ.Τ. δεν είναι ορατή με γυμνό μάτι όταν ο Μ/Σ βρίσκεται σε λειτουργία, γιατί τα εκλυόμενα θερμικά φορτία του Μ/Σ (λόγω των απωλειών χαλκού) εξατμίζουν την εμφάνιση λαδιού, πλην όμως με το ανοδικό ρεύμα του αέρα επικάθεται στα σημεία της διαρροής σκόνη που σιγά-σιγά χρωματίζει (σκουραίνει) τα σημεία της διαρροής, σε ένδειξη ύπαρξης μικρής διαρροής λαδιού.
- 7) Έλεγχος υπερθέρμανσης μονωτήρων, ακροδεκτών, σημείων σύσφιξης τόσο μεταξύ καλωδίων και Μ/Σ όσο και μεταξύ καλωδίων και γενικού αυτομάτου πεδίων Χ.Τ. Έλεγχος θερμοκρασίας μόνωσης καλωδίων δια της αφής, ή έλεγχος ακροδεκτών, μπάρων, συσφίξεων επαφών κλπ μέσω ηλεκτρονικού ανιχνευτή μέτρησης θερμοκρασίας.  
Εντοπισμός ενδεχόμενου σκούρου χρώματος ή χρωματικής μεταβολής στους ακροδέκτες Μέσης Τάσεως (Μ/Σ) και Χαμηλής Τάσεως (γενικά πεδία
- 8) Έλεγχος της στάθμης του λαδιού του Μ/Σ στα όρια της στάθμης των 20 °0.  
Παρακολουθείται, μετά από αρκετές ώρες λειτουργία με φορτίο, η διαστολή του καζανιού του Μ/Σ, προς διαπίστωση ανάγκης συμπλήρωσης λαδιού στο δοχείο του.

## **4.3 ΓΕΝΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ**

### **4.3.1 Τάση τροφοδοσίας και άλλα χαρακτηριστικά του δικτύου Μ.Τ. ΔΕΗ:**

- Η ΔΕΗ τροφοδοτεί τους καταναλωτές ΜΤ με τριφασική εναλλασσόμενη τάση συχνότητας 50 ΗΖ. Η ηλεκτρική τάσης της μπορεί να κυμαίνεται κατά +5% γύρω από την ονομαστική της τιμή.
- Ο ουδέτερος του Μ/Σ ισχύος Υψηλής Τάσης/Μέσης Τάσης (Υ.Τ/Μ.Τ.) που τροφοδοτεί το δίκτυο Μ.Τ. είναι γειωμένος απευθείας ή μέσω ωμικής αντίστασης περίπου 10 Ω.
- Η μεγαλύτερη συμμετρική ισχύς, σε τριφασικό σφάλμα, για χρόνο ενός (1) δευτερολέπτου είναι:
  - Για δίκτυο 6,6 KV 100 MVA
  - Για δίκτυο 20 KV 250 MVA
  - Για δίκτυο 22 KV 500 MVA.



Τις αναφερόμενες τιμές ισχύος λαμβάνουμε υπόψη για τον προσδιορισμό του ρεύματος βραχυκυκλώσεως στο οποίο θα πρέπει να αντέχει το επιμέρους διακοπτικό υλικό που να χρησιμοποιήσουμε.

Αν ο Υ/Σ διαθέτει δύο Μ/Σ συνδεδεμένους σε παράλληλη λειτουργία τότε οι αναφερόμενες τιμές ισχύος λαμβάνονται στο διπλάσιο.

### **4.3.2 Μέτρηση συνολικής αντίστασης γείωσης κτιρίου**

Η μέτρηση πρέπει να γίνεται κατά τους θερινούς μήνες που το έδαφος είναι ξηρό, ώστε να γνωρίζουμε τη δυσμενέστερη τιμή της.

Για ενιαία γείωση (ουδετέρου και μεταλλικών μερών Μ/Σ) η αντίσταση της δεν πρέπει να ξεπερνάει το  $1\Omega$ , συμπεριλαμβανομένων όλων των ακροδεκτών γειώσεως (με άλλα λόγια μέτρηση στην αναχώρηση του Μ/Σ)

### **4.3.3 Έλεγχος μόνωσης**

Η τιμή της αντίστασης μόνωσης πρέπει να ξεπερνά τα  $1.000\Omega$  για τη μέση τάση, τα  $250\text{K}\Omega$  για τη χαμηλή τάση μέχρι τα  $250\text{V}$  σε σχέση με τη γη και τα  $500\text{K}\Omega$  μεταξύ φάσεων στη χαμηλή τάση.

### **4.3.4 Διατομή αγωγού Γείωσης Υ/Σ**

Η διατομή του αγωγού γείωσης σε έναν Υ/Σ επιλέγεται ώστε να αντέχει σε ρεύμα βραχυκυκλώματος διάρκειας 1 sec χωρίς η θερμοκρασία του αγωγού να ξεπεράσει τους  $200^\circ\text{C}$  (σε ειδικές περιπτώσεις και μέχρι τους  $300^\circ\text{C}$ ). Με βάση τους  $200^\circ\text{C}$  και για ρεύμα βραχυκυκλώματος διάρκειας 1 sec, έχουμε:

16 mm <sup>2</sup>	2.500 A
25 mm <sup>2</sup>	4.000 A
35 mm <sup>2</sup>	5.500 A
50 mm <sup>2</sup>	8.000 A
70 mm <sup>2</sup>	11.500 A

## **ΓΙΑ ΕΠΙΤΟΠΙΟ ΕΛΕΓΧΟ Μ/Σ**

### **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ**

- 1) Ηλεκτρικό θερμόμετρο Μ/Σ
- 2) Όργανο μέτρησης αντίστασης μόνωσης τυλιγμάτων Μ/Σ και αντίστασης μόνωσης καλωδίων Μ.Τ. (κοινώς MEGGER)
- 3) Ακροκιβώτια καλωδίων (ψυχροσυστελλόμενα ή θερμοσυστελλόμενα)
- 4) Καλώδια Μ/Τ. περίπου 20 μέτρων, διατομής  $70\text{mm}^2$  ή  $95\text{mm}^2$
- 5) Φυσίγγια κυψέλης ΟΤΕ 25Α περίπου, 3 τεμάχια
- 6) Αμπερομετρική πένσα για μέτρηση πεδίου αντιστάθμισης και γραμμών αναχωρήσεως από Μ/Σ
- 7) Ηλεκτρονικό θερμόμετρο και υγρόμετρο (κατά περίπτωση)

### **ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΑ ΤΡΙΕΤΙΑ**

- 1) Λάδι Μ/Σ (υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας)
- 2) Μέτρηση αντίστασης γείωσης και ουδετέρου Μ/Σ
- 3) Μετρήσεις για ασύμμετρη φόρτιση στις τρεις φάσεις Χ.Τ. του Μ/Σ (τιμή ρεύματος και στον ουδέτερο αγωγό αυτού). Η αναφερόμενη μέτρηση είναι αναγκαίο να επαναλαμβάνεται σε κάθε σημαντική μεταβολή των φορτίων του Υ/Σ.

Επιβάλλεται κατά περίπτωση να γίνονται και τα εξής:

- 1) Μέτρηση αντίστασης μόνωσης καλωδίων Μ.Τ.

- 2) Μέτρηση ωμικής αντίστασης τυλιγμάτων Μ/Σ (Μ.Τ. / Χ.Τ.)
  - 3) Μέτρηση αντίστασης μόνωσης τυλιγμάτων Μ/Σ (Μ.Τ. / Χ.Τ.)
- Τα ανωτέρω θα πρέπει να γίνονται με τα όρια των προς μέτρηση καλωδίων ή τμημάτων, στον αέρα (3Φ + Ουδέτερος Μ/Σ)

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

**ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

**ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

**ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

## **5.1 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ** **ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

(από βιβλιογραφίες {4},{3},{8}) Τόσο κατά την είσοδο μας στους χώρους ενός Υ/Σ όσο και κυρίως κατά τις παρεμβάσεις μας σε χειρισμούς διακοπής και αποκατάστασης, ιδιαιτέρως στη μέση τάση, απαιτείται πολύ μεγάλη προσοχή και πλήρη γνώση των διαδικασιών, προκειμένου να αποτραπεί οποιαδήποτε αστοχία χειρισμών. Επειδή στη μέση τάση δεν συγχωρείται το λάθος, το πρώτο λάθος συνήθως είναι και το τελευταίο, γι' αυτό η όποια παρέμβαση μας πρέπει να γίνεται σωστά και ολοκληρωμένα, χωρίς βιασύνη και επιπολαιότητα και με πλήρη τήρηση των κανόνων ασφαλείας.

Απαραιτήτως πρέπει το προσωπικό που θα εισέρχεται σε χώρους μέσης τάσης να λαμβάνει σοβαρά υπόψη του τουλάχιστον τα παρακάτω:

1. Να τηρεί τις αποστάσεις ασφαλείας από τη μέση τάση (ατύχημα γίνεται και χωρίς επαφή, με απλή σχετική προσέγγιση στη μέση τάση)
2. Να χρησιμοποιεί τα πλέον κατάλληλα μέσα προστασίας και ασφάλειας (μονωτικά γάντια, μονωτικά παπούτσια, μονωτικός τάπητας κλπ)
3. Να διαθέτει την απαιτούμενη άδεια ΣΤ' ειδικότητας Υποσταθμών
4. Να διακατέχεται από ηρεμία, χωρίς σωματική ή πνευματική κόπωση και να μην έχει κάνει προηγουμένως χρήση οινοπνευματωδών ποτών
5. Να προηγείται διακοπή της μέσης τάσης πριν από οποιαδήποτε παρέμβαση, έστω και αν αυτή δεν θεωρείται πολύ σημαντική.
6. Μετά τη διακοπή της μέσης τάσης να ακολουθεί άμεση εκφόρτιση των χωρητικών στοιχείων της εγκατάστασης με κατάλληλη γεφύρωση των τμημάτων της. Επίσης θα πρέπει:
  - Να μην αποθηκεύονται υλικά ή άλλα αντικείμενα μέσα στους χώρους του Υ/Σ
  - Να μην υπάρχουν ανοίγματα στους χώρους του Υ/Σ ικανά να εισχωρήσουν ποντίκια ή μικρά κατοικίδια ζώα
  - Να παρακολουθείται για μερικά λεπτά, μετά από κάθε αποκατάσταση της τάσης του Υ/Σ, ο θόρυβος λειτουργίας του, καθώς και η θερμοκρασία, η στάθμη λαδιού και η συσκευή buchholz στο πρώτο 24ωρο της παρθενικής λειτουργίας του.
  - Να απομακρύνονται εργαλεία κλπ αντικείμενα από τη μέση τάση πριν την έναρξη αποκατάστασης της διακοπής και κυρίως να ελέγχεται σχολαστικά η αφαίρεση των γειώσεων ή βραχυκυκλώσεων.

Προς αποτροπή ενδεχομένως κακών χειρισμών ή αστοχιών σε παρεμβάσεις, κυρίως στη μέση τάση, ακολουθούν λεπτομερείς οδηγίες με σειρά εργασιών τόσο για τη διακοπή της μέσης τάσης όσο και για την αποκατάσταση της. Με δεδομένο ότι ο εξοπλισμός ενός Υ/Σ θα είναι σύμφωνος με τα αναγραφόμενα στα επόμενα φύλλα οδηγιών, καταρτίσαμε, για την ασφάλεια του προσωπικού και των εγκαταστάσεων γενικότερα, σειρά ενεργειών που με σχολαστικότητα θα πρέπει να ακολουθούνται. Σε Υ/Σ που δεν διαθέτουν ανάλογο με τον αναφερόμενο στη συνέχεια εξοπλισμό, θα πρέπει να ακολουθούνται επιπρόσθετα μέτρα ασφαλείας, αναλόγως και της υπάρχουσας υποδομής τους.

## **5.2 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Υ/Σ ΚΥΨΕΛΗ ΜΕ ΓΕΙΩΤΗ**

- 1) Αφαιρούμε φορτία από τους μερικούς διακόπτες του πεδίου Χ.Τ. και στη συνέχεια κατεβάζουμε τον αυτόματο διακόπτη του γενικού πεδίου Χ.Τ. (Το ΕΗΖ σε χρόνο μικρότερο των 40 δευτερολέπτων θα πρέπει να τεθεί σε λειτουργία).
- 2) Ελέγχουμε την κανονική λειτουργία του δοκιμαστικού τηλεσκοπικού κονταριού, ή στους ακροδέκτες μέσης τάσης του Μ/Σ ή μέσω του αυτόνομου συστήματος ελέγχου του.
- 3) Γίνεται, από τεχνικό της ΔΕΗ (ή από τεχνικό μας, εφόσον παρίσταται ανάγκη και αφού προηγουμένως έχει πάρει τη σωστή θέση και έχει εξοπλισθεί με όλα τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα ασφαλείας π.χ. μονωτικά γάντια, δράση σε ελαστικό τάπητα), διακοπή της τάσης της ΔΕΗ από τον αντίστοιχο διακόπτη φορτίου αυτής.
- 4) Προκαλούμε πτώση του διακόπτη φορτίου της κυψέλης Μ.Τ. του ΟΤΕ και ελέγχουμε οπτικά από το παραθυράκι, αν και τα τρία μαχαίρια έχουν τεθεί εκτός. Στη συνέχεια θέτουμε το γειωτή της κυψέλης εντός. Ελέγχουμε και οπτικά, ανοίγοντας προσεκτικά την πόρτα της κυψέλης, αν πράγματι ο γειωτής έχει βραχυκυκλώσει τις τρεις φάσεις της κυψέλης στην έξοδο της προς το Μ/Σ.
- 5) Δοκιμάζουμε προσεκτικά με το τηλεσκοπικό δοκιμαστικό κοντάρι στα σημεία εισόδου της Μ.Τ. της ΔΕΗ στην κυψέλη του ΟΤΕ, προς διαπίστωση διακοπής και στις τρεις φάσεις της ΔΕΗ.
- 6) Με το φορητό τριφασικό βραχυκυκλωτήρα, και αφού προηγουμένως έχουμε εξοπλισθεί με μονωτικά γάντια, εκκενώνουμε τη χωρητική φόρτιση των καλωδίων Μ.Τ. μεταξύ κυψέλης ΟΤΕ και Δ'ΕΗ, βάζοντας πάντα τον ακροδέκτη βάσης του στον αγωγό γείωσης της κυψέλης του ΟΤΕ και έναν εκ των τριών άλλων ακροδεκτών, στηριγμένο στο μονωτικό του κοντάρι, διαδοχικά στις τρεις φάσεις.
- 7) Μεταφερόμαστε στα πεδία Χ.Τ. και ελέγχουμε σχολαστικά με κατάλληλο δοκιμαστικό όργανο σε ποια από τα πεδία υπάρχει ρεύμα, προκειμένου να αποφύγουμε τη συντήρησή τους.  
[Αν ο πίνακας μεταγωγής δεν είναι στον ίδιο χώρο και δίπλα-δίπλα με τον πίνακα Τηλεπ. Φορτίων, τότε, όσο χρόνο θα λειτουργεί το ΕΗΖ ο πίνακας μεταγωγής βρίσκεται υπό τάση γι' αυτό απαιτείται άκρως ιδιαίτερη ΠΡΟΣΟΧΗ. Επίσης, ελέγχουμε στα πεδία μη απαραίτητων φορτίων, μήπως έχουμε ρεύμα επιστροφής από τον αυτόματο μεταγωγής του φωτισμού μέσω των πεδίων Τηλεπ. Φορτίων].
- 8) Με τη ΔΕΗ σε θέση Off και μέσω της συσκευής buchholz και του θερμομέτρου του Μ/Σ, ελέγχουμε, μετά την ολοκλήρωση της συντήρησης και πριν την επανατροφοδότηση του Υ/Σ με ρεύμα:
  - α) Αν το σύστημα σημάσεως του Μ/Σ λειτουργεί σωστά και αν κτυπά η σειρήνα τόσο στην πρώτη επαφή της συσκευής buchholz όσο και στην πρώτη επαφή του ηλεκτρικού θερμομέτρου.
  - β) Αν το σύστημα προστασίας του Μ/Σ λειτουργεί σωστά και αν τίθεται εκτός ο διακόπτης φορτίου της κυψέλης του ΟΤΕ στη δεύτερη επαφή της συσκευής buchholz, και ο αυτόματος των πεδίων Χ.Τ. στη δεύτερη επαφή του ηλεκτρικού θερμομέτρου.



Προς επίτευξη των αναφερόμενων θα πρέπει να συντρέχουν τα εξής

1) Ο πίνακας Προστασίας-Σήμανσης-Τηλεπίβλεψης του Υ/Σ να τροφοδοτείται από το πεδίο απαραίτητων φορτίων.

2) Ο διακόπτης φορτίου της κυψέλης του ΟΤΕ καθώς και ο γενικός αυτόματος των πεδίων Χ.Τ. να είναι σε θέση ΟΝ, αλλά χωρίς φορτίο έχοντας πάντα τη ΔΕΗ σε θέση Off.

γ) Αν τα ωστήρια των ασφαλειών στην κυψέλη Μ.Τ. απενεργοποιούν το διακόπτη φορτίου αυτής. (Η δοκιμή των ωστηρίων γίνεται με το ειδικό μονωτικό κοντάρι του γειωτή)

9) Μετά το πέρας της συντήρησης των αναφερόμενων πεδίων, σταματά η λειτουργία του ΕΗΖ από τον αρμόδιο τεχνικό και ακολουθεί η συντήρηση των πεδίων απαραίτητων φορτίων (με μόνη παροχή ρεύματος μέσω των μπαταριών του Τ/Κ).

10) Επαναλειτουργεί το ΕΗΖ με όλα τα φορτία απαραίτητων, για 15 περίπου λεπτά και ελέγχεται η συνολική κατανάλωση ρεύματος, πριν την επαναφορά της ΔΕΗ.

## **5.3 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Υ/Σ**

### **ΚΥΨΕΛΗ ΜΕ ΓΕΙΩΤΗ**

- 1) Απομακρύνουμε κάθε αντικείμενο από το χώρο του Μ/Σ και κυρίως ελέγχουμε πάνω στο Μ/Σ μήπως έχουμε ξεχάσει εργαλεία ή διάφορα αντικείμενα.
- 2) Αφαιρούμε το φορητό τριφασικό βραχυκυκλωτήρα από την κυψέλη του ΟΤΕ και απομακρύνουμε από το εσωτερικό της κάθε εργαλείο ή αντικείμενο που χρησιμοποιήσαμε κατά τη φάση συντήρησης της.
- 3) Κλείνουμε την πόρτα της κυψέλης του ΟΤΕ και αφαιρούμε μετά προσοχής; Το μόνιμο γειωτή της. Επιβεβαιώνουμε την αφαίρεση του με κάθε πρόσφορο τρόπο στην ανάγκη και με ωμομέτρηση στους ακροδέκτες Μ.Τ. του Μ/Σ.
- 4) Γίνεται ζεύξη του διακόπτη φορτίου Μ.Τ. της κυψέλης της ΔΕΗ, από τεχνικό της (ή από τεχνικό μας, εφόσον παρίσταται ανάγκη και αφού προηγουμένως έχει πάρει τη σωστή θέση και έχει εξοπλισθεί με όλα τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα ασφαλείας π.χ. μονωτικά γάντια, δράση σε ελαστικό μονωτικό τάπητα).
- 5) Κουρδίζουμε και σπλίζουμε το διακόπτη φορτίου Μ.Τ. της κυψέλης του ΟΤΕ. Ελέγχουμε από το παραθυράκι της, με φακό, αν πράγματι έχει σπλίσει και αν οι κινητές επαφές του έχουν πάρει την κανονική τους θέση.
- 6) Δοκιμάζουμε με το τηλεσκοπικό δοκιμαστικό κοντάρι, αν και οι τρεις φάσεις του Μ/Σ, στη μέση τάση, έχουν κανονικά τάση.
- 7) Παρακολουθούμε οπτικά και ακουστικά μήπως δημιουργείται κάποιος θόρυβος ή σπινθήρας.

- 8) Ελέγχουμε μετά προσοχής όλα τα πεδία Χ.Τ. και στη συνέχεια οπλίζουμε το γενικό αυτόματο των πεδίων Χ.Τ.
- 9) Ελέγχουμε στην έξοδο του γενικού αυτομάτου των πεδίων Χ.Τ. αν και οι τρεις φάσεις του έχουν κανονικά τάση και στη συνέχεια οπλίζουμε τους μερικούς διακόπτες των πεδίων Χ.Τ. που είχαμε θέσει εκτός λειτουργίας κατά την έναρξη της συντήρησης.
- 10) Επιστρέφουμε στο Μ/Σ και παρακολουθούμε οπτικά και ακουστικά για ύπαρξη σπινθήρων και παράξενου ή υπερβολικού θορύβου, και τέλος:
  - (α) Ελέγχουμε και επαναφέρουμε τη ρύθμιση του θερμοστάτη του ανεμιστήρα εξαερισμού χώρου Μ/Σ στην κανονική του θέση.
  - (β) Κλειδώνουμε και ασφαλίζουμε όλες τις πόρτες των χώρων του Υ/Σ

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

### **ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ**

### **ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

## **6.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

(από βιβλιογραφίες {1},{2},{4}) Κάθε Υποσταθμός μέσης τάσης επιβάλλεται να συντηρείται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο και να επιθεωρείται τρεις φορές το χρόνο. Δηλαδή πρέπει, σε κανονικές συνθήκες, να γίνεται ανά τρίμηνο μια επίσκεψη σε κάθε Υ/Σ (τρεις επιθεώρησης και μία συντήρηση). Σχετικά με τις επιθεωρήσεις, σημαντική θεωρείται η επιβεβαίωση της σωστής λειτουργίας του πεδίου αντιστάθμισης, αφού αποτελεί παράγοντα μέσω του οποίου μπορεί να προκύψει οικονομικό όφελος μέσω των λογαριασμών της ΔΕΗ, σε περίπτωση επίτευξης της βέλτιστης τιμής του συν.φ Οι εργασίες που θα περιλαμβάνονται σε κάθε επιθεώρηση ή συντήρηση περιγράφονται αναλυτικά στα σχετικά φύλλα που ακολουθούν.

## **6.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ Μ.Τ. ΚΑΙ ΠΕΔΙΩΝ Χ.Τ.**

### **6.2.1 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

Θα γίνεται μία (1) γενική, προληπτική ετήσια συντήρηση του Υποσταθμού Μ.Τ. κατά την οποία θα πραγματοποιούνται οι ακόλουθες εργασίες:

#### **Ι) ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

1. Γενικός καθαρισμός όλων των χώρων του Υ/Σ (ΔΕΗ, Κυψέλης Μ.Τ. ΟΤΕ, Μ/Σ και Πεδίων χαμηλής τάσης) με ηλεκτρική σκούπα και απομάκρυνση από τους αναφερόμενους χώρους κάθε άχρηστου υλικού, εξαρτήματος ή αντικειμένου που παρεμποδίζει την ασφαλή κίνηση και λειτουργία του προσωπικού συντήρησης.
2. Σχολαστικός καθαρισμός της Κυψέλης Μ.Τ. ΟΤΕ, έλεγχος συσφίξεων και λιπάνσεις εκεί που χρειάζεται.
3. Σχολαστικός καθαρισμός του Μ/Σ (καζανιού, καπακιού, πτερυγίων αυτού κλπ)
4. Σχολαστικός καθαρισμός όλων των Πεδίων χαμηλής τάσης, συμπεριλαμβανομένου και του πεδίου πυκνωτών έστω και αν αυτό δεν αποτελεί συνέχεια των λοιπών πεδίων. Ο καθαρισμός θα γίνεται με πινέλο και απορροφητήρα, ξεκινώντας από τα ψηλά προς τα χαμηλά, ενώ στην τελική φάση θα χρησιμοποιείται και ειδικό απορροφητικό πανί σκόνης. Ο καθαρισμός θα επεκταθεί τόσο στα πεδία απαραίτητων φορτίων όσο και στα πεδία κοινών φορτίων και θα γίνει σε δύο φάσεις, μία για τα κοινά και μία για τα απαραίτητα. Στη φάση καθαρισμού των πεδίων απαραίτητων φορτίων, όλα τα τηλεπικοινωνιακά φορτία θα τροφοδοτούνται μέσω μπαταριών του κέντρου γι'αυτό χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή λόγω του περιορισμένου χρόνου που θα πρέπει να είναι ο ελάχιστος δυνατός. Μετά τον καθαρισμό θα ακολουθούν περαιτέρω σχολαστικοί έλεγχοι και κυρίως συσφίξεις όπου χρειάζονται ή όπου έχουν διαπιστωθεί ως θερμοκρασιακά σημεία, κατά τη φάση καθαρισμού που προηγήθηκε.
5. Έλεγχος αερισμού Μ/Σ και θερμοκρασίας περιβάλλοντος χώρου
6. Έλεγχος θερμοκρασίας λαδιού Μ/Σ και ρυθμίσεων δεικτών ηλεκτρικού

- θερμομέτρου.
7. Έλεγχος περιμετρικής λάμας γείωσης χώρων Υ/Σ, γεφυρώσεων και συσφίξεων όλων των μεταλλικών τμημάτων, μερών και εξαρτημάτων.
  8. Έλεγχος καλής κατάστασης καζανιού-καπακιού-περυγίων Μ/Σ (κτυπήματα, στρεβλώσεις, σκουριές, κλπ)
  9. Έλεγχος ύπαρξης διαρροής λαδιού Μ/Σ και εντοπισμός σημείου διαρροής (αν αφορά φλάντζα καπακιού-καζανιού Μ/Σ, φλάντζα συσκευής Buchholz, κλπ).
  10. Έλεγχος στάθμης λαδιού στον ελαιοδείκτη του Μ/Σ, αναγόμενη σε θερμοκρασία λαδιού των 20 C.
  11. Έλεγχος μονωτήρων Μ.Τ.
  12. Έλεγχος ανάγκης εξαερισμού Μ/Σ από σώμα και μονωτήρες
  13. Έλεγχος κυψέλης Μέσης Τάσης-ασφαλειαποζεύκτη-γειωτή
  14. Έλεγχος καλωδίων Μ.Τ.
  15. Έλεγχος ακροκιβωτίων εσωτερικού ή και εξωτερικού χώρου
  16. Έλεγχος οργάνων προστασίας Μ/Σ (δευτερογενή προστασία, Μ/Σ οργάνων κλπ)
  17. Έλεγχος ανάγκης δειγματοληψία λαδιού προς διάσπαση και εύρεση της διηλεκτρικής του αντοχής
  18. Έλεγχος και αλλαγή σίλικας στο αναπνευστικό όργανο του Μ/Σ
  19. Έλεγχος ασφαλειών προστασίας Μ/Σ
  20. Έλεγχος ανάγκης μέτρησης μονώσεων καλωδίων Μ/Σ
  21. Έλεγχος ανάγκης μέτρησης μονώσεων Μ/Σ Μέσης και Χαμηλής Τάσης
  22. Έλεγχος ανάγκης μέτρησης αντιστάσεων του Μ/Σ (πηνία Μ.Τ. και Χ.Τ.)
  23. Έλεγχος ανάγκης μέτρησης αντίστασης γειώσεων ουδέτερου κόμβου και γειώσεων μεταλλικών μερών Μ/Σ
  24. Έλεγχος φωτισμού χώρων Υ/Σ
  25. Έλεγχος ύπαρξης φορητών πυροσβεστήρων Υ/Σ ή γενικότερα ύπαρξης εν λειτουργία πυροσβεστικής διάταξης ή πυροκατάσβεσης χώρων Υ/Σ.
  26. Έλεγχος ύπαρξης ενδεικτικών πινακίδων σήμανσης κινδύνου χώρων Υ/Σ
  27. Έλεγχος προστατευτικών μέσων ασφαλούς χειρισμού (τάπητα, γάντια).
  28. Έλεγχος, μετρήσεις και ρυθμίσεις του οργάνου αυτομάτου διορθώσεως συν.φ και γενικότερα όλου του πεδίου Πυκνωτών και συγκεκριμένα:
    - α) Επαλήθευση της σωστής ρύθμισης του οργάνου αυτομάτου διορθώσεως συν.φ
    - β) Πλήρη αμπερομέτρηση όλων των φάσεων των πυκνωτών του πεδίου αντιστάθμισης και συμπλήρωση, σε σχετικό έντυπο της Υπηρεσίας, των αποτελεσμάτων μέτρησης.
    - γ) Επαναφορά της χωρητικής ικανότητας του πεδίου πυκνωτών σε πλήρη ετοιμότητα για επαρκή κάλυψη όλων των φορτίων του κτιρίου στη δυσμενέστερη περίπτωση, με κριτήριο την βέλτιστη τιμή του συν.φ. Στις εργασίες θα συμπεριλαμβάνεται, πέραν των άλλων και η αντικατάσταση των κατεστραμμένων πυκνωτών ή η αναδιάταξη αυτών σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.



**Ο αναφερόμενος έλεγχος (μετρήσεις και ρυθμίσεις) θα είναι πλήρης, ώστε να παρέχονται άριστα αποτελέσματα στη πλήρη διόρθωση του συν.φ των καταναλώσεων όλου του κτηρίου.**

## **II) ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

1. Εξαερισμός Μ/Σ από σώμα (εξαεριστικό buchholz)
2. Θερμογραφικός έλεγχος των βασικών σημείων του Υ/Σ(ροη-φορά, σημεία δυσχερούς όδευσης ρεύματος, σημεία σύνδεσης μπαρών ή διακοπών στη Χαμηλή και Μέση Τάση).
3. Αποκατάσταση ενδεχόμενης διαρροής λαδιού Μ/Σ. Εντοπισμός σημείου διαρροής και αποκατάστασης της, είτε μέσω συσφίξεων (αν αφορά φλάντζες καπακιού Μ/Σ ή συσκευής buchholz), είτε μέσω λοιπών μεθόδων και εργασιών αποκατάστασης διαρροών.
4. Ρύθμιση δυσλειτουργιών στο χειρισμό της κυψέλης Μέσης Τάσης ΟΤΕ (απόλυτη συνεργασία μεταξύ ασφαλειοαποζεύκτη-γειωτή-μηχανικής μανδάλωσης πόρτας). Λεπτομερής λίπανση στα ευαίσθητα σημεία των κυψελών που οι τριβές και η σκόνη προκαλούν δυσλειτουργία χειρισμών.
5. Αλλαγή ασφαλειών προστασίας Μ/Σ (αν απαιτείται)
6. Δοκιμές και ρυθμίσεις οργάνων προστασίας Μ/Σ (δευτερογενή προστασία, σύστημα Προστασίας-Σήμανσης-Τηλεπίβλεψης Υ/Σ και λοιπές εργασίες σύμφωνα και με τις υποδείξεις του αρμοδίου από την πλευρά του ΟΤΕ μηχανικού).
7. Εξαερισμός Μ/Σ από μονωτήρες Μέσης Τάσης (αν θεωρείται άκρως αναγκαίο)
8. Μέτρηση μονώσεων καλωδίων μέσης τάσης Μ/Σ
9. Μέτρηση μονώσεων Μ/Σ (πηνία μέσης και χαμηλής τάσης)
10. Μέτρηση τιμών ωμικών αντιστάσεων Μ/Σ (πηνία μέσης και χαμηλής τάσης)
11. Μέτρηση αντίστασης γείωσης ουδετέρου κόμβου και γείωσης Μ/Σ (μεταλλικών μερών)

**Τα αναφερόμενα ανωτέρω 7, 8, 9, 10 και 11 θα πραγματοποιούνται στην πρώτη αναληφθείσα συντήρηση και στη συνέχεια αν απαιτούνται ή απαραίτητως κατόπιν εντολής της Προϊσταμένης Υπηρεσίας του ΟΤΕ.**

## **6.2.2 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

Θα περιλαμβάνει τρεις (3) επισκέψεις του Υποσταθμού ετησίως (ανά τρίμηνο μετά την ημερομηνία συντήρησης) προς έλεγχο των εργασιών που αναφέρονται στις ανωτέρω παραγράφους από 5 έως και 28 του κεφαλαίου "ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ", καθώς και οι εργασίες που αναφέρονται από 1 έως και 6 του κεφαλαίου "ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ", προς διαπίστωση της ομαλής λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων του Υποσταθμού.

### **Η Υπηρεσία συντήρησης και ελέγχου του Υποσταθμού του ΟΤΕ δεν φέρει ευθύνη για κάθε βλάβη ή ατύχημα που μπορεί να προέλθει από:**

1. Οποιαδήποτε αναρμόδια επέμβαση από ηλεκτρολόγο που δεν έχει την απαιτούμενη άδεια και δεν ανήκει στην αρμοδιότητα ή στο προσωπικό της Υπηρεσίας Συντήρησης του ΟΤΕ.
2. Την είσοδο στον χώρο του Υποσταθμού οποιουδήποτε ατόμου που δεν έχει την οριζόμενη από το νόμο άδεια ΣΤ' Υποσταθμών του Υπουργείου Βιομηχανίας.
3. Τη μη πραγματοποίηση ή μη αποκατάσταση συμπληρωματικών εργασιών ή ελλείψεων στον Υποσταθμό, για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία αυτού, που θα υποβληθούν εγγράφως από τον αρμόδιο τεχνικό συντήρησης του ΟΤΕ στην Προϊσταμένη Υπηρεσία του ΟΤΕ που διαχειρίζεται το κτίριο και δεν θα πραγματοποιηθούν μέσα σε τακτή προθεσμία, ένεκα έλλειψης δαπάνης αυτής ή άλλης αιτίας. Η Υπηρεσία διαχείρισης του κτιρίου του ΟΤΕ θα αναλαμβάνει την υποχρέωση να ειδοποιεί την τεχνική Υπηρεσία του ΟΤΕ που συντηρεί τον Υποσταθμό για οποιαδήποτε βλάβη, δηλώνοντας την με ευκρίνεια και σαφήνεια, ώστε η δεύτερη να κατατοπίζεται άμεσα και σωστά και έτσι να αποφεύγονται περιττές ενέργειες και χασίμο χρόνου.

### **ΛΙΣΤΑ ΒΑΣΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ-ΑΝΤΑΛΑΚΤΙΚΩΝ**

1. Ηλεκτρικό θερμόμετρο Μ/Σ δύο επαφών
2. Συσκευή buchholz Μ/Σ δύο πλωτήρων
3. Καλώδιο μέσης τάσης 70mm<sup>2</sup> (τιμή ανά μέτρο μήκους)
4. Καλώδιο μέσης τάσης 95mm<sup>2</sup> (τιμή ανά μέτρο μήκους)
5. Ακροκιβώτιο ψυχροσυστελλόμενο εσωτ.χώρου (ανά τεμάχιο)
6. Ακροκιβώτιο ψυχροσυστελλόμενο εξωτ.χώρου (ανά τεμάχιο)
7. Λάδι Μ/Σ ενός (1) λίτρου, διηλεκτρικής αντοχής άνω των 55KV (κατά IEC 156)
8. Μετασχηματιστής 630KVA/20 KV/0,4KV (ως εφεδρική κάλυψη)
9. Φυσίγγιο μέσης τάσης 20KV διαφόρων τιμών ρεύματος
10. Φυσίγγιο μέσης τάσης 20 KV/6A οργάνων ελέγχου-προστασίας
11. Χαλκός γυμνός 95 mm<sup>2</sup> μετά σφικτήρων (ανά μέτρο μήκους)
12. Χαλκός εύκαμπτος πολύκλωνος 16 mm<sup>2</sup> (ανά μέτρο μήκους)
13. Σφικτήρες-σφικτηράκια μεγεθών για CU πολύκλωνο 16mm (τεμάχιο)
14. Διάφορα λοιπά αναγκαία υλικά

**ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΟΤΕ ΚΤΙΡΙΟΥ .....**

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ, ΔΕΗ-ΚΥΨΕΛΩΝ-Μ/Σ-ΠΕΔΙΩΝ Χ.Τ.		
2	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΥΨΕΛΩΝ-ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΩΝ Μ.Τ.		
3	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ		
4	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΠΕΔΙΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ		
5	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΥΨΕΛΩΝ, ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΩΝ Μ.Τ. Συσφίξεις, λιπάνσεις, έλεγχος μηχανισμών μανδάλωσης (αποξείκτιη-γειωτή-πόρτας κυψέλης), έλεγχος και δοκιμή ενεργοποίησης αστηρίων φυσηγίων Μ.Τ.		
6	ΕΛΕΓΧΟΣ Μ/Σ (Στάθμη λαδιού, διαρροές λαδιού, κατάσταση καζανιού-καπακιού-περυγίων Μ/Σ, κατάσταση αφυγραντήρα, έλεγχος διακένων ακίδων διαπήδησης, έλεγχος και συσφίξεις γειώσεων Μ/Σ (καζανιού-καπακιού-αγωγού γείωσης-ΣΔΔΙ)		
7	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ Μ/Σ (Δοκιμή σειρήνας συναγερμού από θερμόμετρο και συσκευή Buchholz, διακοπή Μ.Τ. από Trip Buchholz, διακοπή Χ.Τ. από Trip θερμομέτρου		
8	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΧΩΡΩΝ Μ/Σ (μέσω αυτόνομου συστήματος εξαερισμού)		
9	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΔΙΩΝ Χ.Τ. (Έλεγχος, συσφίξεις και καθαρισμός επαφών ασφαλειών, διακοπών και αυτομάτων, ρυθμίσεις θερμικής και ηλεκτρομαγνητικής προστασίας αυτομάτων αναλόγως της διατομής των καλωδίων που προστατεύουν και του είδους των καταναλώσεων που εξυπηρετούν, έλεγχος του μεγέθους των ασφαλειών αναλόγως των διατομών των καλωδίων τους)		
10	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΣΥΝ.Φ (Αμπερομέτρων , βολτομέτρων, Μ/Σ εντάσεως αυτομάτου ρυθμιστή αέργου ισχύος). Έλεγχος σωστής ρύθμισης οργάνου αυτομάτου διορθώσεως συν.φ, έλεγχος χωρητικότητας πυκνωτών ισχύος με αμπερομέτρηση (μετά την επαναφορά της ΔΕΗ)		
11	ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΑΡΞΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΤΟΥ Υ/Σ		
12	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΘΛΕΠ.ΚΙΝΗΣΗΣ		
13	ΔΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΛΑΔΙΟΥ ΠΡΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΟΥ ΑΝΤΟΧΗΣ (ανά τριετία το αργότερον)		
14	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΓΕΙΩΣΗΣ Υ/Σ		

Σημειώσατε με Χ την πραγματοποίηση της εργασίας στο αντίστοιχο τετράγωνο

Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤ/ΣΕΩΝ

ΟΙ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΤΕΧΝΙΤΕΣ

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ Υ\_Σ

### Πίνακας 4 - Έντυπο συντήρησης υποσταθμού

**ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

Α/Α \_\_\_\_\_

ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ Τ/Κ ..... ΙΣΧΥΣ Μ/Σ ..... ΚVA  
 ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΦΑΣΕΩΝ Χ.Τ.: R ..... S ..... T ..... Μρ .....

**Οπτικός έλεγχος Υποσταθμού σε λειτουργία**

Διαπίστωση διαρροής λαδιών στο σώμα του Μ/Σ .....  
 Στάθμη λαδιού Μ/Σ από το δείκτη του δοχείου πλήρωσεως .....  
 Χρώμα υλικού αφυγραντή .....  
 Θερμοκρασία λαδιού Μ/Σ (ένδειξη θερμομέτρου) .....  
 Θερμοκρασία **μεγιστοδείκτη** θερμομέτρου .....  
 Θερμοκρασία ρύθμισης **δείκτη** σήμανσης θερμομέτρου .....  
 Θερμοκρασία ρύθμισης **δείκτη διακοπής** θερμομέτρου .....  
 Οπτικός έλεγχος πλωτήρων BUCHHOLZ .....  
 Λειτουργία ανεμιστήρα εξαερισμού χώρου Μ/Σ (Ναι ή Όχι) .....  
 Θερμοκρασία ρύθμισης θερμοστάτη ανεμιστήρα χώρου Μ/Σ .....  
 Έλεγχος λειτουργίας ανεμιστήρα (με μεταβολή ένδειξης θερμοστάτη) .....  
 Επαναφορά ένδειξης θερμοστάτη στην αρχική της θέση .....  
 Έλεγχος ύπαρξης θορύβων, οξειδώσεων, σπινθηρισμών, γενικώς .....  
 Έλεγχος εισροής νερών ή υγρασίας σε χώρους του Υ/Σ ή της ΔΕΗ .....  
 Έλεγχος λειτουργίας ενδεικτικών λυχνιών στα Πεδία Χ.Τ. ....  
 Έλεγχος θερμοκρασίας Πεδίων Χ.Τ. (προς & από ΕΗΖ, Αυτομάτων κλπ) .....  
 Έλεγχος λειτουργίας πίνακα Προστασίας-Σήμανσης-Τηλεπέλευσης Υ/Σ .....  
 Έλεγχος λειτουργίας φωτισμού Υ/Σ 230V μέσω απαραίτητων Ναι  Όχι  .....  
 Δοκιμή λειτουργίας πίνακα φωτισμού ασφαλείας: Μέσω Απαραίτητων  Μέσω μπαταριών  .....  
 Αντικατάσταση καμένων λυχνιών φωτισμού χώρων ΔΕΗ, Πεδίων Χ.Τ. κλπ .....  
 Ανάγκη επίσκεψης ημερομηνίας συντήρησης των χώρων του Υ/Σ .....

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΔΙΟΥ ΠΥΚΝΩΤΩΝ**

Λειτουργία οργάνου διορθώσεως συν φ ..... (Ναι-Όχι), Καταγραφή συν φ .....  
 Σύνολον πυκνωτών πεδίου αντιστάθμισης ..... Σύνολο βαθμίδων οργάνου .....  
 Αριθμός πυκνωτών σε λειτουργία (με αμπερομέτρηση) .....  
 Αριθμός πυκνωτών εκτός λειτουργίας (με αμπερομέτρηση) .....  
 Δυνατότητα εγκατάστασης και άλλων πυκνωτών (Ναι ή Όχι) .....  
 Υλικά που θα απαιτηθούν .....

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Αθήνα . 2005

**ΟΙ ΔΙΕΝΕΡΓΗΣΑΝΤΕΣ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ**

Πινάκας 5 - Έντυπο επιθεώρησης υποσταθμού



**ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ΠΥΚΝΩΤΩΝ**

Α/Α	ΘΕΣΗ ΠΥΚΝΩΤΗ	KVAR	ΟΙΚΟΣ	ΡΕΥΜΑ	ΑΝΑ	ΦΑΣΗ	ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΩΝ
1	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
2	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
3	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
4	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
5	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
6	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
7	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
8	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
9	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....
10	.....	R =	S =	T =	.....	.....	.....	.....

Πριν τον έλεγχο: Συνημίτονο  $\Phi =$  ..... Power Factor = .....

Μετά τον έλεγχο: Συνημίτονο  $\Phi =$  ..... Power Factor = .....

**ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΦΑΣΕΩΝ Μ/Σ** (με το πεδίο αντιστάθμισης σε πλήρη και κανονική λειτουργία)

R= ..... S= ..... T= ..... MP= ..... COS  $\Phi$ = .....  
 KW<sub>R</sub>= ..... KW<sub>S</sub>= ..... KW<sub>T</sub>= ..... KVA<sub>R</sub>= ..... KVAR<sub>R</sub>= .....  
 ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΤΑΣΕΩΣ THDV ..... %, ΤΑΣΕΙΣ ..... ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ THDA ..... %, ΤΑΣΕΙΣ .....

**ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΦΑΣΕΩΝ Μ/Σ** (με το πεδίο αντιστάθμισης εκτός λειτουργίας)

R= ..... S= ..... T= ..... MP= ..... COS  $\Phi$ = .....  
 KW<sub>R</sub>= ..... KW<sub>S</sub>= ..... KW<sub>T</sub>= ..... KVA<sub>R</sub>= ..... KVAR<sub>R</sub>= .....  
 ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΤΑΣΕΩΣ THDV ..... %, ΤΑΣΕΙΣ ..... ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ THDA ..... %, ΤΑΣΕΙΣ .....

**ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝ Φ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΕΠΙΤΟΠΙΟ ΕΛΕΓΧΟ:**

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΑΡΧΕΙΟ ΔΑΤΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ:** Σχέση Μ/Σ Εντάσεως ..... /5 C/K= .....

KMZ: ..... KWH: ..... KVAR: ..... Εφαπτομένη  $\Phi$ : .....

**Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

**Δ. ΚΟΝΤΟΚΩΣΤΑΣ**

Αύγουστος 2005

ΕΠΙΒΕΒΩΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ 8/2005

Πίνακας 6 - Έντυπο αμπερομέτρησης πεδίου πυκνωτών



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

# **ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ- ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

## **7.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

(από βιβλιογραφίες {1},{4},{3}) Το αναφερόμενο σύστημα ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ Υ/Σ μέσης τάσης ΟΤΕ αποτελείται από πίνακα επιτοίχιο διαστάσεων 55X65 εκατοστών, εντός του οποίου έχουν τοποθετηθεί:

1. Ένας Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC της εταιρίας SIEMENS, σειράς SIMATIC S7200, με την CPU 224 (TRANSISTOR 24VDAC) και δύο επεκτάσεων PLC σειράς SIMATIC EM 222 (EXPANSION) RELAY 220VAC), μέσω των οποίων καταγράφονται και ελέγχονται όλες οι λειτουργίες του Υ/Σ και μέσω των οποίων μεταφέρονται στο ΣΔΒΜ δέκα συνολικά ψηφιακά σήματα.
2. Μια τροφοδοτική διάταξη της εταιρίας SIEMENS και συγκεκριμένα η SITOP POWER 48/24 VDC, που λαμβάνει τάση 48 VDC από τους ανορθωτές του Ψ.Κ. και τροφοδοτεί με 24 VDC την CPU του PLC
3. Ένας Μορφοτροπέας επίσης της εταιρίας SIEMENS και συγκεκριμένα ο τύπος 7KG6000-8AB, που τροφοδοτείται με τάσεις και ρεύματα από το γενικό πεδίο άφιξης του Υ/Σ, μετά τον γενικό αυτόματο (ως σχετικό σχέδιο) Μέσω του Μορφοτροπέα πραγματοποιούνται τα εξής:
  - Η απεικόνιση στην οθόνη του ΦΗ/Υ, σε αναλογική μορφή, όλων των δυνατών ηλεκτρικών παραμέτρων του Υ/Σ (περίπου 46 μετρήσεων) σε μορφή ψηφιακού αλλά και συμβατικού ηλεκτρικού οργάνου.
  - Η μεταφορά, στο ΣΔΒΜ, μιας τριάδας εκ των ανωτέρω ηλεκτρικών παραμέτρων και στην αναφερόμενη εφαρμογή έχει επιλεγεί η μεταφορά των αναλογικών σημάτων Ενεργού Ισχύος (KW), Άεργου Ισχύος (KVAR) και Συνημιτόνου φ (συν.φ)
  - Η μεταφορά, στο PLC, ενός ψηφιακού σήματος, που αφορά στην παρακολούθηση κάποιας εκ των αναφερομένων ηλεκτρικών παραμέτρων, που απαιτείται λεπτομερής έλεγχος. Επικρατέστερο θεωρείται το ψηφιακό σήμα που αφορά στην τιμή του συν.φ, όταν αυτό βρεθεί κάτω του 0,95 ή στην τιμή της Ισχύς καταναλώσεων, όταν αυτή πλησιάσει την μέγιστη ζήτηση, σύμφωνα και με την καμπύλη ισχύος των καταναλώσεων του Υ/Σ.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που για το αναφερόμενο ψηφιακό σήμα δρομολογηθούν τα KW Ισχύος, τότε αυτό επεξεργάζεται στο PLC μέσω κατάλληλου προγράμματος και στη συνέχεια ενεργοποιούνται με χρονικά παραμετροποιημένες διαδικασίες, οι έξοδοι αυτού Q 3.2 (που αφορά 1<sup>η</sup> έξοδο 220V, KW.1 max ζήτησης) και Q 3.3 (που αφορά 2<sup>η</sup> έξοδο 220V, KW.2 MAX ζήτησης). Απομένει στη συνέχεια η κατάλληλη αξιοποίηση των αναφερομένων εξόδων τάσης 220 V ac.
4. Δύο επιτηρητές τάσεων, ο 3Φ ringel \_ τύπος KT-818 (αντικαθιστώντας τον αρχικό (αρμονικής επισήμανσης) RT 417) για την παρακολούθηση των τάσεων των τριών φάσεων στην άφιξη του Γενικού Αυτομάτου των πεδίων Χ.Τ. του Υ/Σ και ο 1Φ RINGEL. τύπος KT-825 για την παρακολούθηση της ύπαρξης τάσης στα πεδία απαιτητών φορτίων μέσω του πίνακα φωτισμού του Υ/Σ.
5. Οι ασφαλιστικές διατάξεις προστασίας των αναφερομένων.
6. Πρίζα για τη λειτουργία φορητού Η/Υ
7. Τα παρελκόμενα της όλης εφαρμογής (καλώδια διασύνδεσης, κλέμες και

λοιπές διατάξεις).

Στη μονάδα CPU του PLC έχει εγκατασταθεί το κατάλληλο πρόγραμμα της όλης λειτουργίας Υ/Σ.Ο κάθε Μορφοτροπέας έχει προσαρμοσθεί στα ονομαστικά δεδομένα του Υ/Σ του, που είναι:

- Η ισχύς του Μ/Σ σε KVA
- Η σχέση των Μ/Σ ρεύματος (που βρίσκονται στις τρεις φάσεις του πεδίου άφιξης, αμέσως μετά τον γενικό αυτόματο Χ.Τ. του Υ/Σ) Οι τιμές προγραμματισμού του Μορφοτροπέα, που αφορούν στα τρία αναλογικά σήματα, αναφέρονται λεπτομερώς στο φυλλάδιο οδηγιών εγκατάστασης του πίνακα. Σε περίπτωση που επιλεγεί ο έλεγχος της Μεγίστης Ζήτησης Ισχύος (από την καμπύλη φορτίου ενός Υ/Σ) μέσω του ψηφιακού σήματος του Μορφοτροπέα, τότε, μέσω του υπάρχοντος προγράμματος του PLC γίνεται κατάλληλη επεξεργασία και ενεργοποιούνται οι έξοδοι Ισχύος Q 3.2 και Q 3.3 αυτού.

Στα επόμενα σχέδια απεικονίζονται λεπτομερώς οι διασυνδέσεις του αναφερομένου συστήματος, ενώ οι παρεχόμενες οδηγίες βοηθούν στην πληρέστερη κατανόηση του.

## **7.2 ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΟΥ ΛΗΦΘΗΚΑΝ ΥΠΟΨΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΤΩΝ PLC ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ Υ/Σ ΜΤ ΟΤΕ**

**Κατά τη μελέτη και τον προγραμματισμό των ΡΙ.Ο των πινάκων Προστασίας-Σήμανσης- Τηλεπίβλεψης Υποσταθμών ΜΤ ΟΤΕ, ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω βασικοί όροι, προϋποθέσεις, παράμετροι και δυνατότητες:**

1) Δυνατότητα χειροκίνητης παρέμβασης, δοκιμαστικού test για άμεση αλλά και ταυτόχρονη αποστολή στο ΚΕΛ όλων των ψηφιακών σημάτων (δέκα (10) συνολικά), χωρίς την ύπαρξη συναγερμών με σκοπό τον έλεγχο της αποστολής τους και συνεπώς της πλήρους και ουσιαστικής ετοιμότητας για την πραγματική κατάσταση της λειτουργίας του Υποσταθμού (Υ/Σ).

2) Δυνατότητα χειροκίνητης παρέμβασης για τη μη αποστολής στο ΚΕΛ των ψηφιακών σημάτων (δέκα (10) συνολικά) κατά τη φάση που διενεργείται η ετήσια γενική συντήρηση του Υ/Σ, ώστε να μην επιφορτίζεται με πρόσθετα σήματα το Σύστημα Διαχείρισης Βοηθητικών Μονάδων (Σ.Δ.Β.Μ). Μετά την παρέλευση του οριζόμενου από τον προγραμματιστή χρόνου, ενεργοποιείται αυτομάτως η διαδικασία επαναφοράς σε ON line επικοινωνία, αν και εφόσον ο χρήστης του ξέχασε να το επαναφέρει μετά το τέλος των εργασιών του.

3) Πτώση του Γενικού Αυτόματου των Πεδίων Χ.Τ. κατά την παράλληλη λειτουργία δύο Μετασχηματιστών (Μ/Σ), όταν για οποιονδήποτε λόγο τεθεί εκτός λειτουργίας ο αποζεύκτης Μ.Τ. ενός εξ'αυτών (προς αποφυγή επιστροφής ρεύματος από τη ΧΤ στη ΜΤ του μη λειτουργούντα Μ/Σ).

4) Δύο (2) εντολές (έξοδοι) τάσης 220 VAC για τον έλεγχο της Μεγίστης Ζήτησης Ισχύος του Υ/Σ, με σκοπό τον περιορισμό της και την εξοικονόμηση

σημαντικού κόστους.

5) STOP κινδύνου, δηλαδή άμεση πτώση του Αποζεύκτη της Κυψέλης Μ.Τ. ΟΤΕ και στη συνέχεια του Γενικού Αυτομάτου των Πεδίων Χ.Τ., στις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (δυνατότητα ακόμη και μέσω τηλεχειρισμού).

6) Καταμετρήσεις, με COUNTERS και ισάριθμα TIMERS, όλων των συναγερμών που είναι δυνατόν να εμφανισθούν συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών TEST, που αφορούν:

- α) Μέτρηση του αριθμού εμφάνισης εκάστου συναγερμού, ξεχωριστά και στο σύνολο
- β) Μέτρηση του συνολικού χρόνου διάρκειας εκάστου συναγερμού, ξεχωριστά και στο σύνολο.
- γ) Μέτρηση του συνόλου των συναγερμών που πραγματοποιήθηκαν
- δ) Μέτρηση όλων των TEST που πραγματοποιήθηκαν από το χρήστη.

7) Όλα τα ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΑ και ΧΡΟΝΙΚΑ μεγέθη του προγράμματος (και κυρίως τα μεγέθη που αναφέρονται σε χρονοπρογραμματισμό) είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα.

8) Μελετημένο και σταθερά επιλεγμένο και μονταρισμένο HARDWARE, με SOFTWARE που παρέχει άπειρες δυνατότητες τροποποίησης του, συμβατό με το HARDWARE.

9) Έλεγχος των τάσεων στις τρεις φάσεις της ΔΕΗ, στις περιπτώσεις:

- α) Σωστή διαδοχή των τάσεων των τριών φάσεων,
- β) Διακοπή τάσεως σε οποιαδήποτε εκ των τριών φάσεων
- γ) Εμφάνιση υπέρτασης ή σημαντικής βύθισης τάσεως σε οποιαδήποτε φάση,

10) Έλεγχος της παροχής ρεύματος (50/24 VDC) για τη λειτουργία του PLC και της CPU αυτού.

11) TEST λυχνιών και σειρήνας πίνακα (πλήρη επιτόπια απεικόνιση των βλαβών μέσω ενδεικτικών λυχνιών (για τον απλό χρήστη, ως ο παλαιός πίνακας αυτοματισμού των Υ/Σ), καθώς και ο έλεγχος της λειτουργίας της σειρήνας συναγερμού).

12) Απενεργοποίηση της λειτουργίας των κυκλωμάτων των πηνίων αποζεύκτη Μ.Τ. και Γενικού Αυτομάτου Πεδίων Χ.Τ. στις περιπτώσεις:

- α) Μετά την επιβεβαίωση της πτώσης του αποζεύκτη Μ.Τ. στην κυψέλη του ΟΤΕ ή του γενικού αυτομάτου στα πεδία Χ.Τ.
- β) Δέκα δευτερόλεπτα μετά την πτώση του αποζεύκτη Μ.Τ. ή του γενικού αυτομάτου Χ.Τ., αν για οποιονδήποτε λόγο δεν απενεργοποιηθούν αυτόματα και άμεσα τα πηνία τους (μετά την πτώση τους) ή δεν επαληθεύθηκε η απενεργοποίησή τους, παρά την πτώση τους (ως αναφέρθηκε ανωτέρω στην (α) περίπτωση).

13) Παρακολούθηση όλων των βρόγχων των ψηφιακών σημάτων (έλεγχος ακόμη και των περιπτώσεων κομμένου καλωδίου ή κακής επαφής ηλεκτρικού κυκλώματος για:

- Όλες τις ψηφιακές εισόδους του PLC (με εξαίρεση, λόγω ιδιαιτερότητας, των σημάτων alarm και Trip Θερμομέτρου και buchholz του Μ/Σ)

- Όλων των ψηφιακών εξόδων του PLC (με εξαίρεση, λόγω ιδιαιτερότητας, του σήματος stop Κινδύνου)

14) Διακοπτόμενο ήχο σειρήνας συναγερμού (2min ήχηση, 3min παύση) με χειροκίνητη παύση ήχησης αυτής (και δυνατότητα αυτόματης παύσης ήχησης αν απαιτηθεί) και με επαναφορά σε ήχηση αν προκληθεί συναγερμός προερχόμενος από άλλη αιτία (ακόμη και στις περιπτώσεις που έχει προηγηθεί χειροκίνητη ή αυτόματη παύση ήχησης της σειρήνας)

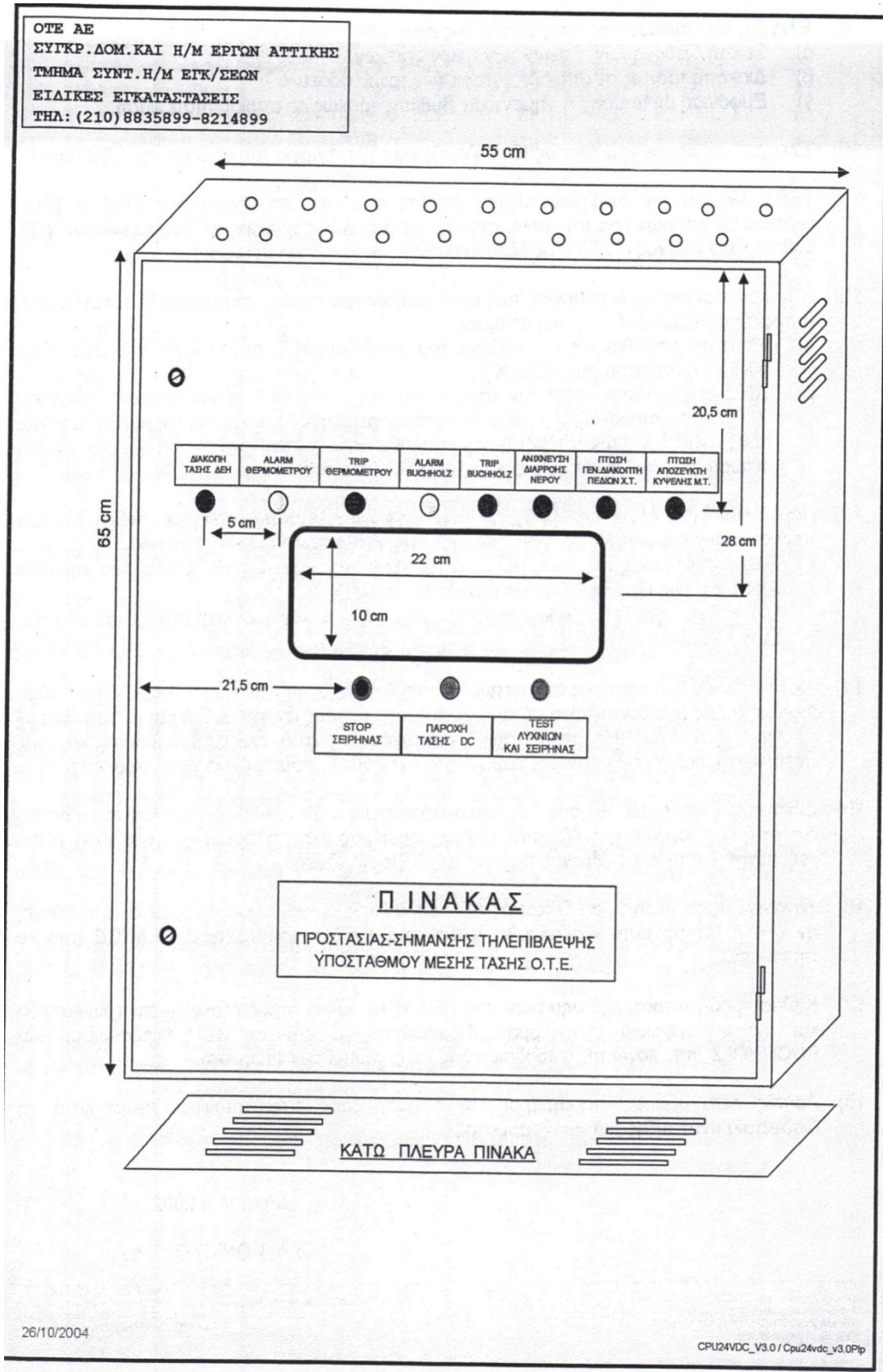
15) Συναγερμός συνεχούς ήχησης (μη διακοπτόμενης) για 30 sec σε περίπτωση ανάγκης για διακοπή της τάσεως του Υ/Σ από λόγους ανωτέρας βίας (πλημμύρα, φωτιά κλπ) μέσω χειροκίνητης ή τηλεχειριζόμενης παρέμβασης (stop Κινδύνου).

16) Συναγερμός σε περίπτωση διακοπής ΔΕΗ και αυτόματη παύση σειρήνας μετά από 20δβ, αν στο διάστημα αυτό εξακολουθεί η διακοπή και δεν μεσολαβήσει SILENCE από το προσωπικό.

17) Καθυστέρηση αποστολής σημάτων στο ΚΕΛ κατά 10sec, προς εξακρίβωση πραγματικού και όχι πλασματικού συναγερμού. Εξαιρούνται τα σήματα Trip θερμομέτρου και buchholz που λόγω της σπουδαιότητάς τους, προωθούνται άμεσα).

18) Λοιπές λεπτομέρειες, παράμετροι και προϋποθέσεις που αποφασίσθηκαν κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του προγράμματος.





Σχήμα 21 - Πίνακας τηλεπίβλεψης υποσταθμού

## **7.3 ΣΗΜΑΤΑ**

### **3.1 ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ**

- 1) Συνημιτόνου  $\varphi$  [ $\cos \varphi$ ]
- 2) KW μέγιστης Ισχύος
- 3) KVAR [-KVAR +KVAR]

### **3.2 ΨΗΦΙΑΚΑ**

- 1) ALARM Θερμομέτρου Μ/Σ
- 2) ALARM BUCHHOLZ Μ/Σ
- 3) TRIP Θερμομέτρου Μ/Σ
- 4) TRIP BUCHHOLZ/Σ
- 5) Πτώση Γενικού Αυτομάτου Πεδίων Χαμηλής Τάσεως Υ/Σ
- 6) Πτώση Αποζεύκτη Μέσης Τάσης στην Κυψέλη ΟΤΕ
- 7) Διακοπή ΔΕΗ (μέσω επιτηρητή τάσεων)
- 8) Ανίχνευση Διαρροής Νερού σε χώρους του Υ/Σ
- 9) Έλλειψη τάσεως στο βοηθητικό κύκλωμα του πίνακα PLC
- 10) Παράλληλη Λειτουργία Μετασηματιστών (διασύνδεση Μ/Σ μέσω αυτομάτου διακόπτη (κυρίως), στις μπάρες των Πεδίων Χ.Τ.)

### **3.3 ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΗΜΑ (μέσω Μορφοτροπεία)**

Επιτήρηση ενός εκ των 46 μετρούμενων ηλεκτρικών μεγεθών του Μορφοτροπεία (κυρίως της μέγιστης ισχύος (KW του Υ/Σ), κατ'απόλυτη επιλογή του χρήστη του Συστήματος.



ΟΤΕ Α.Ε.  
ΣΥΓΚΡ. ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

## ΕΙΣΟΔΟΙ-ΕΞΟΔΟΙ PLC

### CPU 224 TRANSISTOR 24VDC – EXPANSION RELAY 220VAC

ΘΕΣΗ	Α/Α	ΕΙΣΟΔΟΙ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΘΕΣΗ	Α/Α	ΕΞΟΔΟΙ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
CPU 224 ΚΑΤΩ ΠΛΕΥΡΑ	ΟΜΑΔΑ 1η			CPU 224 ΑΝΩ ΠΛΕΥΡΑ	ΟΜΑΔΑ 1η		
	1	I 0.0	Εφεδρεία 1 (Interrupt)		1	Q 0.0	Λυχνία Διακοπής ΔΕΗ
	2	I 0.1	Εφεδρεία 2 (Interrupt)		2	Q 0.1	Λυχνία Παροχής 50/24VDC
	3	I 0.2	Test Λυχνιών και Σειρήνας		3	Q 0.2	Λυχνία Alarm Θερμομέτρου
	4	I 0.3	Silence		4	Q 0.3	Λυχνία Trip Θερμομέτρου
	5	I 0.4	Alarm Θερμομέτρου		5	Q 0.4	Λυχνία Alarm Buchholz
	6	I 0.5	Trip Θερμομέτρου		ΟΜΑΔΑ 2η		
	7	I 0.6	Alarm Buchholz		6	Q 0.5	Λυχνία Trip Buchholz
	8	I 0.7	Trip Buchholz		7	Q 0.6	Λυχνία Ανίχν. Διαρρ. Νερού
	ΟΜΑΔΑ 2η				8	Q 0.7	Σειρήνα Συναγερμ. 24VDC
	9	I 1.0	Ανίχνευση Διαρροής Νερού		9	Q 1.0	Λυχνία Πτώσης Γ.Δ.Π.Χ.Τ.
	10	I 1.1	Παραλληλισμός Μ/Σ		10	Q 1.1	Λυχνία Πτώσης Αποζ. Μ.Τ.
	11	I 1.2	Πτώση Γεν. Διακ. Πεδίων Χ.Τ.		1 <sup>η</sup> ΕΠΕΚΤΑΣΗ EM 222		
	12	I 1.3	Πτώση Αποζεύκτη Κυψ. Μ.Τ.		11	Q 2.0	ΤΕΛ-Alarm Buchholz
13	I 1.4	Έλλειψη ΔΕΗ - Επιτηρητής	12	Q 2.1	ΤΕΛ-Alarm Θερμομέτρου		
14	I 1.5	Μορφοτροπέας (ON-OFF max)	13	Q 2.2	ΤΕΛ-Trip Buchholz		
CPU 224 ΑΝΩ ΠΛΕΥΡΑ				14	Q 2.3	ΤΕΛ-Trip Θερμομέτρου	
				15	Q 2.4	ΤΕΛ-Πίνακα 50/24VDC	
				16	Q 2.5	ΤΕΛ-Διακοπή ΔΕΗ-Επιτηρ.	
				17	Q 2.6	ΤΕΛ-Πτώση Γ.Δ.Π.Χ.Τ.	
				18	Q 2.7	ΤΕΛ-Πτώση Αποζευκ. Μ.Τ.	
				2 <sup>η</sup> ΕΠΕΚΤΑΣΗ EM 222			
				19	Q 3.0	Εντολή Πτώσης Γ.Δ.Π.Χ.Τ.	
				20	Q 3.1	Εντολή Πτώσης Αποζ. Μ.Τ.	
				21	Q 3.2	1 <sup>η</sup> Έξοδος 220V, KW1 max	
				22	Q 3.3	2 <sup>η</sup> Έξοδος 220V, KW2 max	
				23	Q 3.4	ΤΕΛ-Ανίχν. Διαρροής Νερού	
				24	Q 3.5	ΤΕΛ-Παραλληλισμός Μ/Σ	
			25	Q 3.6	ΤΕΛ-Εφεδρεία 1		
			26	Q 3.7	ΤΕΛ-Εφεδρεία 2		

CPU24VDC\_V3.0

15.1.2002

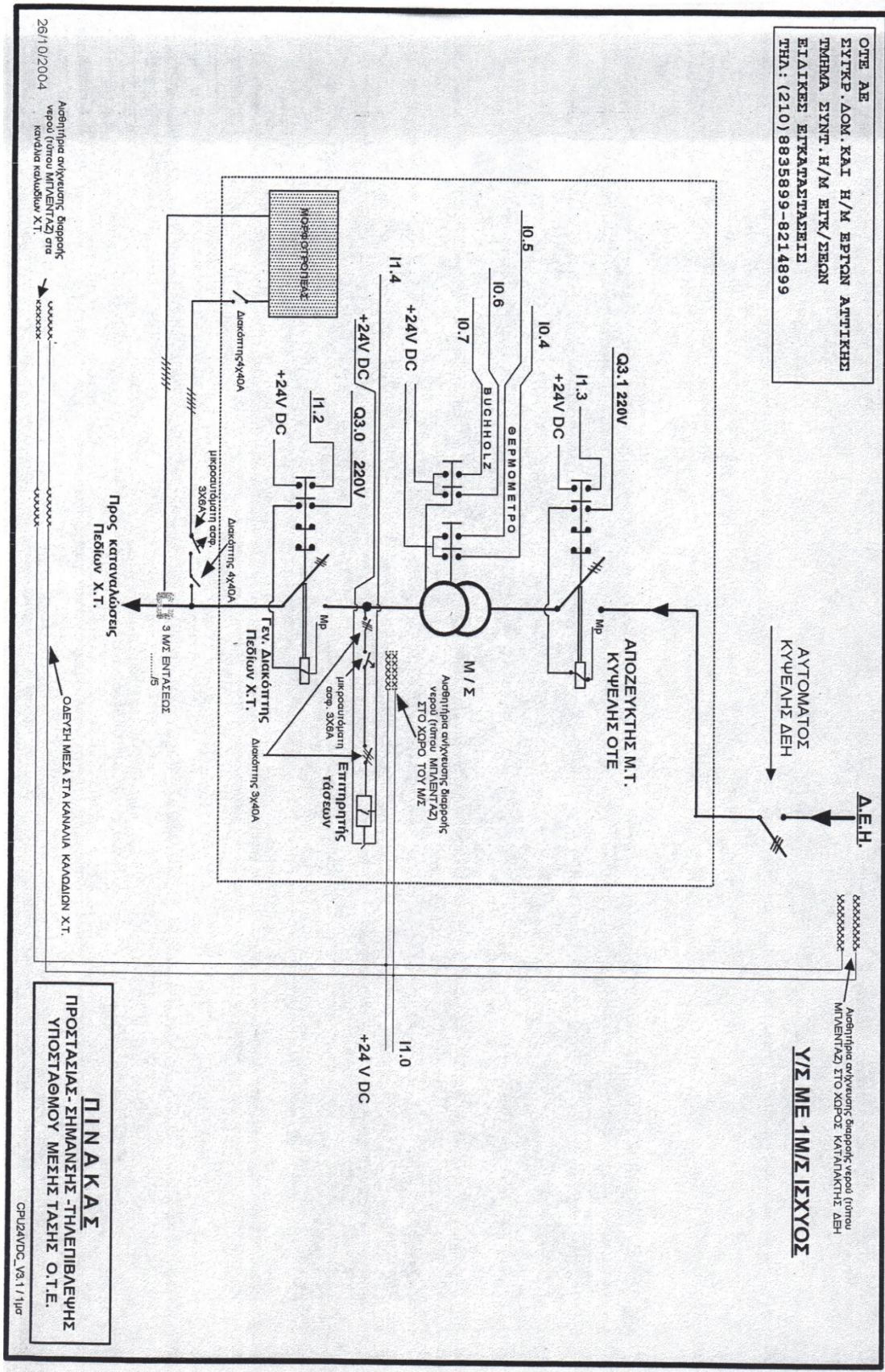
ΕΙΣΟΔΟΙ\_ΕΞΟΔΟΙ PLC.2 ΧΡΩΜΑΤ.

Πίνακας 7 - Ενδεικτικά σήματα, Είσοδοι-έξοδοι PLC









Σχήμα 22 - Μονογραμμικό διάγραμμα τηλεπίβλεψης











Symbol	Address	Comment
1		ΕΙΣΟΔΟΙ C P U 224 [ΤΑΣΗ 24V DC]
2	ΕΦΕΔΡΕΙΑ_1	1η ΕΦΕΔΡΕΙΑ
3	ΕΦΕΔΡΕΙΑ_2	2η ΕΦΕΔΡΕΙΑ
4	TEST_ΛΥΧΝΙΩΝ_ΣΕΙΡΗΝΑΣ	ΚΟΜΒΙΟ TEST ΛΥΧΝΙΩΝ ΚΑΙ ΣΕΙΡΗΝΑΣ
5	SILENCE	ΚΟΜΒΙΟ SILENCE ΣΕΙΡΗΝΑΣ
6	ALARM_ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ	1η ΕΠΑΦΗ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ
7	TRIP_ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ	2η ΕΠΑΦΗ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ
8	ALARM_BUCHHOLZ	1η ΕΠΑΦΗ BUCHHOLZ
9	TRIP_BUCHHOLZ	2η ΕΠΑΦΗ BUCHHOLZ
10	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ_ΔΙΑΡΡΟΗΣ_ΝΕΡΟΥ	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ
11	ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ_Μ_Σ	ΕΠΑΦΗ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ- ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΥ Μ/Σ
12	ΠΤΩΣΗ_ΓΕΝ_ΔΙΑΚ_ΠΧΤ	ΠΤΩΣΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΕΔΙΩΝ ΧΤ
13	ΠΤΩΣΗ_ΑΠΟΖ_ΚΥΨΕΛΗΣ_Μ_Τ	ΠΤΩΣΗ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΚΥΨΕΛΗΣ Μ.Τ. ΟΤΕ
14	ΕΠΙΤΗΡ_ΤΑΣΕΩΝ_ΔΙΑΚ_ΔΕΗ	ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ- ΔΙΑΚΟΠΗ ΔΕΗ
15	ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑΣ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΞΟΔΟΣ ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ
16	SERVICE	SERVICE Υ/Σ [ΜΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΤΕΛ, ΑΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΘΕΙ Η Ι0.2 ΕΠΙ 30 sec]
17	ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ_ΤΩΝ_COUNTERS	Ι0.2 ΚΑΙ Ι0.3 ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ ΟΛΩΝ ΤΩΝ COUNTERS (ΜΕΤΑ ΑΠΟ 1min) ΟΚ=>ΣΒΥΝΕΙ Η 50VDC ΛΥΧΝ
18	STOP_ΚΙΝΔΥΝΟΥ	Ι0.3 ΜΕΤΑ 1min ΠΤΩΣΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ Π ΧΤ ΚΑΙ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΚΥΨΕΛΗΣ ΜΤ ΟΤ (ΜΕΤΑ ΑΠΟ 1min ON)
19		
20		ΕΞΟΔΟΙ C P U 224 [ΤΑΣΗ ΕΞΟΔΩΝ 24V DC]
21	ΛΥΧΝΙΑ_ΔΙΑΚΟΠΗΣ_ΔΕΗ	ΛΥΧΝΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΔΕΗ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ Υ/Σ
22	ΛΥΧΝΙΑ_ΠΑΡΟΧΗΣ_50_24VDC	ΛΥΧΝΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ 50/24VDC ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
23	ΛΥΧΝΙΑ_ALARM_ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ	ΛΥΧΝΙΑ ALARM ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
24	ΛΥΧΝΙΑ_TRIP_ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ	ΛΥΧΝΙΑ TRIP ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
25	ΛΥΧΝΙΑ_ALARM_BUCHHOLZ	ΛΥΧΝΙΑ ALARM BUCHHOLZ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
26	ΛΥΧΝΙΑ_TRIP_BUCHHOLZ	ΛΥΧΝΙΑ TRIP BUCHHOLZ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
27	ΛΥΧΝΙΑ_ANIX_ΔΙΑΡΡ_ΝΕΡΟΥ	ΛΥΧΝΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
28	ΣΕΙΡΗΝΑ_ΣΥΝΑΓΕΡΜ_24VDC	ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ 24VDC
29	ΛΥΧΝΙΑ_ΠΤΩΣΗΣ_ΓΔΠΧΤ	ΛΥΧΝΙΑ ΠΤΩΣΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΕΔΙΩ ΧΤ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
30	ΛΥΧΝΙΑ_ΠΤΩΣΗΣ_ΑΠΟΖ_Μ_Τ	ΛΥΧΝΙΑ ΠΤΩΣΗΣ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΜΤ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ
31		1η ΟΜΑΔΑ ΕΞΟΔΩΝ
32		ΕΞΟΔΟΙ ΠΡΩΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΜ 222 ΠΡΟΣ ΤΕΛ [ΤΑΣΗ DC + -]
33	ΣΗΜΑ_ALARM_BUCHHOLZ	ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ ALARM BUCHHOLZ
34	ΣΗΜΑ_ALARM_ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ	ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ ALARM ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ
35	ΣΗΜΑ_TRIP_BUCHHOLZ	ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ TRIP BUCHHOLZ
36	ΣΗΜΑ_TRIP_ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ	ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ TRIP ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ
37		2η ΟΜΑΔΑ ΕΞΟΔΩΝ
38	ΣΗΜΑ_ΠΑΡΟΧΗΣ_50_24VDC	ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ => ΠΑΡΟΧΗ 50-24VDC
39	ΣΗΜΑ_ΔΙΑΚΟΠΗΣ_ΔΕΗ	ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ => ΔΙΑΚΟΠΗ ΔΕΗ
40	ΣΗΜΑ_ΠΤΩΣΗΣ_ΓΕΝ_ΔΠΧΤ	ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ =>ΠΤΩΣΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΕΔΙΩΝ ΧΤ
41	ΣΗΜΑ_ΠΤΩΣΗΣ_ΑΠΟΖ_ΠΧΤ	ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ =>ΠΤΩΣΗ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΚΥΨΕΛΗΣ Μ.Τ.
42		
43		ΠΑΝΩ ΠΛΕΥΡΑ ΕΞΟΔΟΙ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΜ 222 [ΤΑΣΗ ΕΠΑΦΩΝ 220VAC]
44	ΕΝΤΟΛΗ_ΠΤΩΣΗΣ_ΓΔ_ΠΧΤ	ΕΝΤΟΛΗ ΠΤΩΣΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΕΔΙΩΝ ΧΤ
45	ΕΝΤΟΛΗ_ΠΤΩΣΗΣ_ΑΠΟΖ_Μ_Τ	ΕΝΤΟΛΗ ΠΤΩΣΗΣ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΚΥΨΕΛΗΣ ΜΤ ΟΤΕ
46	ΕΧΟΔΟΣ_1_220VAC_KW1_max	1η ΕΧΟΔΟΣ 220VAC KW1_max
47	ΕΧΟΔΟΣ_2_220VAC_KW2_max	2η ΕΧΟΔΟΣ 220VAC KW2_max

<b>Π Ι Ν Α Κ Α Σ</b> ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ Ο.Τ.Ε. CPU24VDC_V3.2	08/19/04	ΣΕΛΙΔΑ 1/5
	ΟΤΕ ΑΕ ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΡΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	

Πίνακας 9 - Υπόμνημα συμβόλων τηλεπίβλεψης



Symbol	Address	Comment
48		
49		
50	ΣΗΜΑ_ΑΝΙΧΝ_ΔΙΑΡΡ_ΝΕΡΟΥ	ΚΑΤΩ ΠΛΕΥΡΑ ΕΞΟΔΟ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΜ 222 ΠΡΟΣ ΤΕΛ [ΤΑΣΗ DC + -]
51	ΣΗΜΑ_ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΥ_Μ_Σ	Q3.4 ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ =>ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ
52	ΕΦΕΔΡΕΙΑ_1_ΤΑΣΗ_DC_ΤΕΛ	Q3.5 ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ =>ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ Μ/Σ
53	ΕΦΕΔΡΕΙΑ_2_ΤΑΣΗ_DC_ΤΕΛ	Q3.6 ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ => ΕΦΕΔΡΕΙΑ 1η
54		Q3.7 ΣΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΠΡΟΣ ΤΕΛ => ΕΦΕΔΡΕΙΑ 2η
55		
56	ΧΡΟΝΙΚΟ_ΑΛΑΡΜ_ΘΕΡΜΟΜΕΤΡ	T37 ΧΡΟΝΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ CPU 224
57	ΧΡΟΝΙΚΟ_ΑΛΑΡΜ_ΒΥΧΗΗΟΛΖ	T38 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΤΕΛ ΓΙΑ 10sec
58	ΧΡΟΝΙΚΟ_ΑΛΑΡΜ_ΔΙΑΡ_ΝΕΡΟ	T39 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΤΕΛ ΓΙΑ 10sec
59	Α_ΧΡΟΝΙΚΟ_ΣΕΙΡΗΝΑΣ	T45 ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΚΟΠΤΟΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕΙΡΗΝΑΣ
60	Β_ΧΡΟΝΙΚΟ_ΣΕΙΡΗΝΑΣ	T46 ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΚΟΠΤΟΜΕΝΗΣ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΕΙΡΗΝΑΣ
61	STOP_ΣΕΙΡΗΝΑΣ_max45sec	T50 ΧΡΟΝΙΚΟ STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 45sec
62	ΧΡΟΝΙΚΟ_ΠΤΩΣΗΣ_ΥΣ_ΓΔΙΑΚ	T52 ΧΡΟΝΙΚΟ ΠΤΩΣΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΧΤ 1min ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΙΟ.3
63	ΧΡΟΝΙΚΟ_ΠΤΩΣΗΣ_ΥΣ_ΚΥΨΕΛ	T53 ΧΡΟΝΙΚΟ ΠΤΩΣΗΣ ΑΠΟΣΥΕΚΤΗ ΚΥΨΕΛΗΣ ΜΤ ΟΤΕ 10sec ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ Τ52
64	ΧΡΟΝΙΚΟ_KW_MZ_Q32_ON	T60 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ Q3.2
65	ΧΡΟΝΙΚΟ_KW_MZ_Q32_OFF	T61 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ Q3.2
66	ΧΡΟΝΙΚΟ_KW_MZ_Q33_ON	T62 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ Q3.3
67	ΧΡΟΝΙΚΟ_KW_MZ_Q33_OFF	T63 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ Q3.3
68	ΧΡΟΝΙΚΟ_TEST_ΣΕΙΡΗΝΑΣ	T97 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ TEST ΣΕΙΡΗΝΑΣ
69	ΧΡΟΝΙΚΟ_RESET_COUNTERS	T98 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΥ ΤΩΝ COUNTERS
70	ΧΡΟΝΙΚΟ_KW_MZ_Q32_OFF_	T246 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ Q3.2, 30min ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ
71	ΧΡΟΝΙΚΟ_KW_MZ_Q33_OFF_	T247 ΧΡΟΝΙΚΟ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ Q3.2, 29min ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ
72	ΧΡΟΝΙΚΟ_ΕΞΟΔΩΝ_ΤΕΛ_OFF	T248 ΧΡΟΝΙΚΟ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΞΟΔΩΝ ΠΡΟΣ ΤΕΛ [SERVICE] ΜΕ ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΕΠΑΦΗ [ΚΛΙΚ]
73	ΧΡΟΝΙΚΟ_ΕΞΟΔΩΝ_ΤΕΛ_ON	T249 ΧΡΟΝΙΚΟ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΞΟΔΩΝ ΠΡΟΣ ΤΕΛ [SERVICE] ΜΕΤΑ ΑΠΟ 30 sec
74	ΧΡΟΝΙΚΟ_COUNTER_1	T250 ΧΡΟΝΙΚΟ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ COUNTER 1 [ΔΙΑΚΟΠΗ 50V DC]
75	ΧΡΟΝΙΚΟ_OFF_ΓΔ_ΠΧΤ	T251 ΧΡΟΝΙΚΟ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΗΝΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΕΔΙΩΝ ΧΤ
76	ΧΡΟΝΙΚΟ_OFF_ΚΥΨΕΛΗΣ	T252 ΧΡΟΝΙΚΟ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΗΝΙΟΥ ΚΥΨΕΛΗΣ ΜΤ
77	ΧΡΟΝΙΚΟ_STOP_ΣΕΙΡΗΝΑΣ	T253 ΧΡΟΝΙΚΟ STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ 5sec ΜΕΤΑ ΤΗ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΔΕΗ
78	ΧΡΟΝΙΚΟ_START_ΣΕΙΡΗΝΑΣ	T254 ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΗΧΗΣΗΣ ΣΕΙΡΗΝΑΣ 30sec ΠΡΙΝ ΤΟ STOP ΚΙΝΔΥΝΟΥ
79		
80		
81	COUNTER_1	C1 COUNTERS ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ CPU 224
82	COUNTER_3	C3 ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΑΣΗΣ 50/24V DC
83	COUNTER_4	C4 ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΑΣΗΣ ΔΕΗ [ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ]
84	COUNTER_5	C5 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΚΟΠΩΝ ΔΕΗ [ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ]
85	COUNTER_7	C7 TEST ΛΥΧΝΙΩΝ ΚΑΙ ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ
86	COUNTER_11	C11 STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ SILENCE
87	COUNTER_12	C12 START ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΒΛΑΒΗ
88	COUNTER_13	C13 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕΙΡΗΝΑΣ
89	COUNTER_14	C14 ALARM ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ Μ/Σ
90	COUNTER_15	C15 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ALARM ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ Μ/Σ
91	COUNTER_16	C16 TRIP ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ Μ/Σ
92	COUNTER_17	C17 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ TRIP ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ Μ/Σ
93	COUNTER_18	C18 ALARM ΒΥΧΗΗΟΛΖ Μ/Σ
94	COUNTER_19	C19 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ALARM ΒΥΧΗΗΟΛΖ Μ/Σ
95	COUNTER_20	C20 TRIP ΒΥΧΗΗΟΛΖ Μ/Σ
96	COUNTER_21	C21 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ TRIP ΒΥΧΗΗΟΛΖ Μ/Σ
97	COUNTER_22	C22 ALARM ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ
98	COUNTER_23	C23 ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ALARM ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ
		ΠΤΩΣΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΠΕΔΙΩΝ ΧΑΝΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ Υ/Σ

<b>Π Ι Ν Α Κ Α Σ</b> ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ Ο. Τ. Ε. CPU24VDC_V3.0	08/19/04	ΣΕΛΙΔΑ 2/5
	ΟΤΕ ΑΕ ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΡΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	

Πίνακας 10 - Υπόμνημα συμβόλων τηλεπίβλεψης



Symbol	Address	Comment
COUNTER_24	C24	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΠΤΩΣΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΠΕΔΙΩΝ ΧΑΝΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ Υ/Σ
COUNTER_25	C25	ΠΤΩΣΗ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΤΗ ΚΥΨΕΛΗ ΤΟΥ ΟΤΕ
COUNTER_26	C26	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΠΤΩΣΗ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΤΗ ΚΥΨΕΛΗ ΤΟΥ ΟΤΕ
COUNTER_27	C27	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΕΓΕΡΣΕΩΝ ΕΙΣΟΔΟΥ Ι1.5 PLC [ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕΣΩ ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ]
COUNTER_28	C28	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ Ι1.5 PLC, ΚΩΜΑΧ ΜΕΣΩ ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ
COUNTER_29	C29	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 1ΗΣ ΕΞΟΔΟΥ Q3.2 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ
COUNTER_30	C30	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 1ΗΣ ΕΞΟΔΟΥ Q3.2 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
COUNTER_31	C31	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ 2ΗΣ ΕΞΟΔΟΥ Q3.3 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΣΩ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ
COUNTER_32	C32	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 1ΗΣ ΕΞΟΔΟΥ Q3.3 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
COUNTER_98	C98	ΧΡΟΝΟΣ RESET 'ΕΓΓΑΝΑΦΟΡΑΣ' ΚΛΕΙΔΩΜΕΝΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΤΕΛ ΛΟΓΩ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
COUNTER_99	C99	ΑΡΙΘΜΟΣ RESET ΟΛΩΝ ΤΩΝ COUNTERS ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ
COUNTER_101	C101	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΩΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ Ι0.5
COUNTER_102	C102	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΩΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ Ι0.7
COUNTER_104	C104	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣ ΤΕΛ
COUNTER_105	C105	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣ ΤΕΛ
		ΜΝΗΜΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ CPU 224
MNHMH_M02	M0.2	ΜΝΗΜΗ ΕΝΤΟΛΗΣ ΠΤΩΣΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΕΔΙΩΝ ΧΤ
MNHMH_M03	M0.3	ΜΝΗΜΗ ΕΝΤΟΛΗΣ ΠΤΩΣΗΣ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΚΥΨΕΛΗΣ ΜΤ ΟΤΕ
MNHMH_XΡΟΝΙΚΟΥ_T37	M0.6	ΜΝΗΜΗ ALARM ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ
MNHMH_XΡΟΝΙΚΟΥ_T38	M0.7	ΜΝΗΜΗ ALARM ΒΥΧΗΗΟΛΖ
MNHMH_XΡΟΝΙΚΟΥ_T39	M1.0	ΜΝΗΜΗ ALARM ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ
STOP_ΣΕΙΡΗΝΑΣ_1	M1.1	STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ ALARM ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ
STOP_ΣΕΙΡΗΝΑΣ_2	M1.2	STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ TRIP ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ
STOP_ΣΕΙΡΗΝΑΣ_3	M1.3	STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ ALARM ΒΥΧΗΗΟΛΖ
STOP_ΣΕΙΡΗΝΑΣ_4	M1.4	STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ TRIP ΒΥΧΗΗΟΛΖ
STOP_ΣΕΙΡΗΝΑΣ_5	M1.5	STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ ALARM ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΝΕΡΟΥ
MNHMH_M16	M1.6	STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ ALARM ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΔΕΗ - ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ
MNHMH_M17	M1.7	ΕΝΤΟΛΗ ΠΤΩΣΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΕΔΙΩΝ ΧΤ [ΣΕ Υ/Σ ΜΕ 2 Μ/Σ]
MNHMH_M25	M2.5	ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΤΟΛΩΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΕΙΡΗΝΑΣ
MNHMH_M35	M3.5	STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ ΠΤΩΣΗ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΚΥΨΕΛΗΣ ΜΤ ΟΤΕ
MNHMH_M36	M3.6	STOP ΣΕΙΡΗΝΑΣ ΑΠΟ ΠΤΩΣΗ ΓΕΝΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΕΔΙΩΝ ΧΤ
MNHMH_M40	M4.0	ΜΝΗΜΗ ΧΡΟΝΙΚΩΝ T45 ΚΑΙ T46, ΔΙΑΚΟΠΤΟΜΕΝΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕΙΡΗΝΑΣ
MNHMH_M50	M5.0	ΜΝΗΜΗ ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΥ ΟΛΩΝ ΤΩΝ COUNTERS
		SPESIAL ΜΝΗΜΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ CPU 224
SPESIAL_MNHMH_00	SM0.0	ΜΝΗΜΗ ΠΑΡΟΧΗΣ 24V DC ΣΤΗ CPU
SPESIAL_MNHMH_05	SM0.4	30sec ON/30sec OFF, ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΣΤΑ COUNTERS

Π Ι Ν Α Κ Α Σ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ Ο. Τ. Ε. CPU24VDC_V3.2	08/19/04	ΣΕΛΙΔΑ 3/5
	ΟΤΕ ΑΕ ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΡΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	

Πίνακας 11 - Υπόμνημα συμβόλων τηλεπίβλεψης



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

# ΕΝΤΑΞΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

## **8.1 ΕΝΤΑΞΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ - ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ)**

(από βιβλιογραφίες {10},{6},{9}) Η ένταξη ενός Υ/Σ μέσης τάσης ΟΤΕ στο Σύστημα Διαχείρισης Βοηθητικών Μονάδων (ΣΔΜΒ) μέσω του πίνακα ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ, γίνεται με βάση τα συνημμένα σχέδια και οδηγίες. Κατ' αρχάς γίνεται η διασύνδεση, με αριθμημένο καλώδιο LUiCY 27X1 mm<sup>2</sup>, του αναφερόμενου πίνακα με τον Τοπικό Ελεγκτή (ΤΕΛ) του ΣΔΒΜ (που βρίσκεται μέσα στο Ψ.Κ.) Ακολουθεί η ταυτοποίηση των σημάτων σύμφωνα με το συνημμένο σχέδιο κωδικοποίησης και τέλος η ταυτοποίηση των ψηφιακών σημάτων και η ανάγνωση των αναλογικών σημάτων από τον χρήστη στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ). Προηγείται η καταχώρηση στο ΚΕΛ των παραμέτρων του Υ/Σ που γίνονται από τον χειριστή του, σύμφωνα με τα σχετικά και τις συνημμένα παρεχόμενες οδηγίες. Η ταυτοποίηση των σημάτων μπορεί να γίνει και στον ΤΕΛ του Ψ.Κ. από το προσωπικό των Υ/Σ, μέσω ΦΗ/Υ και του αντιστοίχου προγράμματος, αλλά στην προκειμένη περίπτωση δεν θα γνωρίζουμε τη συνέχεια από τον ΤΕΛ μέχρι το ΚΕΛ. Σχετικά με τα τρία αναλογικά σήματα του Μορφοτροπέα (KW, KVAR και συν.φ), πρέπει να γίνει έλεγχος των μεταφερομένων τιμών, ώστε αυτές να ταυτίζονται επακριβώς με τις αντίστοιχες που θα αναγράφονται στα όργανα του προς διασύνδεση Υ/Σ (ως αναλυτικά αναφέρονται στο συνημμένο φυλλάδιο οδηγιών σύνδεσης). Βασικό πρόβλημα αποτελεί η λανθασμένη σύνδεση των ρευμάτων των Μ/Σ εντάσεων που τροφοδοτούν τον Μορφοτροπέα. Η μη σωστή διαδοχή των φάσεων των εντάσεων αλλά και των τάσεων στο Μορφοτροπέα θα έχει ως αποτέλεσμα τη μη σωστή τιμή των μεγεθών των αναλογικών σημάτων, γι' αυτό απαιτείται να επανελεγχτεί η σωστή διαδοχή των φάσεων τόσο στα ρεύματα όσο και στις τάσεις που φθάνουν στον Μορφοτροπέα.

Πίνακας 12 - Εποπτική κατάσταση σημάτων ΚΕΛ

ΟΤΕ Α.Ε.  
ΤΗΛΕΠ. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΜ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

**ΕΠΟΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΚΕΛ**

**ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ**

A/A	ΕΓΚΑΤΑ-ΣΤΑΣΗ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΙΣΟΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ	ΤΥΠΟΣ Ι/Ο	ΠΕΡΙΦΡΑΦΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ
1	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑΣΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ No 1	DIN 32	27	DI	Αλαμπ Βουσεχολζ Μετασχηματιστή	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
2		DIN 33	28	DI	Αλαμπ Θερμομέτρου Μετασχηματιστή	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
3		DIN 34	29	DI	Τrip Βουσεχολζ Μετασχηματιστή	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
4		DIN 35	30	DI	Τrip θερμομέτρου Μετασχηματιστή	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
5		DIN 36	31	DI	Έλαμειμη τάσης βοηθ. Κυκλώμ. πίνκακι γ/Σ	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
6		DIN 37	51	DI	Επιτηρητής τάσεων Μ/Σ - Διακοπή ΔΕΗ	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
7		DIN 38	52	DI	Πτώση T εν Αυτομάτου Πεδίων Χαμηλής Τάσης	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
8		DIN 39	53	DI	Πτώση Αποδέκτη Κυμάλυξης Μέσης Τάσης ΟΤΕ	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
9		DIN 40	54	DI	Ανίχνευση διαρροής νερού χώρων γ/Σ	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
10		DIN 41	50	DI	Παραλληλισμός Μ/Σ - Διασύνδεση ΠΧΤ	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
11	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΜΕΤΑΣΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ No 2	DIN 62	90	DI	Αλαμπ Βουσεχολζ Μετασχηματιστή No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
12		DIN 63	91	DI	Αλαμπ Θερμομέτρου Μετασχηματιστή No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
13		DIN 64	92	DI	Τrip Βουσεχολζ Μετασχηματιστή No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
14		DIN 65	93	DI	Τrip θερμομέτρου Μετασχηματιστή No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
15		DIN 66	94	DI	Έλαμειμη τάσης βοηθ. κυκλώμ. πίνκακι γ/Σ No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
16		DIN 67	96	DI	Επιτηρητής τάσεων Μ/Σ - Διακοπή ΔΕΗ No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
17		DIN 68	97	DI	Πτώση T εν Αυτ.Πεδίων Χαμηλής Τάσης No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
18		DIN 69	98	DI	Πτώση Αποζ, Κυμάλυξης Μέσης Τάσης ΟΤΕ No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
19		DIN 70	99	DI	Ανίχνευση διαρροής νερού χώρων γ/Σ No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
20		DIN 71	95	DI	Παραλληλισμός Μ/Σ - Διασύνδεση ΠΧΤ No 2	Κλειστή	Κανονική Λειτουργία	Κλειστή	Ναι
21	Μ/Σ No 1	DO 15	DO	Θέση Μ/Σ εκτός Λειτουργίας	-	Εκτός Λειτουργίας**	-	-	
22	Μ/Σ No 2	DO 16	DO	Θέση Μ/Σ No 2 εκτός Λειτουργίας	-	Εκτός Λειτουργίας**	-	-	

**ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ**

A/A	ΕΓΚΑΤΑ-ΣΤΑΣΗ	ΑΝΑΛΟΓ. ΕΙΣΟΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ	ΤΥΠΟΣ Ι/Ο	ΠΕΡΙΦΡΑΦΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	Ανταθροί	Κάτω θροί	Ανταθροί	Κάτω θροί
1	Μ/Σ No 1	ΑΝΙΝ 7	55	AI	Μέτρηση Συντημόνου Φ. - (Cos Φ)	-0,95	0,95	Ναι	Ναι
2		ΑΝΙΝ 8	56	AI	Μέτρηση Ενεργού Ισχύος - (KW)	Ναι*	0	Ναι*	Όχι
3		ΑΝΙΝ 9	49	AI	Μέτρηση Δεργού Ισχύος - (KVAR)	0	0	Όχι	Όχι

\* Καταχωρείται η εγκατεστημένη ισχύος του γ/Σ ή η Μεγίστη Ζήτηση Ισχύος [KW<sub>max</sub>] ανάλογα με το ποια από τις δύο θέλουμε να θέσουμε υπέρ τιμηση παρακολούθησης.  
\*\* Απαιτείται να προηγηθεί η έγκριση της διασύνδεσης και η Χορήγηση του σχετικού Password από τη Δ/ση Διαχείρισης Δικτύου και Συντήρησης.-



ΟΤΕ Α.Ε.

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝ. ΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡ. ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

**ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΗΣ PLC-ΤΕΛ 2<sup>ου</sup> Μ/Σ**  
**ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΟΤΕ**

Νο ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ PLC-TEL	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΑ- ΤΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΕΛ ΕΠΟΠΤΕΥΟΜΕΝΟ	ΚΛΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ ΤΕΛ	ΚΛΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ PLC	TEST ΟΚ
1	DIN	ALARM BUCHHOLZ Μ/Σ	90	+62	+32	
2	DIN	ALARM BUCHHOLZ Μ/Σ	90	-62	-32	
3	DIN	ALARM Θερμομέτρου Μ/Σ	91	+63	+33	
4	DIN	ALARM Θερμομέτρου Μ/Σ	91	-63	-33	
5	DIN	TRIP BUCHHOLZ Μ/Σ	92	+64	+34	
6	DIN	TRIP BUCHHOLZ Μ/Σ	92	-64	-34	
7	DIN	TRIP Θερμομέτρου Μ/Σ	93	+65	+35	
8	DIN	TRIP Θερμομέτρου Μ/Σ	93	-65	-35	
9	DIN	Έλλειψη Τάσης Βοηθητικού Κυκλώματος Πίνακα Υ/Σ [PLC]	94	+66	+36	
10	DIN	Έλλειψη Τάσης Βοηθητικού Κυκλώματος Πίνακα Υ/Σ [PLC]	94	-66	-36	
11	DIN	Επιτηρητής Τάσεων Μ/Σ-Διακοπή ΔΕΗ	96	+67	+37	
12	DIN	Επιτηρητής Τάσεων Μ/Σ-Διακοπή ΔΕΗ	96	-67	-37	
13	DIN	Πτώση Γενικού Αυτομάτου Πεδίων Χαμηλής Τάσης Υ/Σ	97	+68	+38	
14	DIN	Πτώση Γενικού Αυτομάτου Πεδίων Χαμηλής Τάσης Υ/Σ	97	-68	-38	
15	DIN	Πτώση Αποζεύκτη Κυψέλη Μέσης Τάσης ΟΤΕ	98	+69	+39	
16	DIN	Πτώση Αποζεύκτη Κυψέλη Μέσης Τάσης ΟΤΕ	98	-69	-39	
17	DIN	Ανίχνευση Διαρροής Νερού χώρων Υ/Σ	99	+70	+40	
18	DIN	Ανίχνευση Διαρροής Νερού χώρων Υ/Σ	99	-70	-40	
19	DIN	Παραλληλισμός Μ/Σ- Διασύνδεση ΠΧΤ	95	+71	+41	
*	DIN	Παραλληλισμός Μ/Σ- Διασύνδεση ΠΧΤ	95	-71	-41	
20	DOUT	Θέση Μ/Σ εκτός λειτουργίας [STOP Κινδύνου]	69	+16	+16	
21	DOUT	Θέση Μ/Σ εκτός λειτουργίας [STOP Κινδύνου]	69	-16	-16	
22	ANIN	Μέτρηση Συνημιτόνου φ [Cos.f]			+7	
23	ANIN	Μέτρηση Συνημιτόνου φ [Cos.f]			- 7	
24	ANIN	Μέτρηση Ενεργού Ισχύος KW <sub>Max</sub>			+8	
25	ANIN	Μέτρηση Ενεργού Ισχύος KW <sub>Max</sub>			- 8	
26	ANIN	Μέτρηση Άεργου Ισχύος KVAR -Cap			+9	
27	ANIN	Μέτρηση Άεργου Ισχύος KVAR +Cap			- 9	

V 3.2.22.12.2003

ΚΩΔΙΚΑΣ 5 ΚΑΛΩΔΙΟΥ PLC-TEL 2Μ/Σ

Πίνακας 13 - Κωδικοποίηση καλωδίου και σημάτων σύνδεσης PLC - ΤΕΛ



ΟΤΕ Α.Ε.  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝ. ΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡ. ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

**ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΗΣ PLC-ΤΕΛ**  
**ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΟΤΕ**

Νο ΑΓΩΓΟΥ (ΚΑΛΩΔΙΟΥ) PLC-TEL	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΑ- ΤΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΕΛ ΕΠΟΠΤΕΥΟΜΕΝΟ	ΚΛΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ ΤΕΛ	ΚΛΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ PLC	ΤΕΣ ΟΚ
1	DIN	ALARM BUCHHOLZ Μ/Σ	27	+32	+32	
2	DIN	ALARM BUCHHOLZ Μ/Σ	27	-32	-32	
3	DIN	ALARM Θερμομέτρου Μ/Σ	28	+33	+33	
4	DIN	ALARM Θερμομέτρου Μ/Σ	28	-33	-33	
5	DIN	TRIP BUCHHOLZ Μ/Σ	29	+34	+34	
6	DIN	TRIP BUCHHOLZ Μ/Σ	29	-34	-34	
7	DIN	TRIP Θερμομέτρου Μ/Σ	30	+35	+35	
8	DIN	TRIP Θερμομέτρου Μ/Σ	30	-35	-35	
9	DIN	Έλλειψη Τάσης Βοηθητικού Κυκλώματος Πίνακα Υ/Σ [PLC]	31	+36	+36	
10	DIN	Έλλειψη Τάσης Βοηθητικού Κυκλώματος Πίνακα Υ/Σ [PLC]	31	-36	-36	
11	DIN	Επιτηρητής Τάσεων Μ/Σ-Διακοπή ΔΕΗ	51	+37	+37	
12	DIN	Επιτηρητής Τάσεων Μ/Σ-Διακοπή ΔΕΗ	51	-37	-37	
13	DIN	Πτώση Γενικού Αυτομάτου Πεδίων Χαμηλής Τάσης Υ/Σ	52	+38	+38	
14	DIN	Πτώση Γενικού Αυτομάτου των Πεδίων Χαμηλής Τάσης Υ/Σ	52	-38	-38	
15	DIN	Πτώση Αποζεύκτη Κυψέλης Μέσης Τάσης ΟΤΕ	53	+39	+39	
16	DIN	Πτώση Αποζεύκτη Κυψέλης Μέσης Τάσης ΟΤΕ	53	-39	-39	
17	DIN	Ανίχνευση Διαρροής Νερού χώρων Υ/Σ	54	+40	+40	
18	DIN	Ανίχνευση Διαρροής Νερού χώρων Υ/Σ	54	-40	-40	
19	DIN	Παραλληλισμός Μ/Σ- Διασύνδεση ΠΧΤ	50	+41	+41	
*	DIN	Παραλληλισμός Μ/Σ- Διασύνδεση ΠΧΤ	50	-41	-41	
20	DOUT	Θέση Μ/Σ εκτός λειτουργίας [STOP Κινδύνου]	65	+15	+15	
21	DOUT	Θέση Μ/Σ εκτός λειτουργίας [STOP Κινδύνου]	65	-15	-15	
22	ANIN	Μέτρηση Συνημιτόνου φ [Cos.φ]	55	+7	+7	
23	ANIN	Μέτρηση Συνημιτόνου φ [Cos.φ]	55	-7	-7	
24	ANIN	Μέτρηση Ενεργού ισχύος Max KW	56	+8	+8	
25	ANIN	Μέτρηση Ενεργού ισχύος Max KW	56	-8	-8	
26	ANIN	Μέτρηση Αεργού ισχύος KVAR +Cap	49	+9	+9	
27	ANIN	Μέτρηση Αεργού ισχύος KVAR -Cap	49	-9	-9	

V 3.2 22.12.2003

ΚΩΔΙΚΑΣ 5 ΚΑΛΩΔΙΟΥ PLC-TEL

Πίνακας 14 - Κωδικοποίηση καλωδίου και σημάτων σύνδεσης PLC - ΤΕΛ



ΟΤΕ Α.Ε.

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

**ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ**

**ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΚΑΙ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ PLC-ΤΕΛ**

**ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΟΤΕ**

No ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ PLC-ΤΕΛ	ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΑ- ΤΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΕΛ ΕΠΟΠΤΕΥΟ- ΜΕΝΟ	ΚΛΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ ΤΕΛ	ΚΛΕΜΑ ΠΙΝΑΚΑ PLC	ΕΜΦΑ- ΝΙΣΗ ALARM ΚΕΛ	TEST ΚΡΙΣΙ- ΜΟΤΗ- ΤΑΣ
1	DIN	ALARM BUCHHOLZ Μ/Σ	27	+32	+32	632	Κ
2	DIN	ALARM BUCHHOLZ Μ/Σ	27	-32	-32		
3	DIN	ALARM Θερμομέτρου Μ/Σ	28	+33	+33	633	Κ
4	DIN	ALARM Θερμομέτρου Μ/Σ	28	-33	-33		
5	DIN	TRIP BUCHHOLZ Μ/Σ	29	+34	+34	634	Κ
6	DIN	TRIP BUCHHOLZ Μ/Σ	29	-34	-34		
7	DIN	TRIP Θερμομέτρου Μ/Σ	30	+35	+35	635	Κ
8	DIN	TRIP Θερμομέτρου Μ/Σ	30	-35	-35		
9	DIN	Έλλειψη Τάσης Βοηθητικού Κυκλώματος Πίνακα Υ/Σ [PLC]	31	+36	+36	636	Κ
10	DIN	Έλλειψη Τάσης Βοηθητικού Κυκλώματος Πίνακα Υ/Σ [PLC]	31	-36	-36		
11	DIN	Επιτηρητής Τάσεων Μ/Σ-Διακοπή ΔΕΗ	51	+37	+37	637	Μ
12	DIN	Επιτηρητής Τάσεων Μ/Σ-Διακοπή ΔΕΗ	51	-37	-37		
13	DIN	Πτώση Γενικού Αυτομάτου Πεδίων Χαμηλής Τάσης Υ/Σ	52	+38	+38	638	Κ
14	DIN	Πτώση Γενικού Αυτομάτου των Πεδίων Χαμηλής Τάσης Υ/Σ	52	-38	-38		
15	DIN	Πτώση Αποζεύκτη Κυψέλης Μέσης Τάσης ΟΤΕ	53	+39	+39	639	Κ
16	DIN	Πτώση Αποζεύκτη Κυψέλης Μέσης Τάσης ΟΤΕ	53	-39	-39		
17	DIN	Ανίχνευση Διαρροής Νερού χώρων Υ/Σ	54	+40	+40	640	Κ
18	DIN	Ανίχνευση Διαρροής Νερού χώρων Υ/Σ	54	-40	-40		
19	DIN	Παραλληλισμός Μ/Σ- Διασύνδεση ΠΧΤ	50	+41	+41	641	Ε
*	DIN	Παραλληλισμός Μ/Σ- Διασύνδεση ΠΧΤ	50	-41	-41		
20	DOUT	Θέση Μ/Σ εκτός λειτουργίας [STOP Κινδύνου]	65	+15	+15		Εκ
21	DOUT	Θέση Μ/Σ εκτός λειτουργίας [STOP Κινδύνου]	65	-15	-15		Εκ
22	ANIN	Μέτρηση Συνημιτόνου φ [Cos.φ] (επαγ.)	55	+7	+7	707	Ε
23	ANIN	Μέτρηση Συνημιτόνου φ [Cos.φ] (χωρητ.)	55			757	Ε
24	ANIN	Μέτρηση Ενεργού ισχύος Max. KW	56	+8	+8	708	Ε
25	ANIN	Μέτρηση Ενεργού ισχύος Min. KW	56			Εε	
26	ANIN	Μέτρηση Ώεργου ισχύος KVAR +Cap	49	+9	+9		Εκ
27	ANIN	Μέτρηση Ώεργου ισχύος KVAR -Cap	49			Εε	

**ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ:** Κ => Κρίσιμος Μ => Μή Κρίσιμος Ε => Εποπτική Κατάσταση  
Εκ => Εποπτική Κατάσταση σχετικής κρίσιμότητας άνευ εμφάνισης συναγερμού  
Εε => Εποπτική Κατάσταση άνευ εμφάνισης συναγερμού.

V 3.2 15.8.2005

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ-ΣΗΜΑΤΩΝ PLC-ΤΕΛ-ΚΕΛ

Πίνακας 15 - Κωδικοποίηση καλωδίου και σημάτων σύνδεσης PLC - ΤΕΛ



## **8.2 ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ Μ.Τ. ΟΤΕ**

### **8.2.1 ΠΑΡΟΧΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ**

Στον πίνακα Προστασίας - Σήμανσης - Τηλεπίβλεψης φθάνουν οι παρακάτω παροχές τάσεων και ρευμάτων:

- 1) Τριφασική παροχή (τάσεως 400V) με ΝΥΜ 3Χ1,5mm<sup>2</sup> για την τροφοδοσία του **ΕΠΙΤΗΡΗΤΗ** τάσης (λήψεις πριν από το γενικό αυτόματο των πεδίων Χ.Τ. μέσω **τριπολικού** διακόπτη ράγας 40Α και **τριπολικής μικροαυτόματης ασφάλεια ράγας 6Α**).
- 2) Τριφασική παροχή (τάσεως 400V) μετά ουδετέρου και γείωσης (για τη γείωση του πίνακα Τηλεπίβλεψης) με ΝΥΜ 5Χ1,5 mm<sup>2</sup> για την τροφοδοσία του **ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ** (λήψεις μετά το γενικό αυτόματο των πεδίων Χ.Τ. και μετά από τα σημεία εγκατάστασης των Μ/Σ εντάσεως) μέσω **τετραπολικού** διακόπτη ράγας 40Α και **τριπολικής μικροαυτόματης ασφάλεια ράγας 6Α**.
- 3) Μονοφασική παροχή (τάσεως 230V) με γείωση, ΝΥΜ 3Χ15mm<sup>2</sup> για την τροφοδότηση του PLC (τμήμα εξόδων του), με λήψη από τον πίνακα φωτισμού του Υποσταθμού του κτιρίου (που πρέπει να τροφοδοτείται από τα πεδία απαραίτητων φορτίων)
- 4) Τριφασική παροχή ρεύματος με ΝΥΜ διατομής τουλάχιστον 3Χ(2Χ24mm<sup>2</sup>) μέσω των τριών μετασχηματιστών εντάσεως (που θα εγκατασταθούν στη γενική είσοδο των πεδίων Χ.Τ. δηλαδή αμέσως μετά το γενικό αυτόματο των πεδίων), για την τροφοδότηση με ρεύμα του Μορφοτροπέα (χωρίς τη μεσολάβηση διακοπών και ασφαλειών).
- 5) Παροχή τάσεως **συνεχούς ρεύματος 48-50V** για τη λειτουργία του PLC(που θα ληφθεί από τους ανορθωτές του Ψηφιακού Κέντρου) μέσω καλωδίου ΝΥΜ διατομής τουλάχιστον 2Χ4mm<sup>2</sup> Το σημείο λήψης από τους ανορθωτές θα υποδειχθεί από τεχνικό των Η/Π Εγκαταστάσεων του ΟΤΕ.

### **8.2.2 ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ**

- 1) Το όριο "K" ή "L" των Μ/Σ εντάσεως (ανάλογα με τη φορά του ρεύματος στο Μορφοτροπέα - TRASDUCER), πρέπει να γειώνεται απαραίτητως (σύνδεση Μ/Σ ρεύματος σε αστέρα).
- 2) Να προσεχθεί η σωστή διαδοχή φάσεων τόσο των παροχών τάσεων (στους Μορφοτροπέα και Επιτηρητή) όσο και της παροχής ρεύματος (στο Μορφοτροπέα). Οι έξοδοι των Μ/Σ εντάσεως να είναι είσοδοι στον Μορφοτροπέα και αντίστροφα οι είσοδοι (επιστροφές) στους Μ/Σ εντάσεως να είναι έξοδοι στο Μορφοτροπέα (όπως στο συνημμένο σχεδιάγραμμα σύνδεσης Μορφοτροπέα-Μ/Σ εντάσεως). Αν παρ'όλα αυτά οι ενδείξεις των τιμών KW, KVAR και συνΦ του Μορφοτροπέα δεν είναι ακριβείς (σφάλμα >1%) τότε θα πρέπει να αντιστραφούν στο Μορφοτροπέα (στις κλέμες του πίνακα) τα όρια "K" και "L" των Μ/Σ εντάσεως (γιατί θα αφορά περίπτωση που η φορά ρευμάτων,

στις μπάρες που βρίσκονται οι Μ/Σ εντάσεως, είναι ανάστροφη).

Αν τα ανωτέρω δεν τηρηθούν θα έχουμε αντίστροφες ενδείξεις των οργάνων στις αναλογικές εξόδους και κυρίως απόκλιση από την πραγματική τους τιμή.

### **8.2.3 ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ**

#### **1) Σήματα εισόδων (αισθητήρια) του PLC**

Όλα τα ψηφιακά σήματα εισόδων του PLC(αισθητήρια) θα είναι καθαρές "ξηρές" επαφές ON-OFF χωρίς ρεύμα και ανοιχτές (OPP) σε κανονική λειτουργία της όλης εγκατάστασης. **Εξαίρεση Μοναδική αποτελούν στην αναφερόμενη περίπτωση, οι επαφές (NORMAN. OPEN) των αισθητηρίων που αφορούν:**

- α) Στον αποζεύκτη της κυψέλης Μ.Τ. του ΟΤΕ (μέσω εσωτερικού μηχανισμού επαφών, αποκλειόμενης της ιδιοκατασκευής).
- β) Στο γενικό αυτόματο των πεδίων Χ.Τ. του Υ/Σ (μέσω εσωτερικού μηχανισμού επαφών, αποκλειόμενης της ιδιοκατασκευής).
- γ) Στον επιτηρητή τάσεως (μέσω ίδιας αυτού επαφής)  
Οι επαφές των τριών παραπάνω αισθητηρίων πρέπει να είναι ON όταν λειτουργεί κανονικά ο Υ/Σ **γι'αυτό απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή της επαφής τους.** Άλλως το πρόγραμμα του PLC θα τις διαβάσει ως βλάβη και θα ηχεί συναγερμός.

#### **2) Σήματα εξόδων (εντολές) του PLC**

Όλα τα ψηφιακά σήματα εξόδων (εντολές) του PLC είναι καθαρές "ξηρές" επαφές ON-OFF χωρίς ρεύμα και κλειστές (ON) σε κανονική λειτουργία της όλης εγκατάστασης. Οι επαφές αυτές καλωδιώνονται κανονικά από την κλεμοσειρά του πίνακα PLC κατ' ευθείαν στην κλεμοσειρά του ΤΕΛ στις αντίστοιχες θέσεις τους σύμφωνα με το συνημμένο πίνακα "Κωδικοποίηση καλωδίου σύνδεσης PLC-ΤΕΛ"

### **8.2.4 ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ**

Σε Υποσταθμό (Υ/Σ) με περισσότερους του ενός Μ/Σ ισχύος σε παράλληλη λειτουργία, γίνονται γνωστά τα εξής:

- 1) Η κυψέλη άφιξης του ΟΤΕ θα διαθέτει μηχανισμό με τουλάχιστον δύο επαφές (NORMAL OPEN) που θα συνδέονται η κάθε μία εν σειρά με την αντίστοιχη επαφή της κυψέλης αναχώρησης Μ/Σ, ώστε να σηματοδοτούν πτώση αποζεύκτη κυψέλης ΟΤΕ.
- 2) Κάθε Μ/Σ θα διαθέτει τον δικό του πίνακα PLC.
- 3) Ένας και μόνο εκ των πινάκων PLC του Υ/Σ θα διαθέτει Μορφοτροπέα, γι'αυτό θα πρέπει να εμφανίζει πάντα το σύνολο των ισχύων και του συν.φ του Υ/Σ, δηλαδή στην περίπτωση που λειτουργούν δύο Μ/Σ ισχύος θα χρησιμοποιηθούν 6 Μ/Σ εντάσεως (3 ανά Μ/Σ Ισχύος) που θα οδηγούνται σε 3 αθροιστές (ένας για κάθε φάση) από τους οποίους θα φεύγουν 3 παροχές ρεύματος για το μοναδικό Μορφοτροπέα του Υ/Σ.
- 4) Κατά την εγκατάσταση πινάκων PLC σε Υποσταθμό με περισσότερους του ενός Μ/Σ σε παράλληλη λειτουργία, θα πρέπει να προσεχθούν και τα εξής:
  - α) Ο υπάρχων αυτοματισμός του Υ/Σ που έχει σχέση με την παράλληλη λειτουργία των Μ/Σ μέσω ηλεκτρικής μανδάλωσης (εφ'όσον υπάρχει), δεν θα τροποποιηθεί καθόλου, αλλά θα παραμείνει όπως ακριβώς έχει



και θα εξακολουθεί να λειτουργεί με όλες τις ηλεκτρικές μανδαλώσεις και τις προστασίες της παράλληλης λειτουργίας των Μ/Σ.

Εξαίρεση μοναδική θα αποτελούν οι σημάνσεις (ALARM και TRIP) θερμομέτρου και buchholz που θα αναδρομολογηθούν προς τον πίνακα του PLC, και η χρησιμοποίηση δευτέρων πηνίων (όχι κοινών με του αυτοματισμού) στις Κυψέλες Μ.Τ. και στους γενικούς αυτομάτους των πεδίων Χ.Τ.

- β) Ο αυτόματος διασύνδεσης των πεδίων Χ.Τ. (παραλληλισμού Μ/Σ) θα διαθέτει δύο επαφές ON-OFF (κλειστές-ON όταν ο αυτόματος διασύνδεσης των Μ/Σ είναι εντός, που σημαίνει ότι οι Μ/Σ λειτουργούν παράλληλα). Οι επαφές αυτές οδηγούνται στις κλεμοσειρές των αισθητηρίων εισόδου 1.1 του πίνακα PLC. Μέσω των επαφών αυτών ο κάθε πίνακας

PLC θα λαμβάνει σήμανση για παραλληλισμό των Μ/Σ και θα την οδηγεί μέσω των ορίων 41 της κλεμοσειράς ΤΕΛ του PLC, στον αντίστοιχο πίνακα κλεμοσειρών του ΤΕΛ (στο Ψ.Κ.) με τον οποίο είναι συνδεδεμένος.

Η σύνδεση των καλωδίων (41 ζευγάρι) μεταξύ πίνακα PLC και ΤΕΛ μπορεί να γίνει και σε Υ/Σ με ένα Μ/Σ, απλά στην προκειμένη περίπτωση και λόγω έλλειψης του αυτόματου διασύνδεσης-παραλληλισμού Μ/Σ, δεν είναι δυνατή η σύνδεση μεταξύ Μ/Σ και πίνακα του PLC (δηλαδή τα όρια της κλέμας του αισθητηρίου της εισόδου 1.1 θα παραμένουν ανοικτά, κοινώς ανενεργά).

### **8.2.5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΚΕΛ**

**Ο έλεγχος της σωστής αποστολής των σημάτων στο ΚΕΛ (ψηφιακών και αναλογικών) μπορεί να γίνει ως εξής:**

#### **1) ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ**

Με μιλιβολτόμετρο (mV) κλίμακας περίπου από 0-25mV και μεγάλης εσωτερικής αντίστασης, μπαίνουμε στα αντίστοιχα για κάθε συναγερμό, όρια ζευγαριών της κλεμοσειράς του ΤΕΛ και μετράμε αν σε κάθε βλάβη έχουμε και ένδειξη τάσεως περίπου 24VDC. Αν δεν υπάρχει βλάβη θα πρέπει να έχουμε μηδενική τιμή τάσεως στα αντίστοιχα όρια εκάστου συναγερμού στην κλεμοσειρά του ΤΕΛ. Τον έλεγχο αυτόν μπορούμε να κάνουμε και από το ΚΕΛ μέσω της αναγνώρισης των ψηφιακών σημάτων του συστήματος.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Αν δεν λειτουργεί σωστά η σύνδεση ΤΕΛ-ΚΕΛ δεν θα έχουν τάση (από τον ΤΕΛ) τα ψηφιακά σήματα και συνεπώς ο έλεγχος περιορίζεται, στην προκειμένη περίπτωση, απλά στη διαπίστωση, με ωμομέτρηση, της ON-OFF λειτουργίας των εξόδων του PLC (ON=κανονική λειτουργία, OFF = βλάβη).

#### **2) ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ**

Ο έλεγχος της στάθμης των αναλογικών σημάτων 4-20mA με αντιστοίχιση COS φ και KW, στις εξόδους 1 και 2 του Μορφοτροπέα, μέσω μιλιαμπερομέτρου (mA) για έλεγχο της ορθής πολικότητας και ακρίβειας των ενδείξεων, γίνεται ως εξής:

Με κατάλληλο μιλιαμπερόμετρο, κλίμακας κατά προτίμηση από 4-20mA DC και ελαχιστότατης δυνατής εσωτερικής αντίστασης, συνδεόμαστε σε σειρά με τα αντίστοιχα, για κάθε λειτουργία, αναλογικά ζευγάρια της κλεμοσειράς του ΤΕΛ (σημεία +7 ή -7 για **Συντελεστή Ισχύος [συν.φ]**, +8 ή -8 για **Μεγίστη Ζήτηση Ισχύος +9 ή -9 για Άεργο Ισχύ [KVAR]**) και παρακολουθούμε, με κανονική λειτουργία του Υ/Σ, αν έχουμε σε κάθε αναλογική είσοδο ένδειξη

ρεύματος από 4-20mA DC. Η τιμές του ρεύματος πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ 4 – 20mA και πάντα με θετικό πρόσημο (+ = το άνω όριο της κλέμας του ΤΕΛ και - = το κάτω όριο της). Οι τιμές των ενδείξεων πρέπει να είναι ανάλογες της στάθμης συνφ ή KW ή KVAR, αντίστοιχες με αυτές του Υ/Σ (μέσω των οργάνων του). Ο προγραμματισμός της στάθμης των αναλογικών σημάτων στο Μορφοτροπέα έχει γίνει με τις εξής παραδοχές:

α) **Για το Συντελεστή Ισχύος [συν.φ]**

4mA = 0,80 συν.φ χωρητικό  
20mA = 0,80 συν.φ επαγωγικό  
Επομένως στα 12mA => συν.φ=1

β) **Για τη Μεγίστη Ζήτηση Ισχύος**

4mA = 0KW Ισχύος => MIN KW Ισχύος  
20mA = 90% X KVA => MAX. KW Ισχύος  
Επομένως στα 12mA => 45% X KVA => MEDIUM KW Ισχύος M/Σ

γ) **Για την Άεργο Ισχύ των Καταναλώσεων [KYAK]**

4mA = -200 KVAR => min KVAR άεργου ισχύος  
20mA = 200 KVAR => MAX. KVAR άεργου Ισχύος  
Επομένως στα 12mA => 0 KVAR άεργου Ισχύος

Συνεπώς τα mA των οργάνων ελέγχου θα πρέπει να εμφανίζουν τιμές ίδιες με αυτές του **συν.φ ή της Μεγίστης Ζήτησης Ισχύος [KW<sub>MZ</sub>]** ή της Άεργου Ισχύος κατά τη στιγμή μέτρησης. Σε αντίθετη περίπτωση ή αν η απόκλιση της αναλογικής σχέσης ξεπερνά το 1% σημαίνει ότι κάποια λάθη έχουν γίνει, κυρίως στον τρόπο σύνδεσης του Μορφοτροπέα και των M/Σ ρεύματος ή δεν έχει ακολουθηθεί η σωστή διαδοχή στις τρεις φάσεις τόσο των τάσεων όσο και των ρευμάτων του Μορφοτροπέα. (Οι αλλαγές για τη σωστή διαδοχή μπορούν να γίνουν πάνω στην κλεμοσειρά του πίνακα Προστασίας-Σήμανσης-Τηλεπίβλεψης του Υ/Σ).

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Όταν λειτουργεί ο Μορφοτροπέας δεν πρέπει να βραχυκυκλωθούν μεταξύ τους τα όρια + και - της ίδιας αναλογικής εξόδου.

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**

1) Ενδείκνυται ένας M/Σ ρεύματος ανά φάση για κάθε φάση του Μορφοτροπέα και για συνολικό μήκος καλωδίου (μετ'επιστροφής) διατομής 4mm<sup>2</sup> μέχρι 15 μέτρα. Αν το συνολικό μήκος του καλωδίου είναι πάνω από 15 μέτρα ή αν συνδέεται (πάντα εν σειρά) και άλλο όργανο πάνω στα όρια των M/Σ ρεύματος (π.χ. αμπερόμετρο ή βαττόμετρο), είναι πολύ πιθανόν να μη λειτουργεί ο Μορφοτροπέας ή να μην έχουμε μεγάλη ακρίβεια στις τιμές των μετρήσεων των αναλογικών σημάτων. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται είτε M/Σ μεγαλύτερης **ισχύος** σε VA (όχι άλλης σχέσης μετασχηματισμού), είτε ανώτερης κλάσης, είτε ξεχωριστοί M/Σ ρεύματος για το Μορφοτροπέα.

2) Ο Μορφοτροπέας παρακολουθεί την ισχύ του Υ/Σ και μπορεί να ρυθμισθεί σε μια περιοχή αποκοπή των KW μεγίστης Ζήτησης [KW] με αφαίρεση μη σημαντικών καταναλώσεων του κτιρίου (εντολές μέσω των εξόδων Q 3.2 και Q 3.3 του πίνακα PLV) με σκοπό τον περιορισμό των KW και τη μικρότερη δυνατή επιβάρυνση στο τιμολόγιο ισχύος από τη ΔΕΗ.

Οι περιοχές αποκοπής των KW μπορούν να αναγνωσθούν από την καμπύλη φορτίου που στέλνει στο ΚΕΛ ο Μορφοτροπέας του πίνακα PLC με version 3.0 και νεώτερη.

3) Η σειρήνα συναγερμού θα είναι ηλεκτρονική ή περιστρεφόμενου τύπου, τάσεως λειτουργίας 24 Vdc, ισχύος όχι μεγαλύτερης των 10w και τουλάχιστον 95 db(A)/1m

### **8.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ [ΚΕΛ] ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΤΑΞΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ)**

Για την ένταξη ενός Υ/Σ μέσης τάσης ΟΤΕ στο Σύστημα Διαχείρισης Βοηθητικών Μονάδων (ΣΔΜΒ), μέσω του πίνακα "ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ" θα πρέπει να καταχωρηθούν στο Κέντρο Ελέγχου [ΚΕΛ], από το χρήστη του, οι αναγκαίοι παράμετροι.

Τα σήματα που αφορούν στις λειτουργίες ενός Υ/Σ και παρακολουθούνται από το ΚΕΛ είναι τα παρακάτω:

#### **A) Για τα αναλογικά σήματα:**

1. Συνημιτόνου φ (συν.φ)
2. Ενεργού ισχύος (KW)
3. Άεργο ισχύος (Kvar)

#### **B) Για τα ψηφιακά σήματα:**

- 1 ALARM Θερμομέτρου
2. TRIP Θερμομέτρου
3. ALARM BUCHHOLZT
4. Ανίχνευση Διαρροής Νερού
5. Παραλληλισμός Μετασχηματιστών (Μ/Σ)
6. Πτώση Γενικού Διακόπτη Πεδίων Χαμηλής Τάσης
7. Πτώση Αποζεύκτη Κυψέλης Μέσης Τάσης ΟΤΕ
8. Έλλειψη ΔΕΗ - Επιτηρητής Τάσεων ΔΕΗ
10. Μορφοτροπέας (ON-OFF max )

[Προγραμματίζεται προς διαπίστωση της υπέρβασης της μέγιστης τιμής ισχύος, έτσι όπως αυτή θα προκύπτει από την καμπύλη φορτίου του κάθε Υποσταθμού σε προγενέστερο χρόνο και θα δηλώνεται κατά την αρχικοποίηση του προγραμματισμού του Μορφοτροπέα ή κατά την περαιτέρω πορεία του]

Για καθένα από τα αναφερόμενα σήματα υπάρχουν ειδικοί παράμετροι που πρέπει να καταχωρηθούν από τον χρήστη του ΚΕΛ στο ΣΔΒΜ, πριν την πλήρη ένταξη του Υ/Σ στο ΣΔΜ.

#### **ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ:**

Η περιγραφή όλων των αναγκαίων παραμέτρων που πρέπει να δηλωθούν στο ΚΕΛ ή όλων των λεκτικών αναφορών πρέπει να είναι ταυτόσημα με την επίσημη αναφορά, που εκδόθηκε από τη Δ/νση Διαχείρισης Δικτύου και Συντήρησης και ισχύει σε πανελλαδικό επίπεδο.

Πιο αναλυτικά θα πρέπει να γίνουν τα παρακάτω αναφερόμενα:

### **8.3.1 ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟ Φ [συνφ] ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

<b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u></b>	<b><u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟ» ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 7</u></b>	<b><u>ΤΙΜΗ</u></b>
1. Κωδικός εποπτευομένου σήματος αναλογικής εισόδου 7		55
2. Ονομασία αναλογικής εισόδου 7	Μέτρηση Συνφ	
3. Χρονικό διάστημα καταγραφής τιμής αναλογικής εισόδου 7 (Δευτερόλεπτα)		1
4. Χρονική διάρκεια αποθήκευσης τιμών αναλογικής εισόδου 7 (Λεπτά)		15
5. Άνω όριο συναγερμού μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 7		-0,95
6. Νεκρή ζώνη άνω ορίου συναγερμού αναλογικής εισόδου 7		
7. Κάτω όριο συναγερμού μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 7		0,95
8. Νεκρή ζώνη κάτω ορίου συναγερμού αναλογικής εισόδου 7		0.00
9. Χρόνος αναγνώρισης συναγερμού αναλογικής εισόδου 7 (Λεπτά)		20
10. Ταυτότητα μηχανήματος αναλογικής εισόδου 7		1040001
11. Κατάσταση αναλογικής εισόδου 7		01011110
12. Τύπος αποθηκευμένων τιμών αναλογικής εισόδου 7		2
13. Τρέχουσα τιμή αναλογικής εισόδου 7		-0,99
14. Κάτω όριο μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 7		0,80
15. Άνω όριο μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 7		-0,80

#### **ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ:**

Οι τιμές (κεκλιμένες) των παραμέτρων με α/α 10,11 & 13 καταχωρούνται αυτόματα από το σύστημα. I

Οι μεταβλητές επιδέχονται τις παρακάτω διευκρινίσεις:

α/α 5 => Αναγράφουμε την επαγωγική τιμή -0,95 του συν.φ, άνω της οποίας θα εμφανισθεί συναγερμός,

α/α 7 => Αναγράφουμε την χωρητική τιμή 0,95 του συν.φ, κάτω της οποίας θα εμφανισθεί συναγερμός,

α/α 9 => Αναγράφουμε "20" min, ως ο ελάχιστος χρόνος που απαιτείται να περάσει με τιμή συν.φ πέραν του οριζομένου (+- 0,95στην περίπτωση μας), ώστε να εμφανισθεί συναγερμός στο ΚΕΛ.

α/α 11 => Εμφανίζει τη στιγμιαία πραγματική κατάσταση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο συνημμένο πίνακα κατάστασης αναλογικών εισόδων ΤΕΛ.

Αν όλα έχουν καλώς πρέπει να υπάρχει πλήρη ταύτιση των αριθμητικών τιμών του πεδίου με αυτά του πίνακα "ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ ΤΕΛ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"

α/α 12 => Αναγράφουμε την τιμή "2" που προσδιορίζει μέτρηση συν.φ και μόνο.

α/α 13 => Εμφανίζει την τιμή του συν.φ των καταναλώσεων του Υ/Σ στη χρονική στιγμή που ζητείται η αναγνώριση.

Σημειώνεται ότι επειδή ο (ιονικός προγραμματισμός των ΤΕΛ έγινε με αντεστραμμένα τα ακρότατα μεγέθη του συν.φ, οι επαγωγικές τιμές εμφανίζονται με αρνητικό πρόσημο και οι χωρητικότητες με θετικό.

α/α 14 => Αναγράφουμε ως τιμή το 0,80 για τη χωρητική τιμή του συν.φ

α/α 15 => Αναγράφουμε ως τιμή το -0,80 για τη επαγωγική τιμή του συν.φ



### **8.3.2 ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟ ΙΣΧΥ [KW]** **ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

<b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u></b>	<b><u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 8</u></b>	<b><u>ΤΙΜΗ</u></b>
1. Κωδικός εποπτευομένου σήματος αναλογικής εισόδου 8		56
2. Ονομασία αναλογικής εισόδου		Μέτρηση Ισχύος
3. Χρονικό διάστημα καταγραφής τιμής αναλογικής εισόδου 8 (Δευτερόλεπτα)		10
4. Χρονική διάρκεια αποθήκευσης τιμών αναλογικής εισόδου 8 (Λεπτά)		15
5. Άνω όριο συναγερμού μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 8		720
6. Νεκρή ζώνη άνω ορίου συναγερμού αναλογικής εισόδου 8		0.00
7. Κάτω όριο συναγερμού μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 8		0.00
8. Νεκρή ζώνη κάτω ορίου συναγερμού αναλογικής εισόδου 8		0.00
9. Χρόνος αναγνώρισης συναγερμού αναλογικής εισόδου 8 (Λεπτά)		1
10. Ταυτότητα μηχανήματος αναλογικής εισόδου 8		1040001
11. Κατάσταση αναλογικής εισόδου 8		01011010
12. Τύπος αποθηκευμένων τιμών αναλογικής εισόδου 8		0
13. Τρέχουσα τιμή αναλογικής εισόδου 8		123,45
14. Κάτω όριο μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 8		0,00
15. Άνω όριο μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 8		720,00

#### **ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ:**

Οι τιμές (κεκλιμένες) των παραμέτρων με α/α 10,11 & 13 καταχωρούνται αυτόματα από το σύστημα

Οι μεταβλητές επιδέχονται τις παρακάτω διευκρινίσεις:

α/α 5 => Αναγράφουμε την τιμή ισχύος σε Kw στην οποία θέλουμε να εμφανισθεί συναγερμός, ως ένδειξη της μεγίστης ζήτησης ισχύος των καταναλώσεων,

α/α 11 => Εμφανίζει τη στιγμιαία πραγματική κατάσταση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο συνημμένο πίνακα κατάστασης αναλογικών εισόδων ΤΕΛ.

Αν όλα έχουν καλώς πρέπει να υπάρχει πλήρη ταύτιση των αριθμητικών τιμών του πεδίου με αυτά του πίνακα "ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ ΤΕΛ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"

α/α 13 => Εμφανίζει την τιμή της Ισχύος των καταναλώσεων του Υ/Σ σε Kw στη χρονική στιγμή που ζητείται η αναγνώριση,

α/α 14 => Αναγράφουμε ως τιμή το "0" και αφορά την ελαχίστη τιμή σε Kw του Μ/Σ Ισχύος, δηλαδή όταν έχουμε μηδενικές καταναλώσεις. (Η τιμή "0" ισχύει γενικά για κάθε Υ/Σ),

α/α 15 => Αναγράφουμε ως ΚνΥ την τιμή που προκύπτει από το 90% των ΚΝΑ του Μ/Σ Ισχύος).

**8.3.3 ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΡΓΟ ΙΣΧΥ [KVAR]****ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

<b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u></b>	<b><u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΕΙΣΟΔΟΥ 9</u></b>	<b><u>ΤΙΜΗ</u></b>
1. Κωδικός εποπτευομένου σήματος αναλογικής εισόδου 9		49
2. Ονομασία αναλογικής εισόδου 9	Μέτρηση Άεργου Ισχύος(KVAR)	
3. Χρονικό διάστημα καταγραφής τιμής αναλογικής εισόδου 9 ( σε Δευτερόλεπτα)		10
4. Χρονική διάρκεια αποθήκευσης τιμών αναλογικής εισόδου 9 (σε Λεπτά)		15
5. Άνω όριο συναγερμού μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 9		0,00
6. Νεκρή ζώνη άνω ορίου συναγερμού αναλογικής εισόδου 9		0.00
7. Κάτω όριο συναγερμού μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 9		0.00
8. Νεκρή ζώνη κάτω ορίου συναγερμού αναλογικής εισόδου 9		0.00
9. Χρόνος αναγνώρισης συναγερμού αναλογικής εισόδου 9 (Λεπτά)		1
10. Ταυτότητα μηχανήματος αναλογικής εισόδου 9		1040001
11. Κατάσταση αναλογικής εισόδου 9		01010010
12. Τύπος αποθηκευμένων τιμών αναλογικής εισόδου 9		0
13. Τρέχουσα τιμή αναλογικής εισόδου 9		-12,50
Κάτω όριο μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 9		-200,00
Άνω όριο μετρούμενου μεγέθους αναλογικής εισόδου 9		200,00

**ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ:**

Οι τιμές (κεκλιμένες) των παραμέτρων με α/α 10,11 & 13 καταχωρούνται αυτόματα από το σύστημα

Οι μεταβλητές επιδέχονται τις παρακάτω διευκρινίσεις:

α/α 11 => Εμφανίζει τη στιγμιαία πραγματική κατάσταση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο συνημμένο πίνακα κατάστασης αναλογικών εισόδων ΤΕΛ.

Αν όλα έχουν καλώς πρέπει να υπάρχει πλήρη ταύτιση των αριθμητικών τιμών του πεδίου με αυτά του πίνακα "ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ ΤΕΛ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"

α/α 13 => Εμφανίζει την τιμή της Άεργου Ισχύος σε KVAR που απορροφούν οι καταναλώσεις του Υ/Σ από το δίκτυο της ΔΕΗ, ή την Άεργο Ισχύ που παρέχει στο δίκτυο της ΔΕΗ το πεδίο αντιστάθμισης μας, στην περίπτωση που η αναφερόμενη τιμή εμφανίζεται με αρνητικό πρόσημο.

α/α 14 => Αναγράφουμε ως τιμή τα "-200" KVAR Άεργου Ισχύος [ως τη μέγιστη Άεργο Ισχύ που επιστρέφουμε στο δίκτυο της ΔΕΗ]

α/α 15 => Αναγράφουμε ως τιμή τα "200" KVAR Άεργου Ισχύος [ως τη μέγιστη Άεργο Ισχύ που απορροφάμε από το δίκτυο της ΔΕΗ]

**ΠΙΝΑΚΑΣ**  
**ΤΙΜΩΝ ΣΥΝ.Φ [ΣΧΕΣΗ KW/KVAR]**

Α/Α	ΛΟΓΟΣ ΚVAR/KW		ΣΥΝ.Φ
	ΚΛΑΣΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	
1	1/1	1,00000000	0,7071
2	1/2	0,50000000	0,8944
3	1/3	0,33333333	0,9487
4	1/4	0,25000000	0,9701
5	1/5	0,20000000	0,9806
6	1/6	0,16666667	0,9864
7	1/7	0,14285714	0,9899
8	1/8	0,12500000	0,9923
9	1/9	0,11111111	0,9939
10	1/10	0,10000000	0,9950
11	1/11	0,09090909	0,9959
12	1/12	0,08333333	0,9965
13	1/13	0,07692308	0,9971
14	1/14	0,07142857	0,9975
15	1/15	0,06666667	0,9978

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ			
KVAR=	23	ΣΥΝ. Φ =	0,9987
KW=	456		

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ

ΕΚΦΡΑΣΗ ΣΥΝ.Φ

Πίνακας 16 - Τιμές ΣΥΝ.Φ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ Μ.Τ. ΟΤΕ

mA	ΣΥΝ.Φ	ΧΩΡΗΤΙΚΟ
4	-0,800	
5	-0,825	
6	-0,850	
7	-0,875	
8	-0,900	
9	-0,925	
10	-0,950	
11	-0,975	
12	1,000	
13	0,975	
14	0,950	
15	0,925	
16	0,900	
17	0,875	
18	0,850	
19	0,825	
20	0,800	

mA	KW
4	0
5	90
6	180
7	270
8	360
9	450
10	540
11	630
12	720
13	810
14	900
15	990
16	1.080
17	1.170
18	1.260
19	1.350
20	1.440

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ	
Av mA=	12,90 => ΣΥΝ.Φ = 0,978

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΊΣΧΥΟΣ ΣΕ KW	
Av mA=	14,80 => KW= 972

ΓΙΑ ΣΧΥ Μ/Σ =>	1.600	KVA
----------------	-------	-----

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ

mA ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ

**ΠΙΝΑΚΑΣ**

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ ΤΕΛ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

A/A =>	1	2	3	4	5	6	7	8
ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ ΤΕΛ	7	0	1	0	1	1	1	0
	8	0	1	0	1	1	0	0
	9	0	1	0	1	0	0	0
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ ΤΕΛ 7, 8 ΚΑΙ 9	Αναλογική είσοδος 2-10V	Αναλογική είσοδος 4-20mA	Διακοπή επικοινωνίας με αποπτεούμενο μηχάνημα [Open Load]	Αναλογική είσοδος ενεργοποιημένη	Συναγερμός από υπέρβαση άνω ορίου	Συναγερμός από υπέρβαση κάτω ορίου	Αναλογική είσοδος υπαρκτή	Βλάβη στην αναλογική είσοδο

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Στο ΚΕΛ οι οκτώ (8) αριθμητικοί χαρακτήρες ανά αναλογικό σήμα θα πρέπει, σε κανονική λειτουργία, να έχουν την παραπάνω αναφερόμενη απεικόνιση.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ ΤΕΛ

Πίνακας 17 - Ενεργειακός υπολογισμός ρυθμίσεων μορφοτροπέα υποσταθμών ΟΤΕ

Πίνακας 18 - Κατάσταση αναλογικών εισόδων τελ σε κανονική λειτουργία



## **ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

Για κάθε ένα από τα δέκα (10) συνολικά ψηφιακά σήματα ενός Υ/Σ ισχύουν περίπου τα ίδια, γι' αυτό, για συντομία, αναφέρουμε παρακάτω ένα εξ' αυτών.

(π.χ. για το Ψηφιακό σήμα 32 = ALARM BUCHHOLZ Μετασηματιστή (Μ/Σ))

<b><u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u></b>	<b><u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ</u></b>	<b><u>ΤΙΜΗ</u></b>
1. Κωδικός εποπτευομένου σήματος	Ψηφιακής εισόδου 32	27
2. Ονομασία	Ψηφιακής εισόδου 32	Alarm Buchholz Μ/Σ
3. Λειτουργία κατάστασης 1 για	Ψηφιακή είσοδο 32	Κανονική λειτουργία
4. Λειτουργία κατάστασης 0 για	Ψηφιακή είσοδο 32	Alarm Buchholz Μ/Σ
5. Χρόνος αναγνώρισης νέας κατάσταση	Ψηφιακή είσοδο 32 (Λεπτά)	1
6. Ταυτότητα μηχανήματος	Ψηφιακής εισόδου 32	1040001
7. Κατάσταση	Ψηφιακής εισόδου 32	11110010
8. Ημερομηνία τελευταίας μεταβολής κατάσταση	Ψηφιακής εισόδου 32	2004/01/28
9. Ώρα τελευταίας μεταβολής κατάσταση	Ψηφιακής εισόδου 32	8:21

Με την ίδια λογική καταχωρούνται (δηλώνονται) στο ΚΕΛ και τα υπόλοιπα εννέα (9) Ψηφιακά σήματα ενός Υποσταθμού. Οι αναγκαίοι παράμετροι του με α/α 1 αναφέρονται και στους συνημμένους πίνακες (βλέπε και συνημμένο έντυπο "ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΡΙ\_0-ΤΕΛ") πέραν των αναφερομένων στα εγχειρίδια της εταιρίας ANKO Α.Ε. που κατασκεύασε τους ΤΕΛ και ΚΕΛ του ΣΔΒΜ.

**ΑΜΕΣΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

**ΣΥΝ.Φ ΑΠΟ ΤΗ ΣΧΕΣΗ ΚVAR/KW**

Α/Α	ΛΟΓΟΣ ΚVAR/KW		ΣΥΝ.Φ
	ΚΛΑΣΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	
1	1/1	1,0000000	0,7071
2	1/2	0,5000000	0,8944
3	1/3	0,3333333	0,9487
4	1/4	0,2500000	0,9701
5	1/5	0,2000000	0,9806
6	1/6	0,1666667	0,9864
7	1/7	0,1428571	0,9899
8	1/8	0,1250000	0,9923
9	1/9	0,1111111	0,9939
10	1/10	0,1000000	0,9950
11	1/11	0,0909090	0,9959
12	1/12	0,0833333	0,9965
13	1/13	0,0769230	0,9971
14	1/14	0,0714285	0,9975
15	1/15	0,0666667	0,9978

**ΑΜΕΣΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΤΩΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ  
1Χ27 ΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΠΙΝΑΚΑ PLC & ΚΛΕΜΟΠΙΝΑΚΑ ΤΕΛ**

ΜΗΚΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΑΠΛΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ	135	ΜΕΤΡΑ
--------------------------------	-----	-------

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΠΙΝΑΚΑ LPS ΚΑΙ ΚΛΕΜΩΝ ΤΕΛ	Min	0,02 V
	Max	0,10 V

R=	2*0,018*U/S	4,86	Ω	ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ	
I <sub>min</sub> =	U/R	4	mA		
I <sub>max</sub> =	U/R	20	mA		
E <sub>min</sub> =	R*I <sub>min</sub>	0,019440	V		14,981 Max V
E <sub>max</sub> =	R*I <sub>max</sub>	0,097200	V		14,903 Min V

ΑΜΕΣΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ			
KVAR=	150	ΣΥΝ.Φ =	0,9950
KW=	1.500		

**ΣΧΕΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ  
ΣΧΕΣΗ ΣΥΝ.Φ/mA**

	mA	ΣΥΝ.Φ	
ΧΩΡΗΤΙΚΟ	4	-0,800	
	5	-0,825	
	6	-0,850	
	7	-0,875	
	8	-0,900	
	9	-0,925	
	10	-0,950	
	11	-0,975	
	ΕΠΑΓΩΓΙΚΟ	12	1,000
		13	0,975
		14	0,950
15		0,925	
16		0,900	
17		0,875	
18		0,850	
19		0,825	
20		0,800	

**ΣΧΕΣΗ KW/mA**

mA	KW
4	0
5	28
6	56
7	84
8	113
9	141
10	169
11	197
12	225
13	253
14	281
15	309
16	338
17	366
18	394
19	422
20	450

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ			
Av	mA =	7,00	=> ΣΥΝ.Φ = -0,875

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ KW			
Av	mA =	7,99	=> KW = 112

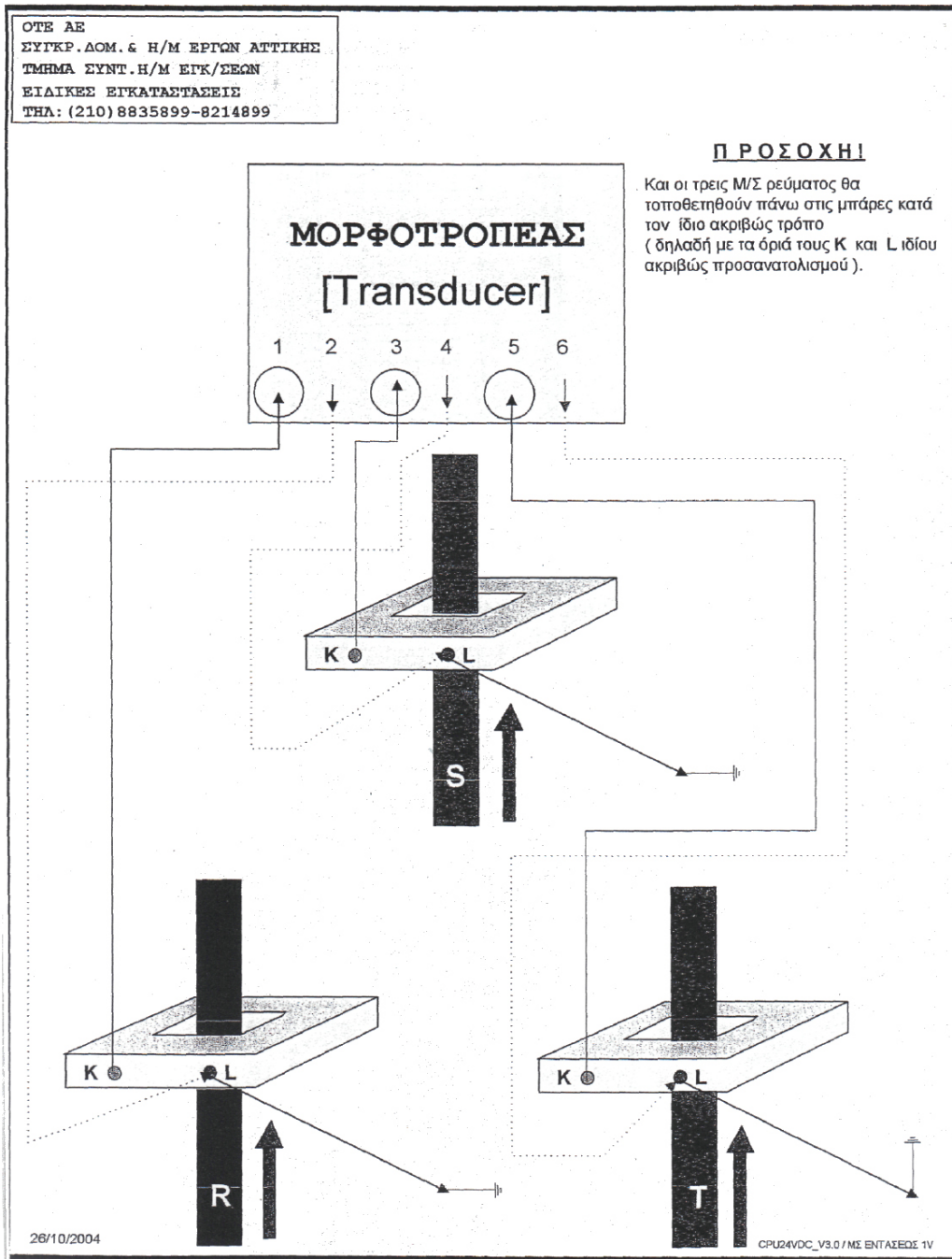
ΙΣΧΥΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ =	500	KVA
------------------------	-----	-----

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ

TEST ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Πίνακας 19 - Άμεσου υπολογισμού διαφόρων ηλεκτρικών μεγεθών συστήματος τηλεπίβλεψης υποσταθμών ΟΤΕ





Σχήμα 26 - Σχέδιο μορφοτροπέα



No .....

ΤΕΛΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ PLC

ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....

1. ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΝΑΚΑ (ID) α/α .....
2. ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΠΡΟΣΟΨΗΣ ΠΙΝΑΚΑ (4 τεμ. αναγλ.) τεμ. ....
3. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΠΙΝΑΚΑ (1 τεμ.ανάγλυφη, 9 αυτοκολλ) τεμ.. ....
- 4 ΤΥΠΟΣ 3Φ ΕΠΙΤΗΡΗΤΗ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΑΣΗΣ ΔΕΗ .....
- 5 ΤΥΠΟΣ 1Φ ΕΠΙΤΗΡΗΤΗ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΑΣΗΣ ΠΗΝΙΩΝ (TRIP) .....
6. ΚΑΡΤΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΗΣ ΘΥΡΑΣ 9 [KVAR] (ΝΑΙ ή ΟΧΙ) .....
7. ΤΥΠΟΣ PLC ..... VERSION CPU PLC .....
8. VERSION ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ: 02.04, SIMEAS PAR .....
9. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ DOUT ΕΝΤΟΛΗΣ STOP ΚΙΝΔΥΝΟΥ (ΝΑΙ ή ΟΧΙ) .....
10. ΣΤΑΘΜΙΣΗ ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑ (Μ/Σ οργάνων =...../5 & ισχύς Μ/Σ =..... KVA)
  - (1) ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟ Φ (ΣΥΝ.Φ): 4mA = ..... 20mA = .....
  - (2) ΙΣΧΥΣ ΕΝΕΡΓΟΣ KW: 4mA = ..... 20mA = .....
  - (3) ΙΣΧΥΣ ΑΕΡΓΟΣ KVAR: 4mA = ..... 20mA = .....
11. TEST ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ 10 ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΠΙΝΑΚΑ .....
12. TEST ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ (2) ΠΗΝΙΩΝ ΜΕΣΩ TRIP .....
13. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ HARDWARE STOP ΚΙΝΔΥΝΟΥ .....
14. TEST ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ HARDWARE STOP ΚΙΝΔΥΝΟΥ .....

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

.....  
 .....  
 .....

Αθήνα, ...../...../2005

Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

ΟΙ ΔΙΕΝΕΡΓΗΣΑΝΤΕΣ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ

ΕΝΤΥΠΟ ΤΕΛΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΙΝΑΚΩΝ PLC 30/5/2005

Πίνακας 21 - Έντυπο έλεγχου πινάκων PLC

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9**  
**ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ**  
**ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

## **9.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

(από βιβλιογραφίες {1},{4}) Σε ότι αφορά στα ηλεκτρικά μεγέθη των Υποσταθμών Μ.Τ. ΟΤΕ του Τμήματος Ειδικών Εγκαταστάσεων, αναφέρουμε ότι έχουμε δημιουργήσει στην Υπηρεσία μας αρχείο ετήσιων αποτελεσμάτων (ανά Υ/Σ) με καταγραφή αρχείων οκταετίας, για πλήρη και ουσιαστική αναφορά λειτουργίας και διεξαγωγής αποτελεσμάτων. Πιο συγκεκριμένα έχουν καταγραφεί σε βάση δεδομένων, από τον Ιούνιο του 1997 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2005 (χρονική περίοδος πέραν της οκταετίας), τα εξής:

1. Τα βασικά ηλεκτρικά και οικονομικά μεγέθη των λογαριασμών της ΔΕΗ, ανά μήνα, έτσι όπως αυτά εκδίδονται.
2. Τα ηλεκτρικά μεγέθη που αφορούν στα Συνημίτονο  $\varphi$  (συν.φ), Ενεργό ισχύ (KW) και Άεργο Ισχύ (KVAR).
3. Η χάραξη της ετήσιας καμπύλης φορτίου Ισχύος κάθε Υ/Σ, από τα αρχεία των ανωτέρω καταγραφών.
4. Η χάραξη της ετήσιας καμπύλης ενέργειας κάθε Υ/Σ, από τα αρχεία των ανωτέρω καταγραφών.
5. Αξιολόγηση των αναφερομένων καμπυλών καθώς και των οικονομικών αποτελεσμάτων με βάση τα στοιχεία των παραπάνω καταγραφών.

Εκτίμηση μας είναι ότι θα πρέπει να ακολουθήσουν και τα εξής:

1. Η έναρξη της εφαρμογής του περιορισμού των μέγιστων τιμών της καμπύλης ισχύος, αρχής γενομένης από τα μεγάλης ισχύος κτίρια:
  - Μέσω ορθολογικής χρήσης των καταναλώσεων
  - Με περιορισμό του ταυτοχρονισμού των μεγάλης ισχύος καταναλώσεως
  - Μέσω της επιτήρησης ισχύος του Μορφοτροπέα
  - Με μετάθεση της μέγιστης απορρόφησης ισχύος έξω από τις ώρες αιχμής
  - Μέσω άλλων μεθόδων
2. Η έναρξη της εφαρμογής του ελέγχου της καμπύλης ενέργειας, αρχής γενομένης από τα μεγάλης ισχύος κτίρια:
  - Μέσω ορθολογικής χρήσης των καταναλώσεων (σχετική με τον αναγκαίο χρόνο λειτουργίας τους)
  - Με χρονική αξιοποίηση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (χρονική μετάθεση έξω από τις ώρες αιχμής)

Δείγματα βασικών στοιχείων των αναφερομένων καταγραφών ακολουθούν στη συνέχεια.

ΟΤΕ Α.Ε.  
ΤΗΛΕΠΕΡΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΚΑΤΑΓΕΙΤΑΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΠΙΧΑΡΤΙΔΕΣ

**Π Ι Ν Α Κ Α Σ**

**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 1997**

Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΗΜ. ΤΕΛ. ΜΗΝ. Υ/Σ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ		COS φ ΜΕΣΟΣ ΜΕΡΟΣ	KW MAX. ΖΗΤΗΣΗΣ	ΑΣΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΔΕΝ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΕΠΙΠΛΗΡΩΣΕΙΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΙΣΧΥΟΣ ΔΡΧ./ΚΩΣ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΙΣΧΥΟΣ ΔΡΧ./ΚΩΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΡΧ./ΜΕΡΑ	
			ΚWH	ΚΩΜΗ											
1	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ														
2	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ														
3	ΜΑΡΤΙΟΣ														
4	ΑΠΡΙΛΙΟΣ														
5	ΜΑΙΟΣ														
6	ΙΟΥΝΙΟΣ	30	70	6.045.360	1.676.870	0,9617	15.409	31.007.191	91.469.699	122.556.460	44.387.773	166.944.237	15.131	2.012	4.085.215
7	ΙΟΥΛΙΟΣ	31	70	6.824.860	1.985.130	0,9547	16.093	32.777.634	102.447.147	135.279.380	46.678.533	181.957.913	15.011	2.037	4.363.851
8	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	70	7.403.550	2.184.830	0,9562	15.582	35.603.757	113.499.375	147.050.582	48.803.316	195.853.898	15.330	2.285	4.743.567
9	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	70	6.149.910	1.629.630	0,9659	15.283	30.581.615	95.377.057	126.039.138	45.127.850	171.166.988	15.509	2.001	4.201.305
10	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	70	6.004.880	1.524.070	0,9680	14.978	32.859.386	94.588.511	127.518.676	45.400.673	172.919.349	15.752	2.194	4.113.506
11	ΝΟΒΕΜΒΡΙΟΣ	30	70	5.680.530	1.212.150	0,9756	13.199	29.484.360	88.795.766	118.338.636	43.750.846	162.089.212	15.632	2.234	3.944.621
12	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	70	4.756.110	887.400	0,9787	11.490	22.311.729	73.543.409	95.918.509	39.706.326	135.624.835	15.463	1.942	3.094.145
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		214	490	42.865.200	11.100.080		102.034	214.625.672	659.720.964	872.701.381	313.855.317	1.186.556.432			
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ Β'</b>				6.136.640	1.570.535	0,9665	14.438	30.603.080	94.708.544	125.024.154	44.911.257	169.935.366	15,391	2.103	4.078.044

Report Type: DATA REPORT

Πίνακας 22 - Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 1997



ΟΤΕ Α.Ε.  
ΤΗΛΕΠ. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 1998

Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΗΜ. ΤΕΛ. ΜΗΝ. Υ/Σ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ			COS φ ΜΕΣΟΣ	ΚΥ ΜΑΧ. ΖΗΤΗΣΗΣ	ΔΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΔΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΚΟΠΤΟΣ ΔΕΗ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΙΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΔΕΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΙΣΧΥΟΣ ΔΡΧ/ΚΩΣ	ΔΕΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΠΕΝΑΛΤΟΣ ΔΡΧ/ΚΩΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΕΝΑΛΤΟΣ ΔΡΧ/ΚΩΣ
			ΚΩΣ	ΚΩΣ	ΚΩΣ										
1	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	31	70	6.042.310	1.127.920	0,9779	11.544	27.970.701	92.585.810	120.638.515	44.839.125	165.477.640	15.323	2.423	3.891.565
2	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	28	70	4.972.050	883.610	0,9797	11.609	22.142.408	75.933.263	98.157.131	41.381.561	139.538.700	15.272	1.907	3.505.612
3	ΜΑΡΤΙΟΣ	31	70	5.004.570	838.320	0,9808	11.502	25.019.405	78.824.214	103.946.399	42.431.789	146.380.198	15.750	2.175	3.353.110
4	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	30	70	5.277.510	933.710	0,9802	12.315	25.217.268	80.999.308	107.464.493	42.762.262	150.527.757	15.348	2.048	3.582.150
5	ΜΑΙΟΣ	31	70	5.372.742	834.621	0,9811	11.795	25.934.564	83.044.646	109.039.515	43.349.876	152.389.647	15.457	2.199	3.517.404
6	ΙΟΥΝΙΟΣ	30	70	5.613.720	1.057.010	0,9765	15.106	29.008.737	87.861.292	116.953.589	44.765.613	161.720.458	15,651	1.920	3.898.453
7	ΙΟΥΛΙΟΣ	31	70	6.963.588	1.676.306	0,9692	16.887	36.383.099	110.844.055	146.008.985	50.001.208	196.010.193	15,918	2.155	4.709.967
8	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	70	7.536.852	1.805.560	0,9686	16.419	37.849.972	120.813.781	158.107.220	52.897.905	211.005.125	16,030	2.305	5.100.233
9	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	70	6.496.882	1.303.160	0,9747	15.726	31.875.665	103.783.951	135.719.844	48.144.479	183.864.323	15,974	2.027	4.523.995
10	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	70	6.135.046	986.790	0,9799	14.696	32.547.109	99.232.057	131.880.031	47.738.799	179.618.830	16,175	2.215	4.254.195
11	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	30	70	5.601.580	781.970	0,9811	12.524	26.946.358	89.079.261	116.113.747	44.791.280	160.906.029	15,903	2.152	3.870.458
12	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	70	4.922.490	629.670	0,9828	11.781	23.325.596	78.640.815	102.091.533	42.257.125	144.355.913	15,976	1.980	3.293.275
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		365	840	69.939.340	12.858.647		161.904	344.220.882	1.101.642.453	1.446.121.002	545.361.022	1.991.794.813			
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>				5.828.278	1.071.554	0,9777	13.492	28.685.074	91.803.538	120.510.084	45.446.752	165.982.901	15,751	2.126	3.961.975

Πίνακας 23 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 1998



ΤΙΜΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΜ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΜΠΡΟΣΗΘΗΣ ΗΜΩ ΕΓΚΑΤΑΓΕΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΓΕΣΕΙΣ

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 1999

Α/Α	ΜΕΝΩΣ	ΗΜ. ΤΕΜ. ΜΗΝ. Υ/Σ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ		COS Φ ΜΕΣΟΣ	ΚΩ ΜΑΧ. ΖΗΤΗΣΗΣ	ΑΣΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΔΑΝ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΙΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΔΡΧ/ΚΩΗ	ΑΣΙΑ ΤΙΧΥΟΣ ΔΡΧ/ΚΩΗ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΔΡΧ/ΚΩΗ
			ΚΩΗ	ΚΩΗ											
1	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	31	70	5.808.980	807.750	0,9729	10.796	26.445.910	91.272.996	118.084.614	34.366.250	152.450.864	15.712	2.450	3.809.181
2	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	28	70	4.510.160	624.300	0,9808	10.547	19.435.010	71.539.605	90.116.366	32.174.064	122.290.430	15.862	1.843	3.218.442
3	ΜΑΡΤΙΟΣ	31	70	5.046.840	650.280	0,9827	10.471	24.017.877	81.018.986	104.776.611	33.456.976	138.233.587	16.053	2.294	3.379.891
4	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	30	70	5.109.250	683.956	0,9841	10.484	22.620.594	80.261.661	102.946.695	36.327.454	139.274.149	15.709	2.158	3.431.557
5	ΜΑΙΟΣ	31	70	4.873.800	706.180	0,9838	11.921	24.093.900	77.411.701	101.581.935	36.264.275	137.846.210	15.883	2.021	3.276.837
6	ΙΟΥΝΙΟΣ	30	70	5.478.020	736.620	0,9871	13.993	27.708.440	88.251.672	116.033.244	37.445.899	153.479.143	16.110	1.980	3.867.775
7	ΙΟΥΛΙΟΣ	31	70	6.473.940	953.760	0,9862	14.886	31.711.609	104.335.264	136.133.601	38.394.015	174.527.616	16.116	2.130	4.391.406
8	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	70	6.555.660	953.030	0,9876	15.247	31.253.476	104.637.979	136.039.526	38.382.834	174.423.260	15.971	2.050	4.388.372
9	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	70	6.483.150	864.270	0,9893	14.754	31.301.734	103.325.493	134.605.677	38.276.473	172.972.150	15.938	2.122	4.486.856
10	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	70	5.915.000	691.288	0,9920	13.970	29.644.532	95.208.024	124.958.996	37.501.262	162.460.255	16.096	2.122	4.030.935
11	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	30	70	5.260.862	531.750	0,9935	11.969	24.033.583	83.268.831	107.361.386	36.087.319	143.442.672	15.828	2.008	3.578.713
12	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	70	5.155.710	469.250	0,9931	10.994	22.776.441	81.325.948	104.169.621	35.066.360	139.233.700	15.774	2.072	3.360.310
ΣΥΝΟΛΟ		365	840	66.671.372	8.672.434		150.032	315.043.106	1.061.918.160	1.376.808.272	433.743.181	1.810.636.036			
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΕΤΟΥΣ				5.555.948	722.703	0,9867	12.503	26.253.592	88.493.180	114.734.023	36.145.265	150.886.336	15.928	2.100	3.772.077

Πίνακας 24 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 1999



ΤΗΛΕΠ. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΜ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΗΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 2000

Α/Α	ΜΕΝΑΣ	ΗΜ. ΤΕΜ. ΜΗΝ. Υ/Σ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ		ΣΟΣ Φ ΜΕΡΟΣ	ΚΩ ΜΑΚ. ΖΗΤΗΣΗΣ	ΑΣΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΔΕΡ ΣΕ ΣΠΙΤΑΡΧΩΠΕΙΔ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΙΣΧΥΣ/ΚΩΗ	ΑΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΕΡΑΤΟΣ ΔΡΧ/ΗΜΕΡΑ			
			ΚΩΗ	ΚΩΗ											
1	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	31	70	5.861.670	544.900	0,9926	10.626	25.147.502	91.500.638	116.751.419	42.214.694	158.965.700	15.610	2.367	3.766.175
2	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	29	70	4.748.860	425.760	0,9925	10.785	19.861.349	73.895.636	93.851.378	33.650.097	127.501.700	15.561	1.842	3.236.254
3	ΜΑΡΤΙΟΣ	31	70	5.185.120	477.540	0,9921	10.836	23.811.966	81.994.860	105.872.728	37.582.826	143.455.112	15.813	2.197	3.415.249
4	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	30	70	5.401.070	487.030	0,9943	10.730	23.234.416	83.824.803	107.169.517	38.994.993	146.164.800	15.520	2.165	3.572.317
5	ΜΑΙΟΣ	31	70	5.171.710	475.230	0,9942	11.669	25.004.574	81.598.121	107.181.951	38.349.221	145.530.800	15.778	2.143	3.457.482
6	ΙΟΥΝΙΟΣ	30	70	5.828.910	665.390	0,9921	14.624	29.364.245	93.663.006	123.099.533	38.351.558	161.450.800	16.069	2.008	4.103.318
7	ΙΟΥΛΙΟΣ	31	70	6.104.050	835.860	0,9911	15.765	31.709.453	98.705.217	130.540.884	38.091.990	168.593.500	16.170	2.011	4.210.996
8	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	70	6.851.530	918.870	0,9913	15.670	34.390.424	109.818.618	144.269.955	42.728.300	186.997.100	16,028	2.195	4.653.870
9	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	70	6.605.940	910.110	0,9914	15.115	32.552.530	105.594.524	138.127.975	41.338.027	179.557.148	15,985	2.154	4.604.266
10	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	69	5.595.630	664.970	0,9932	14.216	29.943.325	92.156.042	122.123.873	38.287.197	160.420.938	16,469	2.106	3.939.480
11	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	30	69	5.493.790	583.090	0,9932	11.772	25.343.195	88.151.027	113.507.842	38.508.125	152.015.871	16,046	2.153	3.783.595
12	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	69	5.026.440	537.520	0,9924	10.984	22.699.367	80.415.103	103.114.470	35.309.116	138.424.053	15,998	2.067	3.326.273
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΣΩΣ ΟΡΟΣ ΕΤΟΥΣ</b>		366	837	67.874.720	7.526.270		152.792	323.062.346	1.081.317.595	1.405.611.525	463.406.144	1.869.077.522	15.931	2.114	3.840.469
				5.656.227	627.189	0,9925	12.733	26.921.862	90.109.800	117.134.294	38.617.179	155.756.460			

Πίνακας 25 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2000



ΟΤΕ Α.Ε.  
 ΤΜΗΤΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
 ΣΥΓΓΡΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΜ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
 ΣΥΓΓΡ. ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΗΜ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
 ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΗΜ ΕΡΓΑΤΑΓΩΓΕΩΝ  
 ΕΙΔΙΚΟΣ ΕΡΓΑΤΑΓΩΓΕΙΣ

**Π Ι Ν Α Κ Α Σ**  
**ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 2001**

Α/Α	ΗΜΕ- ΡΕΣ ΜΗΝΑ	ΤΡΕΜ. Υ/Σ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ			COS φ	KW MAX. ΣΤΗΡΙΞΗ	ΑΣΤΑ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΔΕΗ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΕΙΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΔΕΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΔΡΧ/ΚΩΗ	ΔΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΔΡΧ/ΚΩΗ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΡΥΠΑΝΤΟΣ ΔΡΧ/ΚΩΗΡΑ
			ΚΩΗ	ΚΩΑΡΗ	ΜΕΣΟΣ										
1	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	31	69	5.812.800	612.430	0,9911	10.785	26.142.253	92.814.023	118.956.274	44.055.180	163.011.543	15,967	2.424	3.837.299
2	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	28	69	5.504.870	532.070	0,9918	11.380	24.780.357	88.417.146	113.235.003	40.554.410	153.790.323	16,062	2.178	4.044.107
3	ΜΑΡΤΙΟΣ	31	69	4.918.612	434.380	0,9926	11.202	24.241.007	80.577.281	104.817.151	37.050.807	141.868.612	16,382	2.164	3.381.198
4	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	30	70	5.495.010	483.030	0,9924	11.609	24.866.456	88.108.443	112.459.519	43.667.687	156.727.774	16,034	2.142	3.748.651
5	ΜΑΙΟΣ	31	70	5.637.040	548.270	0,9899	11.733	26.185.959	90.524.568	116.878.527	43.743.737	160.621.844	16,059	2.232	3.770.275
6	ΙΟΥΝΙΟΣ	30	70	6.356.640	670.360	0,9935	15.097	33.016.674	105.224.902	138.353.516	45.658.120	184.012.600	16,554	2.187	4.611.784
7	ΙΟΥΛΙΟΣ	31	70	6.253.372	808.750	0,9888	16.216	32.973.714	105.400.559	138.374.253	41.958.236	180.332.410	16,855	2.033	4.463.686
8	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	70	7.296.470	1.058.630	0,9889	16.292	37.533.290	123.907.123	160.952.411	47.763.056	209.115.300	16,982	2.304	5.192.013
9	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	70	7.189.726	1.105.950	0,9869	15.776	36.288.950	121.120.799	157.447.246	46.990.202	204.355.703	16,846	2.300	5.248.242
10	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	69	6.407.540	787.010	0,9909	15.431	32.488.037	104.520.283	137.034.821	41.754.895	178.789.607	16,312	2.105	4.420.478
11	ΝΟΒΕΜΒΡΙΟΣ	30	69	6.277.290	656.720	0,9937	13.532	31.318.481	105.968.696	137.296.239	46.086.735	181.972.200	16,881	2.314	4.576.541
12	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	69	5.086.880	492.920	0,9918	11.842	23.931.388	85.315.341	108.787.740	38.410.831	147.244.114	16,772	2.021	3.509.282
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>365</b>	<b>834.72.236.250</b>	<b>8.190.520</b>		<b>160.895</b>	<b>353.766.566</b>	<b>1.191.899.164</b>	<b>1.544.592.700</b>	<b>517.693.896</b>	<b>2.061.842.030</b>			
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>				<b>6.019.688</b>	<b>682.543</b>	<b>0,9910</b>	<b>13.408</b>	<b>29.480.547</b>	<b>99.324.930</b>	<b>128.716.058</b>	<b>43.141.158</b>	<b>171.820.169</b>	<b>16,500</b>	<b>2.199</b>	<b>4.231.761</b>

Πίνακας 26 - Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2001



ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΟΝ ΚΑΙ ΗΜ. ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΗΜ. ΕΓΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΓΜΑΤΕΣ

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 2002

Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΗΜ. ΜΗΝΑ	ΤΕΜ. Υ/Σ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ			COS φ ΜΕΣΟΣ	ΚΩΣΤΟΣ ΜΑΚ. ΖΗΤΗΣΗΣ	ΑΣΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΚΟΣΤΟΣ ΔΕΗ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΕΠΙΒΑΡΥΝ-ΣΕΙΣ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΕΥΡΩ/ΚΩΣΤ. ΕΥΡΩ/ΚΩΣΤ.	ΑΣΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΕΥΡΩ/ΚΩΣΤ.	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ €/ΗΜΕΡΑ
				ΚΩΣΤ. ΚΩΣΤ. ΚΩΣΤ.	ΚΩΣΤ. ΚΩΣΤ. ΚΩΣΤ.	ΚΩΣΤ. ΚΩΣΤ. ΚΩΣΤ.										
1	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	31	69	6.847.428	796.400	0,9929	12.243	97.885	336.038	433.923	158.714	592.651	0,0491	7,9952	13,998	
2	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	28	69	5.544.282	609.820	0,9930	12.093	73.460	268.023	341.555	129.348	470.898	0,0483	6,0746	12,198	
3	ΜΑΡΤΙΟΣ	31	69	5.513.812	637.820	0,9922	11.709	80.189	271.943	352.132	123.531	475.666	0,0493	6,8485	11,359	
4	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	30	69	5.418.836	622.720	0,9919	11.668	73.291	262.406	335.695	123.349	459.044	0,0484	6,2813	11,190	
5	ΜΑΙΟΣ	31	69	6.452.110	643.310	0,9943	11.998	90.613	315.339	405.713	145.656	551.367	0,0489	7,5523	13,088	
6	ΙΟΥΝΙΟΣ	30	69	6.007.070	594.640	0,9940	14.949	91.125	299.555	390.680	126.381	517.059	0,0499	6,0957	13,023	
7	ΙΟΥΛΙΟΣ	31	69	6.547.890	847.600	0,9905	16.643	100.864	329.778	430.642	126.118	556.764	0,0504	6,0605	13,892	
8	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	69	7.664.220	1.243.833	0,9851	16.749	117.148	390.971	508.119	147.101	655.220	0,0510	6,9943	16,391	
9	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	69	7.072.140	791.612	0,9921	15.873	108.095	364.096	472.269	141.333	613.599	0,0515	6,8100	15,742	
10	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	69	6.283.380	602.410	0,9900	14.932	98.738	325.243	426.341	134.335	560.676	0,0518	6,6125	13,753	
11	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	30	69	6.496.794	573.550	0,9911	12.704	90.058	326.207	416.267	144.284	560.546	0,0502	7,0890	13,876	
12	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	69	5.199.290	533.060	0,9910	12.105	74.620	264.232	338.853	118.473	457.331	0,0508	6,1644	10,931	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>365</b>	<b>828</b>	<b>75.047.252</b>	<b>8.496.775</b>		<b>163.666</b>	<b>1.096.088</b>	<b>3.753.831</b>	<b>4.852.190</b>	<b>1.618.622</b>	<b>6.470.821</b>		<b>6,6971</b>	<b>13,294</b>	
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>				<b>6.253.938</b>	<b>708.065</b>		<b>0,9915</b>	<b>13.639</b>	<b>91.341</b>	<b>312.819</b>	<b>404.349</b>	<b>539.235</b>		<b>0,0500</b>	<b>6,6971</b>	
<b>ΕΤΟΥΣ</b>															<b>13,294</b>	

Πίνακας 27- Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2002



ΟΤΕ Α.Ε.  
ΤΗΛΕΠ. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 2003

Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΗΜΕ- ΡΕΣ ΜΗ- ΝΑ	ΤΕΜ. Υ/Σ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ		COS φ ΜΕΣΟΣ	ΚΩ ΜΑΧ. ΖΗΤΗΣΗΣ	ΑΣΙΑ ΤΙΧΧΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΚΟΣΤΟΣ ΔΕΗ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΕΠΙΔΑ- ΡΩΣΕΙΣ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ ΕΥΡΩ	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓ. ΕΥΡΩ/ΚΩΗ	ΑΣΙΑ ΤΙΧΧΟΣ ΕΥΡΩ/ΚΩΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ €/ΗΜΕΡΑ
				ΚΩΗ	ΚΩΜΑΡΗ										
1	ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	31	69	7.333.866	749.310	0,9910	12.499	105.595	372.506	478.102	178.591	656.697	0,05079	8.44830	15.423
2	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	28	69	5.321.826	437.710	0,9914	12.435	73.688	268.622	342.311	127.788	470.098	0,05048	5.92589	12.225
3	ΜΑΡΤΙΟΣ	31	69	5.616.426	493.250	0,9919	12.578	87.881	291.874	379.755	252.020	631.925	0,05197	6.98688	12.250
4	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	30	69	5.340.420	455.210	0,9929	12.332	74.659	269.130	343.789	172.362	516.149	0,05039	6.05411	11.460
5	ΜΑΙΟΣ	31	69	6.647.420	632.530	0,9932	13.821	105.251	344.179	449.430	201.213	650.682	0,05178	7.61530	14.498
6	ΙΟΥΝΙΟΣ	30	69	6.691.680	744.520	0,9905	15.514	103.073	345.308	448.381	193.628	642.025	0,05160	6.64388	14.946
7	ΙΟΥΛΙΟΣ	31	69	6.785.440	813.660	0,9902	17.045	105.540	353.153	458.693	142.123	600.853	0,05205	6.19184	14.797
8	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	69	7.510.040	872.220	0,9918	16.713	115.580	386.656	502.236	161.344	663.576	0,05149	6.91557	16.201
9	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	69	7.660.900	856.650	0,9916	16.815	117.343	396.537	513.881	163.693	677.581	0,05176	6.97848	17.129
10	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	69	6.668.530	602.000	0,9928	15.272	107.184	353.308	460.491	152.711	613.199	0,05298	7.01831	14.855
11	ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	30	69	6.754.160	535.740	0,9943	14.056	101.171	351.968	453.139	160.292	613.475	0,05211	7.19774	15.105
12	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	69	5.254.184	370.820	0,9944	12.473	75.258	271.381	346.639	118.539	465.172	0,05165	6.03366	11.182
<b>Μ.Ο.</b>		365	828	77.584.892	7.563.620		171.553	1.172.224	4.004.623	5.176.847	2.024.304	7.201.432			
<b>ΣΥΝΟΛ. ΕΤΟΥΣ</b>				6.465.408	630.302	0,9922	14.296	97.685	333.719	431.404	168.692	600.119	0,05162	6.83301	14.183

Πίνακας 28 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2003



ΟΙΔΑΕ  
ΤΜΗΜ. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ

## ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΗΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΕΤΟΥΣ 2004

Α/Α	ΜΗΝΑΣ	ΗΜ. ΤΗΜ. ΜΗΝ. Υ/Σ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ		COS φ ΜΕΣΟΣ	KW MAX. ΖΗΤΗΣΗΣ	ΑΣΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ €	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ €	ΚΟΣΤΟΣ ΔΑΠΝ ΣΕ €	ΕΠΙΒΑΡΥΝ-ΣΗΣ ΣΕ €	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΣΕ €	ΑΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ €/ΚWH	ΑΣΙΑ ΙΣΧΥΟΣ €/ΚWZ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ €/ΏΡΑ	
			KWH	KVAH											
1	11	31	69	7.503.380	662.940	0,9946	12.764	110.653	390.758	501.411	175.993	677.404	0,05208	8,66915	16.175
2	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	29	69	5.566.190	418.436	0,9948	12.949	79.171	287.303	366.474	135.026	501.500	0,05162	6,11403	12.637
3	ΜΑΡΤΙΟΣ	31	69	5.795.310	404.350	0,9944	12.796	88.290	303.793	392.083	142.212	534.331	0,05242	6,89982	12.648
4	ΑΠΡΙΛΙΟΣ	30	69	6.768.850	474.390	0,9956	12.265	94.072	345.881	439.953	167.760	607.712	0,05110	7,66998	14.665
5	ΜΑΙΟΣ	31	69	5.851.960	448.140	0,9947	12.473	83.861	299.638	383.499	135.837	519.336	0,05120	6,72337	12.371
6	ΙΟΥΝΙΟΣ	30	69	6.357.480	627.400	0,9926	14.932	97.660	331.252	428.912	154.406	583.429	0,05210	6,54031	14.297
7	ΙΟΥΛΙΟΣ	31	69	7.453.420	1.026.570	0,9871	17.167	120.283	394.047	514.330	172.399	687.103	0,05287	7,00666	16.591
8	ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	31	69	7.973.730	972.940	0,9809	17.258	121.824	418.123	539.946	175.710	715.694	0,05244	7,05897	17.418
9	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	30	69	7.911.730	840.040	0,9937	16.435	114.799	410.988	525.788	157.208	682.990	0,05195	6,98506	17.526
10	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	31	69	7.224.270	682.900	0,9943	15.808	111.379	378.370	489.749	152.430	642.181	0,05237	7,04577	15.798
11	ΝΟΒΕΜΒΡΙΟΣ	30	69	6.664.130	549.700	0,9945	13.606	96.010	344.915	440.925	142.473	583.397	0,05176	7,05642	14.697
12	ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	31	69	6.018.780	485.710	0,9933	12.946	90.022	318.450	408.473	146.009	554.483	0,05291	6,95368	13.177
Σύνολο		366	828	81.089.230	7.593.516		171.399	1.208.024	4.223.519	5.431.543	1.857.462	7.289.560			
Μ.Ο. ΣΥΝΟΛ. ΕΤΟΥΣ				6.757.436	632.793	0,9934	14.283	100.669	351.960	452.629	154.788	607.463	0,05208	7,04802	14.840

Πίνακας 29 - Κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και δαπάνη πληρωμής έτους 2004



ΟΙΕ Δ.Ε.  
ΤΗΛΕΠ. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΗΜ. ΗΠΙ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡ. ΗΜ. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Β Ι

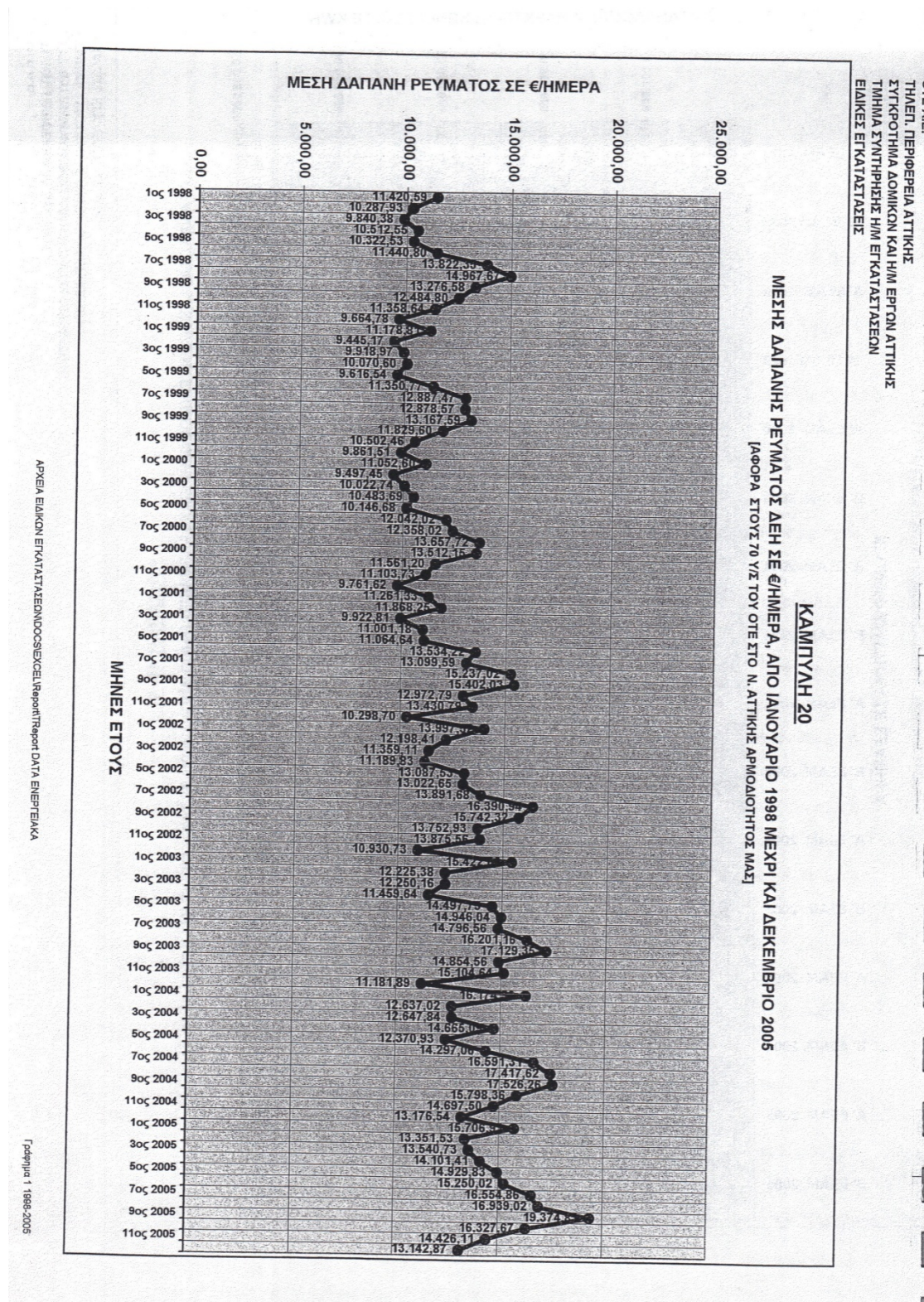
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΞΑΜΗΝΙΑΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΩΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΣΕ € , 70 Υ/Σ ΟΤΕ ΑΠΟ 7/1997 ΜΕΧΡΙ 12/2005

ΕΤΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΣΥΝ. ΗΜΕΡ. ΓΙΑ Ο	ΣΥΝ. ΗΜΕΡ. ΚΑΤ. ΔΕΗ	ΖΗΤΗΤ. ΣΕ ΚW	ΖΗΤΗΤ. ΑΔΜΗΤ. ΣΕ ΚW	ΖΗΤΗΤ. ΜΑΧ. ΣΕ ΚW	ΕΝΕΡΓΕΙΑ		ΜΕΣΟ ΣΥΝ. Θ	ΚW/ΚΑΜ. ΚΑ 1	ΚW/ΚΑΜ. ΚΑ 2	ΧΡΕΩΣΗ ΜΑΧ. ΚW ΖΗΤΗΤΗΣ	ΟΦΕΛΟΣ ΣΕ €	ΑΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΣΕ €	ΑΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ €	ΚΟΣΤΟΣ ΔΕΗ ΣΕ €	ΕΠΙΒΑ- ΠΥΝΕΙΣ ΣΕ €	ΔΑΠΑΝΗ ΣΕ €	ΑΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΙΚΩΝΗ	ΑΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ ΕΙΚΩΝΗ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΠΗΜΕΡΑ
							ΚW/ΚΑΜ. ΚΑ 1	ΚW/ΚΑΜ. ΚΑ 2													
1997	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	420	12.446	66.625	65.214	96.625	36.819.840	0,8665	31.801.532	5.060.514	76.689.30	4.807	538.895	1.697.649	2.201.452	790.907	2.992.259	0,04529	6.22067	16.292.28
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	420	12.446	98.628	85.214	96.625	39.819.840	0,8665	31.801.532	5.060.514	76.689.30	4.807	538.895	1.697.649	2.201.452	790.907	2.992.259	0,04529	6.22067	16.292.28
1998	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	181	420	12.711	73.871	72.474	88.033	32.282.902	0,9794	27.456.578	4.946.219	64.180.10	3.427	455.739	1.465.146	1.925.452	761.644	2.889.289	0,04538	6.19939	14.852.42
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	420	12.507	89.033	88.033	88.033	37.656.438	0,9761	32.870.392	5.220.440	76.595.50	5.547	554.447	1.767.847	2.318.184	838.928	3.157.037	0,04655	6.29817	17.457.81
1999	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	181	420	12.689	68.212	66.787	88.212	30.827.050	0,9831	25.271.485	4.116.073	58.842.30	6.763	423.341	1.437.280	1.899.250	616.990	2.476.640	0,04662	6.20819	16.074.59
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	420	12.545	81.820	79.528	81.820	35.944.522	0,9803	31.007.775	5.431.037	70.103.95	6.699	501.017	1.679.124	2.181.273	695.517	2.838.039	0,04684	6.12340	15.324.12
2000	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	182	420	12.724	150.032	148.296	150.032	66.671.372	0,9867	56.279.240	10.846.110	128.946.25	13.456	924.558	3.116.414	4.040.523	1.272.907	5.313.679	0,04674	6.16240	14.589.02
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	417	12.313	83.522	81.189	83.522	35.677.380	0,9821	32.219.105	6.607.428	70.895.50	6.671	429.711	1.469.380	1.919.050	672.468	2.997.545	0,04616	6.20342	14.239.29
2001	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	181	417	12.782	71.808	70.551	71.808	35.724.672	0,9819	27.520.745	6.322.353	62.679.30	11.802	467.307	1.601.389	2.098.055	747.557	2.817.411	0,04728	6.20852	15.283.32
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	417	12.191	89.088	88.975	89.088	38.511.278	0,9902	32.222.764	6.987.080	74.754.60	7.153	570.886	1.896.501	2.464.836	771.221	3.233.483	0,04825	6.40819	17.973.28
2002	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	181	414	12.703	74.660	73.187	74.660	35.783.538	0,9931	28.983.128	7.100.930	65.673.89	4.346	506.593	1.958.625	2.259.699	805.979	3.066.885	0,04907	6.73493	16.943.01
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	414	12.193	89.008	86.904	89.008	38.253.714	0,9900	32.404.586	6.869.118	75.135.80	7.156	589.525	2.000.527	2.592.481	811.544	3.404.139	0,04995	6.62343	18.300.74
2003	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	181	414	12.680	163.666	159.791	163.666	76.047.282	0,9915	61.087.724	13.980.048	140.809.68	11.532	1.096.089	3.753.831	4.894.190	1.818.622	6.470.821	0,05002	6.69710	17.728.28
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	414	12.141	79.179	77.646	79.179	36.951.638	0,9918	30.132.715	6.818.823	68.257.10	5.481	550.148	1.958.625	2.441.769	1.125.602	3.567.676	0,05118	6.94816	18.710.36
2004	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	182	414	12.556	76.179	76.905	76.179	37.843.170	0,9945	29.595.691	8.257.479	67.514.70	4.239	553.706	1.958.625	2.515.332	811.233	3.423.712	0,05178	7.08255	18.811.60
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	414	12.471	93.220	90.410	93.220	43.246.060	0,9923	33.447.424	7.195.830	77.558.50	6.503	622.076	2.254.894	2.738.079	989.702	3.633.695	0,05200	6.83301	19.729.95
2005	Α' ΕΞΑΜΗΝΟ	181	414	12.438	79.033	77.747	79.033	38.817.336	0,9929	29.916.790	8.900.556	67.397.40	4.608	579.576	2.044.311	2.632.897	966.978	3.591.086	0,05266	7.33334	19.840.31
	Β' ΕΞΑΜΗΝΟ	184	419	12.130	89.843	88.543	89.843	42.552.453	0,9941	33.611.719	8.940.734	77.397.60	6.798	670.690	2.265.925	2.869.925	1.027.292	3.994.591	0,05294	7.29934	18.119.16
ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΝΟΛΟ	3.108	7.080	212.222	1.388.779	1.387.393	1.389.778	628.632.668	77.454.028	0,9872	617.190.987	112.548.887	1.185.084	103.182	9.186.503	31.228.687	40.194.276	14.038.083	54.234.840	0,04884	6.57488	16.787.68

ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ € ΠΕΡΙΟΔΟΥ 1997/Β-2005	64.234.840
ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ ΔΡ. Χ. ΠΕΡ. 1997/Β-2005	16.480.321.814
ΜΕΣΟ ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ €	6.380.889
ΜΕΣΟ ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	2174.179.037

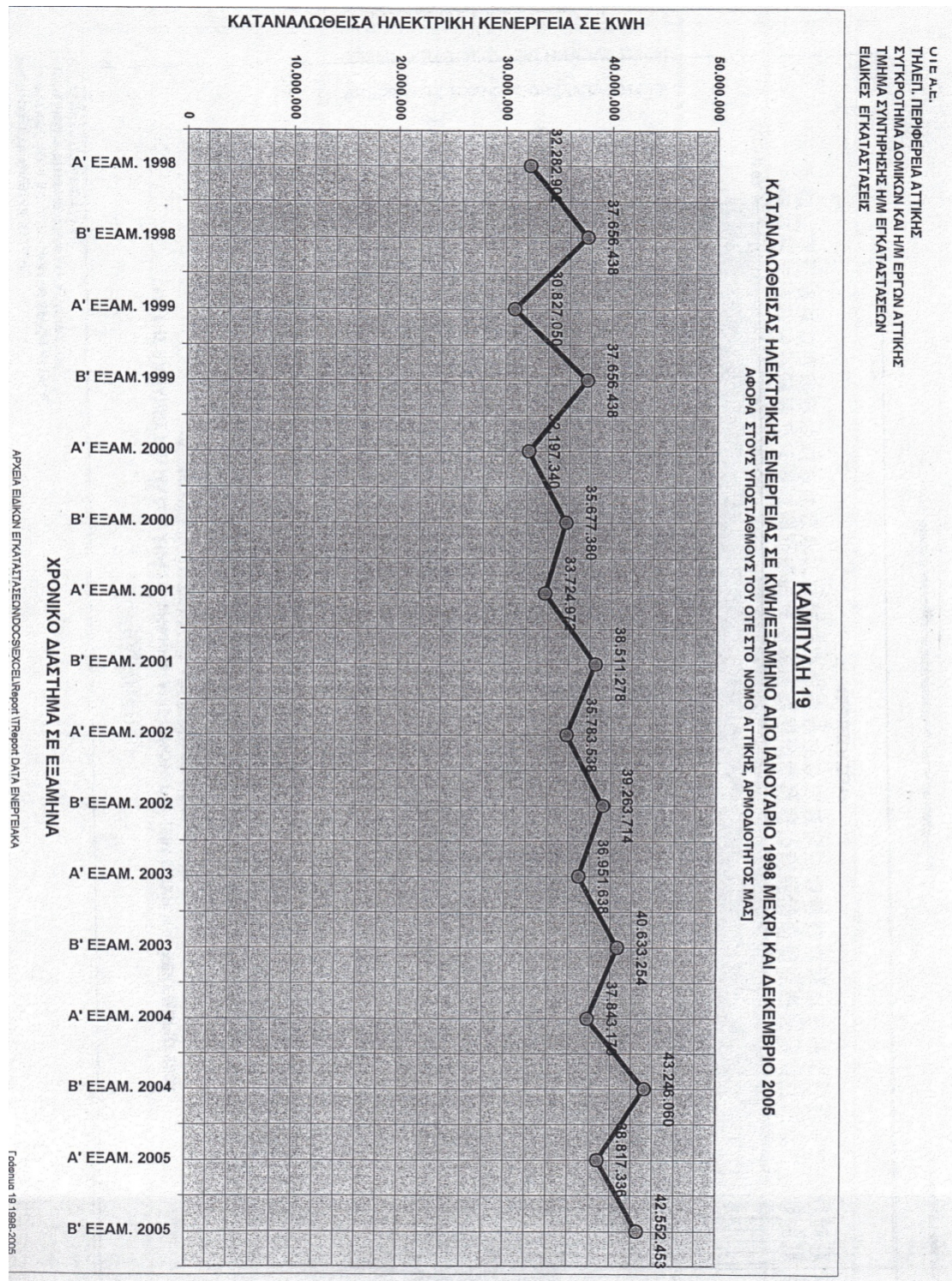
Πίνακας 30 – Καταγραφή εξαμηνιαίων ηλεκτρικών μεγεθών και δαπάνες πληρωμής





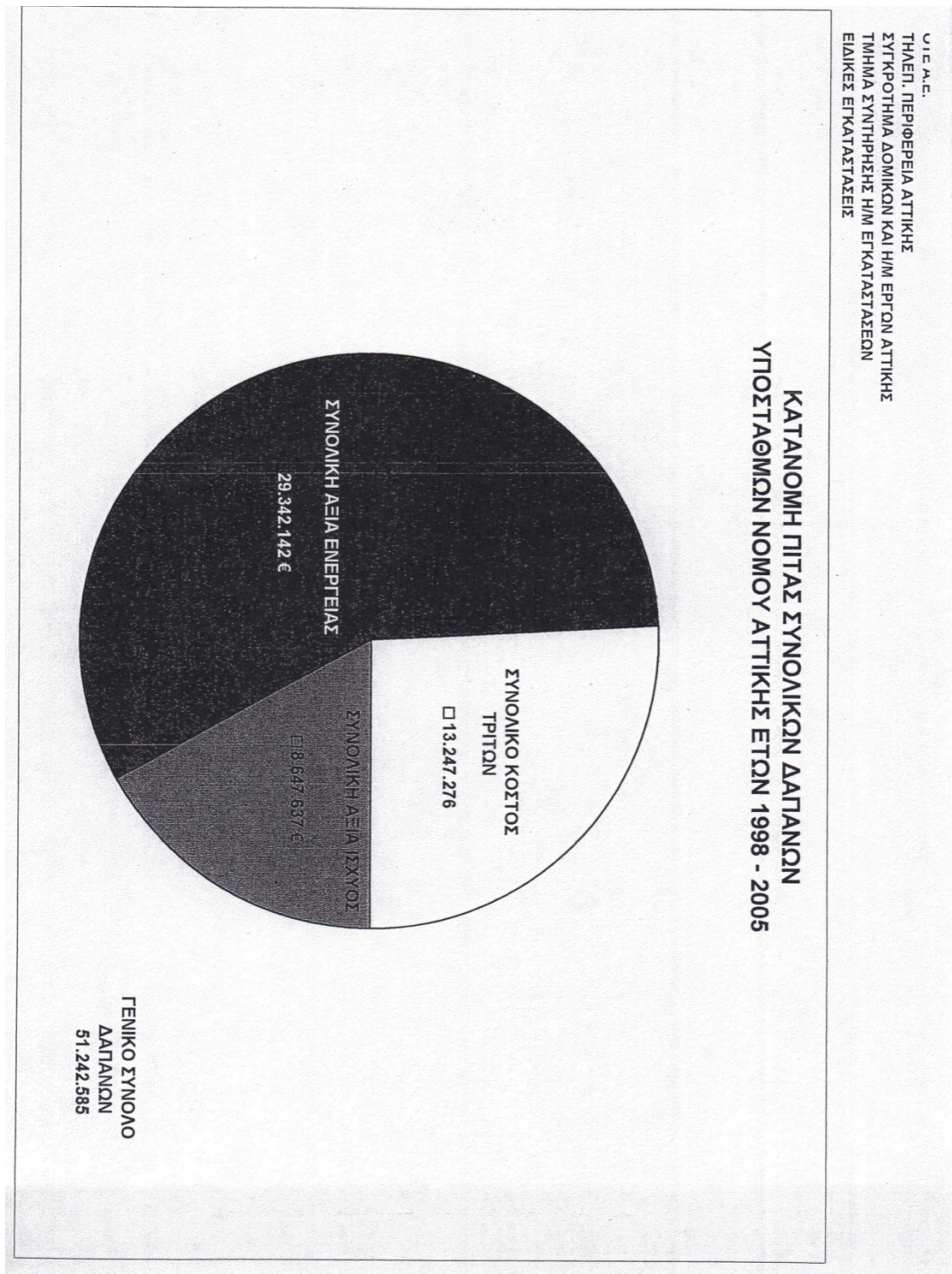
Σχήμα 27 - Καμπύλη μέσης δαπάνης ρεύματος ΔΕΗ σε Ευρώ/Ημέρα





Σχήμα 28 – Καμπύλη καταναλωθείσας ηλεκτρικής ενέργειας σε KWH/Εξάμηνο





Σχήμα 29 - Σχεδιάγραμμα κατανομής πίτας συνολικών δαπανών

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10**

### **ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ Φ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**



## **10.1 ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ Φ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΟΤΕ**

(από βιβλιογραφίες {1},{4},{11},{9}) Καθοριστική σημασία στην εξοικονόμηση ενέργειας σε έναν Υ/Σ αποτελεί το πεδίο αντιστάθμισης ή διόρθωσης του  $\cos \varphi$ , για το λόγο αυτό κάθε Υ/Σ πρέπει να διαθέτει απαραίτητως πεδίο αντιστάθμισης για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος των καταναλώσεων του κτιρίου.

Εντός του πεδίου αντιστάθμισης  $\cos \varphi$  τοποθετούνται:

- Οι Πυκνωτές Αντιστάθμισης  $\cos \varphi$
  - Το Όργανο αυτομάτου διορθώσεως  $\cos \varphi$
  - Τα Ρελαί Πυκνωτών με τις αντιστάσεις ομαλότητας λειτουργίας αυτών
  - Οι ασφάλειες πυκνωτών ή οι ασφαλιστικές διατάξεις γενικότερα.
- Μονογραμμικό διάγραμμα ενός πεδίου αντιστάθμισης  $\cos \varphi$  εμφανίζεται στο κεφαλαίο "1" Γενικά περί Υ/Σ ΜΤ ΟΤΕ. Η Χωρητική Ισχύς του πεδίου πυκνωτών πρέπει να επιλέγεται τέτοια ώστε να μπορεί να καλυφθεί το σύνολο των επαγωγικών φορτίων των καταναλώσεων του κτιρίου στη δυσμενέστερη περίπτωση, θέτοντας το λόγο Ενεργού/Άεργου ισχύος τουλάχιστον ίσο με 6.

Οι πυκνωτές συνδέονται, κατά κανόνα, κατ' αστέρα και γειώνεται αυστηρά το μεταλλικό περίβλημα τους μέσα στο οποίο εγκαθίστανται, αποτελούντες ενιαία συστοιχία. Το μέγεθος και η χωρητικότητα σε πυκνωτές ισχύος του πεδίου αντιστάθμισης εξαρτάται από το σύνολο και το είδος των καταναλώσεων γενικότερα. Επομένως απαιτείται υπολογισμός για κάθε κτίριο ξεχωριστά.

Τα βασικά σημεία που μπορούν να αναφερθούν ως δυνάμενα να ληφθούν υπόψη κατά τη σύνταξη μιας μελέτης πεδίου αντιστάθμισης  $\cos \varphi$  είναι τα παρακάτω:

- Η διαδοχή των βαθμίδων των πυκνωτών δεν πρέπει να ξεπερνά τη σχέση 1:2
- Η πρώτη βαθμίδα, που σημειωτέον θα μπαίνει στην πρώτη έξοδο του οργάνου αυτομάτου διορθώσεως  $\cos \varphi$ , θα είναι η μικρότερη όλων και υπολογισμένη έτσι ώστε να καλύπτει και τις μικρές άεργες ανάγκες των καταναλώσεων.
- Ως γενικός διακόπτης του πεδίου αντιστάθμισης θα τοποθετείται αυτόματος τουλάχιστον 400A με 40KA κρουστική καταπόνηση και με ρυθμιζόμενη θερμική και ηλεκτρομαγνητική προστασία.
- Η τάση για τη λειτουργία του οργάνου αυτομάτου διορθώσεως  $\cos \varphi$  θα λαμβάνεται πάντα μετά την έξοδο του γενικού αυτομάτου του πεδίου αντιστάθμισης, προκειμένου, με το γενικό του διακόπτη σε θέση Off, να μην υπάρχει κανένα απολύτως κύκλωμα του υπό τάση. Για την περίπτωση ανάγνωσης του  $\cos \varphi$  χωρίς τη λειτουργία πυκνωτών, λόγω της αναφερομένης σύνδεσης του οργάνου, απλά τίθεται η διαδικασία της χειροκίνητης λειτουργίας.
- Το πεδίο αντιστάθμισης, που σημειωτέον θα τοποθετείται μετά το τέλος των πεδίων κοινών φορτίων, θα είναι αποσπώμενο από το γειτονικό του πεδίο (συγκράτηση του με βίδες), ώστε να μπορεί να μετακινηθεί μελλοντικά με την ενδιάμεση προσθήκη ενός ακόμη πεδίου κοινών φορτίων αν οι ανάγκες το απαιτήσουν
- Θα εγκαθίσταται ένας ακόμη μόνιμος πυκνωτής (πέραν των 6 πυκνωτών που θα λειτουργούν μέσω του οργάνου αυτομάτου διορθώσεως  $\cos \varphi$ ), μέσω αυτομάτου 160A που θα διαθέτει ρυθμιζόμενες τόσο θερμική (μέσα στα όρια προστασίας του πυκνωτή) όσο και ηλεκτρομαγνητική προστασία, και με δυνατότητα ρεύματος διακοπής 25KA. Ο μόνιμος πυκνωτής θα τοποθετείται απαραίτητως μέσω καταλλήλου ρελαί για

πυκνωτή ισχύος τουλάχιστον 30KVAR

- Όλα τα ρελαί των πυκνωτών θα είναι εφοδιασμένα με βοηθητικές επαφές και αντιστάσεις ομαλής λειτουργίας ζεύξεων-αποζεύξεων, ικανές να αντέξουν σε ρεύμα τουλάχιστον 100 φορές του ρεύματος λειτουργίας του πυκνωτή.

Θα υπάρχουν ξεχωριστές ασφάλειες, μία των 2A (ή 6A κατά μέγιστο) για την τροφοδοσία του οργάνου αυτομάτου διορθώσεως συν.φ και μία των 10A για την τροφοδοσία των πηνίων των ρελαί. Το πεδίο πυκνωτών ελέγχεται-επιθεωρείται ανά τρίμηνο το αργότερο ή και νωρίτερα αν το ΣΔΒΜ μας επισημαίνει την αναγκαιότητα παρέμβασης. Οι έλεγχοι περιλαμβάνουν αμπερομέτρηση ανά φάση και ανά πυκνωτή. Ένας πυκνωτής άριστης κατάστασης, στην τάση των 400V θα πρέπει να απορροφά ρεύμα όσο η τιμή της ονομαστικής χωρητικότητας του αυξημένη κατά 50% Δηλαδή για πυκνωτή χωρητικότητας 30KVAR στα 400V, το ρεύμα απορρόφησης του θα πρέπει να είναι 45A. Οι συνηθέστερες βλάβες που εμφανίζονται στους πυκνωτές προέρχονται κυρίως από την υψηλή θερμοκρασία, από τον αριθμό των ζεύξεων και αποζεύξεων του κυκλώματος λειτουργίας τους (εντός-εκτός), αλλά κυρίως από την εμφάνιση αρμονικών στο δίκτυο. Για τον προσδιορισμό των αρμονικών επιβάλλεται να γίνονται και οι παρακάτω δοκιμές και μετρήσεις:

- Εντοπισμού Αρμονικών τάσεως και ρεύματος
- Προσδιορισμού του ποσοστού των αρμονικών
- Προσδιορισμού των τάξεων των αρμονικών
- Άλλες μετρήσεις

Με τα αποτελέσματα των αναφερομένων μετρήσεων μπορούμε να αποφανθούμε για την αναγκαιότητα αντιμετώπισης των αρμονικών, που επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλων αντιαρμονικών φίλτρων. Τέλος ο έλεγχος και η μέτρηση του συν φ των καταναλώσεων ενός κτιρίου, τόσο με πλήρη αντιστάθμιση όσο και χωρίς αντιστάθμιση, ενδείκνυται προς διαπίστωση της γενικότερης συμπεριφοράς των καταναλώσεων του κτιρίου, κυρίως κατά τις φάσεις αυξημένων φορτίων, η κατά τη λειτουργία συστημάτων ή μηχανημάτων που παράγουν αρμονικές και μολύνουν, στη συνέχεια όλο το δίκτυο. Στη συνέχεια παρέχεται Τεχνική Προδιαγραφή ενός αυτομάτου ρυθμιστή άεργου ισχύος σύγχρονης τεχνολογίας για τη κάλυψη των αναγκών των καταναλώσεων των κτιρίων του ΟΤΕ με δυνατότητα, πέραν των άλλων και της μέτρησης των αρμονικών τάσεως και ρεύματος.

## **10.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΡΥΘΜΙΣΤΟΥ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΜΕ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΝΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΣΥΝΦ**

Ο ρυθμιστής άεργου ισχύος θα πρέπει να διαθέτει ψηφιακή ένδειξη του συν φ, όλων των ηλεκτρικών μεγεθών και των βαθμίδων του και να πληροί τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

**1. Θα είναι κατάλληλος για λειτουργία** σε δίκτυο 230/400 +-10%, συχνότητας 50HZ και θα διαθέτει σύστημα μέτρησης από τη μια φάση, με σύνδεση από Μ/Σ εντάσεως 5 στο δευτερεύον. Θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας με μικροϋπολογιστή και διακόπτη επιλογής προγραμματισμού και λειτουργίας. Θα διαθέτει τουλάχιστον έξι (6) βαθμίδες εξόδου με αυτόματη σχέση σύνδεσης ή ακόμη και με προγραμματιζόμενη σχέση σύνδεσης αρκεί να πληροί

τουλάχιστον τις σχέσεις 1:1..1, 1:1:2...2, 1:2:2..2, 1:2:4...4, 1:1:2:4...4 και 1:2:4:8, γραμμικής ή κυκλικής λειτουργίας. Ο ρυθμιστής θα συνδέει μια βαθμίδα πυκνωτών στο δίκτυο όταν η υπάρχουσα ανάγκη μπορεί να καλύψει τουλάχιστον τα 2/3 της ισχύος της βαθμίδας.

## **2. Ο ρυθμιστής θα φέρει:**

- α) Διακόπτη ή μπουτόν για αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία,
- β) Ρυθμιστή του επιθυμητού συν.φ με δυνατότητα ρύθμισης από 0,70 χωρητικό, 1- έως 0,70 επαγωγικό.
- γ) Ρυθμιστή του άεργου ρεύματος, χειροκίνητης ρύθμισης για την ενεργοποίηση των βαθμίδων (συντελεστής C/K κατ'ελάχιστον από 0,02 έως 2A για είσοδο 5A) ή και αυτόματης ρύθμισης με κάλυψη οποιασδήποτε δυνατής τιμής του συντελεστή C/K.
- δ) Ρυθμιστή του χρόνου ενεργοποίησης μεταξύ των βαθμίδων από 30sec έως 60sec τουλάχιστον.
- ε) Ψηφιακή απεικόνιση του συν φ (δηλαδή εμφάνιση στην οθόνη του οργάνου του συνφ από 0,7 χωρητικό -1- μέχρι 0,7 επαγωγικό)
- στ) Ψηφιακή απεικόνιση της Άεργου ισχύος, της Ενεργού ισχύος, της Τάσεως λειτουργίας, του Ρεύματος των καταναλώσεων, των Αρμονικών ρεύματος, των Αρμονικών τάσης.
- ζ) Διάταξη μέτρησης των αρμονικών παραμόρφωσης τόσο στην τάση όσο και στο ρεύμα των καταναλώσεων, με ανάλυση των αρμονικών τάσης και ρεύματος τουλάχιστον μέχρι και την αρμονική 25<sup>ης</sup> τάξης
- η) Θα παρέχονται είτε μέσω ενδεικτικών λυχνιών (LED) είτε μέσω της οθόνης του οργάνου, με πίεση καταλλήλου κομβίου, οι βαθμίδες του οργάνου που βρίσκονται σε λειτουργία.
- θ) Διάταξη χρονικής καθυστέρησης 90sec περίπου για την επαναλειτουργία του συστήματος του οργάνου μετά την αποκατάσταση της τάσεως σε δεδομένη διακοπή. Η αναμονή αυτή θα γίνεται αντιληπτή από το αναβόσβησα ενδεικτικής λυχνίας
- ι) Σύστημα σηματοδότησης σφάλματος μέσω ενδεικτικής λυχνίας σε περίπτωση που δεν ικανοποιείται η επιθυμητή τιμή του συν φ.
- ια) Σύστημα ένδειξης σφάλματος μέσω κατάλληλης επαφής ON-OFF (NORMAL CLOSE), ρεύματος 1A και τάσεως 500V, για μεταφορά της βλάβης σε μακρινή απόσταση.  
 Η ενεργοποίηση της επαφής αυτής θα καλύπτει τουλάχιστον τις βασικές αδυναμίες λειτουργίας του οργάνου ή τις περιπτώσεις κακής λειτουργίας αυτού και γενικώς θα ενεργοποιείται στις κατωτέρω κατ'ελάχιστον περιπτώσεις:
  - (1) Σε περίπτωση που δεν θα λειτουργεί το όργανο, από οποιαδήποτε αιτία και αν προέρχεται αυτή.
  - (2) Σε περίπτωση που αδυνατεί το όργανο να καλύψει το επιθυμητό συν.φ (π.χ. πτώση του συν.φ των καταναλώσεων κάτω του 2% από το σημείο ρύθμισης του, μετά από κάποιο εύλογο χρονικό διάστημα).
  - (3) Σε περίπτωση ύπαρξης μεγάλων τιμών αρμονικών στο δίκτυο.
  - (4) Σε περίπτωση υπέρβασης των τιμών Min - Max τάσεων στο δίκτυο.
- ιβ) Διάταξη αντιαρμονικής προστασίας, δηλαδή δυνατότητα, μέσω του συστήματος ελέγχου και μέτρησης της στάθμης των αρμονικών, παροχής άμεσης εντολής για αποσύνδεση όλων των πυκνωτών στην περίπτωση που οι αρμονικές του δικτύου ξεπεράσουν κάποιο μέγιστο όριο, ώστε να επιτυγχάνεται η προστασία τους. Επίσης θα παρέχεται η δυνατότητα να τεθεί το σύστημα αντιαρμονικής προστασίας εκτός λειτουργίας μέσω

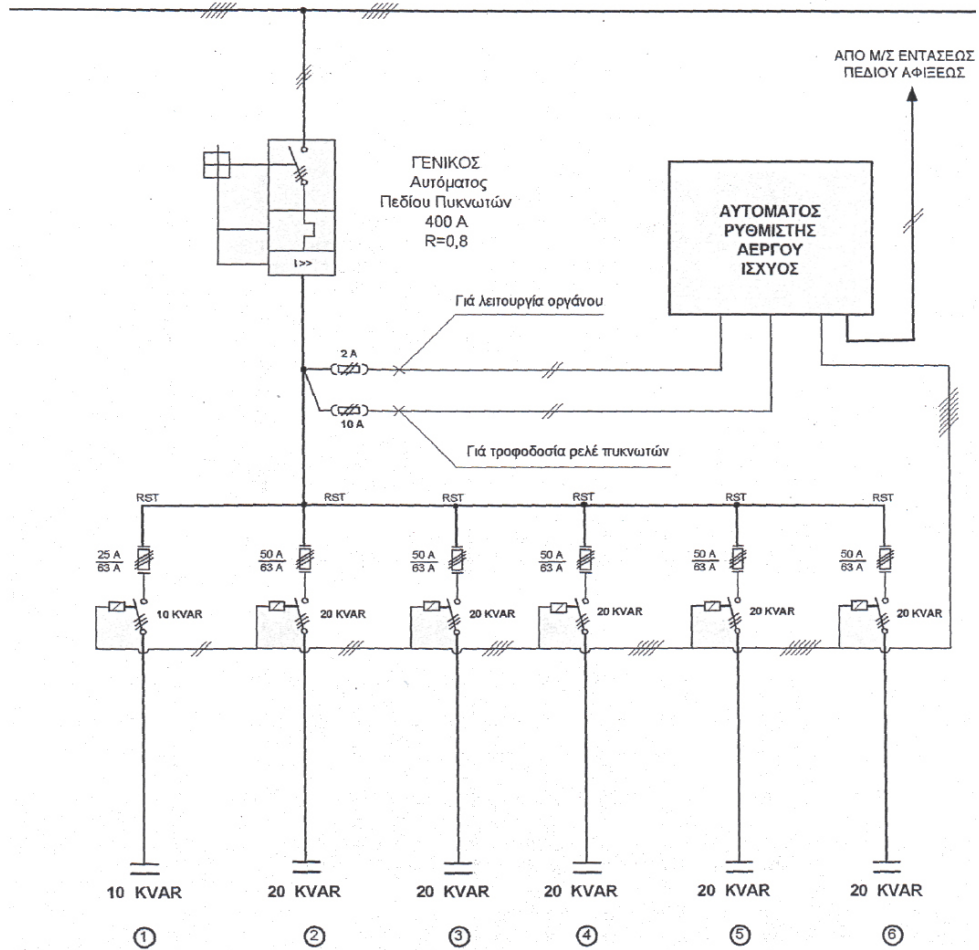


- καταλλήλου μικροδιακόπτη (ON-OFF) ή μέσω προγραμματισμού.
- ιγ) Ηλεκτρονόμο ελλείψεως τάσεως, που θα θέτει εκτός λειτουργίας όλες τις βαθμίδες των πυκνωτών σε περίπτωση διακοπής της τάσεως του δικτύου της ΔΕΗ, χωρίς να χάνονται οι παράμετροι της μνήμης του μικροεπεξεργαστή του οργάνου.
  - ιδ) Δυνατότητα ελέγχου της σωστής διαδοχής των φάσεων κατά τη σύνδεση του οργάνου και ελέγχου της ορθής πολικότητας του Μ/Σ έντασης.
  - ιέ) Σύστημα προστασίας του οργάνου από υπερτάσεις, υπερφορτίσεις ή βραχυκυκλώματα με ασφαλιστικές διατάξεις (π.χ. ασφάλειες, προστασία μέσω θερμικών στοιχείων στις παροχές ρεύματος κλπ), ενσωματωμένο στο όργανο. Η επαναφορά των προστατευτικών αυτών διατάξεων, μετά από την ενεργοποίησή τους, θα γίνεται εύκολα και άμεσα χωρίς την ανάγκη παρέμβασης στο εσωτερικό μέρος του οργάνου.
  - ιστ) Δυνατότητα απλής και εύκολης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης τουλάχιστον των βασικών πλήκτρων προγραμματισμού του οργάνου, είτε μέσω Password είτε με συνδυασμό κομβίων είτε με ειδικό μικροδιακόπτη.
  - ιζ) Δυνατότητα ενεργοποίησης μέρους μόνο των διαθεσίμων εξόδων του οργάνου.

Το όργανο θα είναι διαστάσεων 144X144mm κατά DIN 43700 κατάλληλο για πίνακα και θα είναι απαραίτητως πιστοποιημένο κατά CE.

Τέλος το όργανο θα συνοδεύεται από εγγύηση καλής λειτουργίας ενός τουλάχιστον έτους, από τεχνικό φυλλάδιο ή Prospectus από το οποίο θα πιστοποιούνται τα ανωτέρω τεχνικά χαρακτηριστικά, καθώς και από Φυλλάδιο οδηγιών ρύθμισης και λειτουργίας γραμμένο στην Ελληνική γλώσσα.

ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ



Σχήμα 30 - Σχεδιάγραμμα πεδίου πυκνωτών

Α/Α	ΛΟΓΟΣ ΚVAR/KW		ΣΥΝ.Φ
	ΚΛΑΣΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	
1	1/1	1,00000000	0,7071
2	1/2	0,50000000	0,8944
3	1/3	0,33333333	0,9487
4	1/4	0,25000000	0,9701
5	1/5	0,20000000	0,9806
6	1/6	0,16666667	0,9864
7	1/7	0,14285714	0,9899
8	1/8	0,12500000	0,9923
9	1/9	0,11111111	0,9939
10	1/10	0,10000000	0,9950
11	1/11	0,09090909	0,9959
12	1/12	0,08333333	0,9965
13	1/13	0,07692308	0,9971
14	1/14	0,07142857	0,9975
15	1/15	0,06666667	0,9978

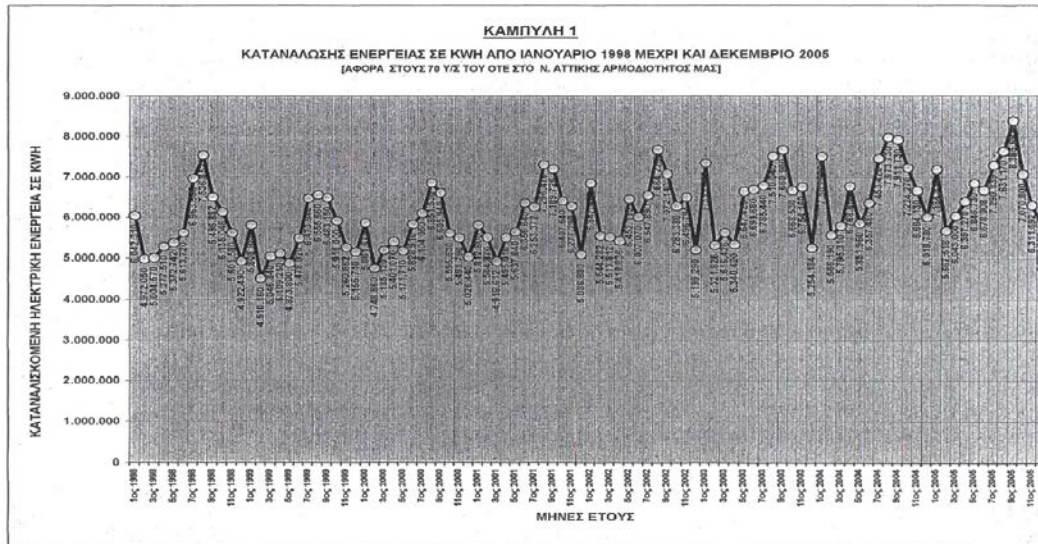
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ			
KVAR=	47	ΣΥΝ. Φ =	0,9923
KW=	376		

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝ.Φ

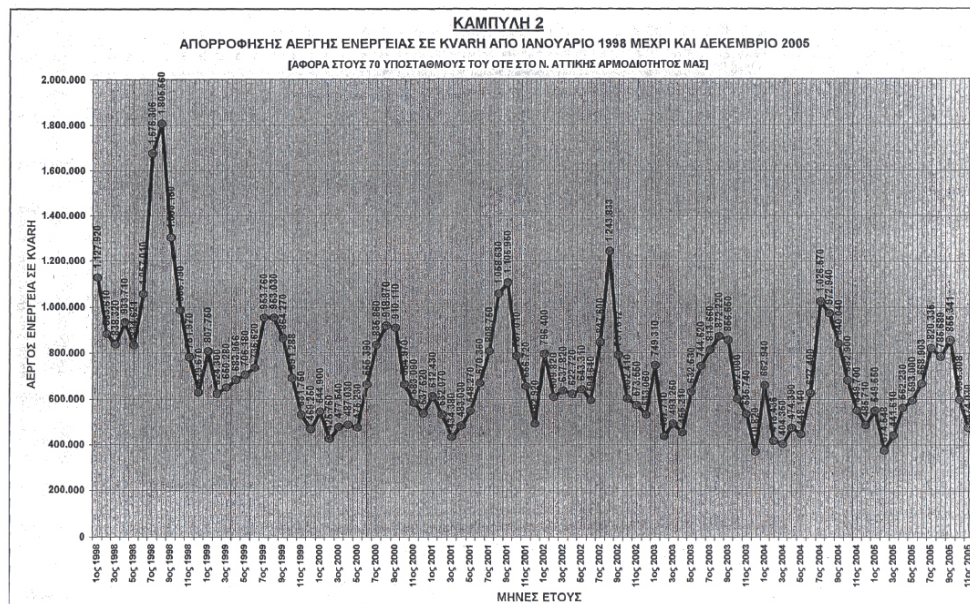
ΕΚΦΡΑΣΗ ΣΥΝ.Φ

Πίνακας 31 - Υπολογισμού συν.φ



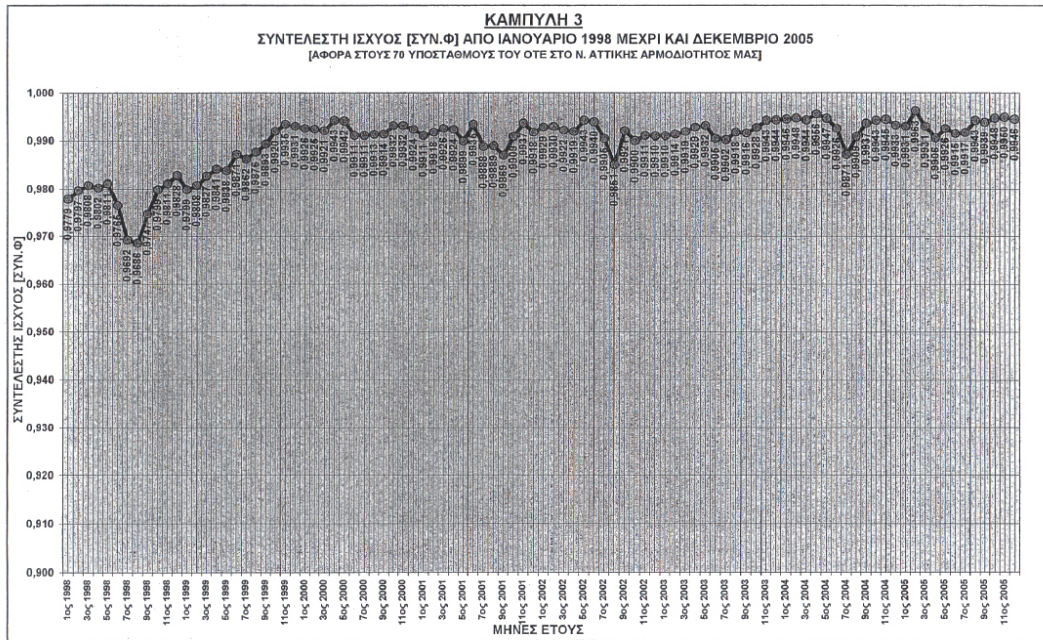


Σχήμα 31 - Καμπύλη ενέργειας σε ΚΩΗ από 1995 μέχρι και 2005

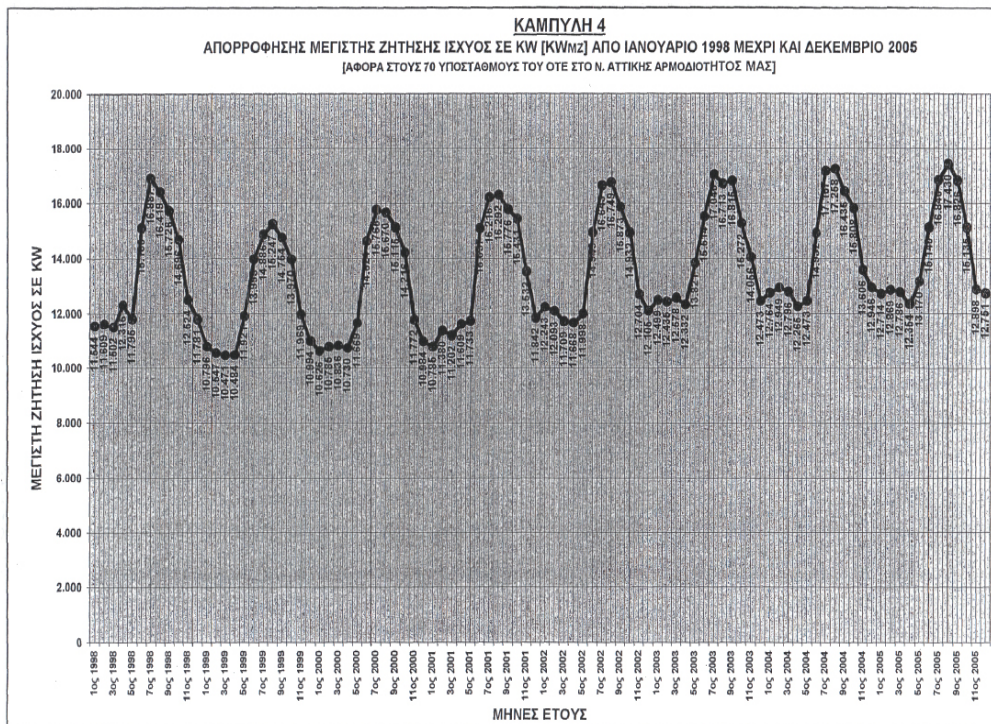


Σχήμα 32 - Καμπύλη απορρόφησης ενέργειας σε ΚΩΑΡΗ από 1995 μέχρι και 2005





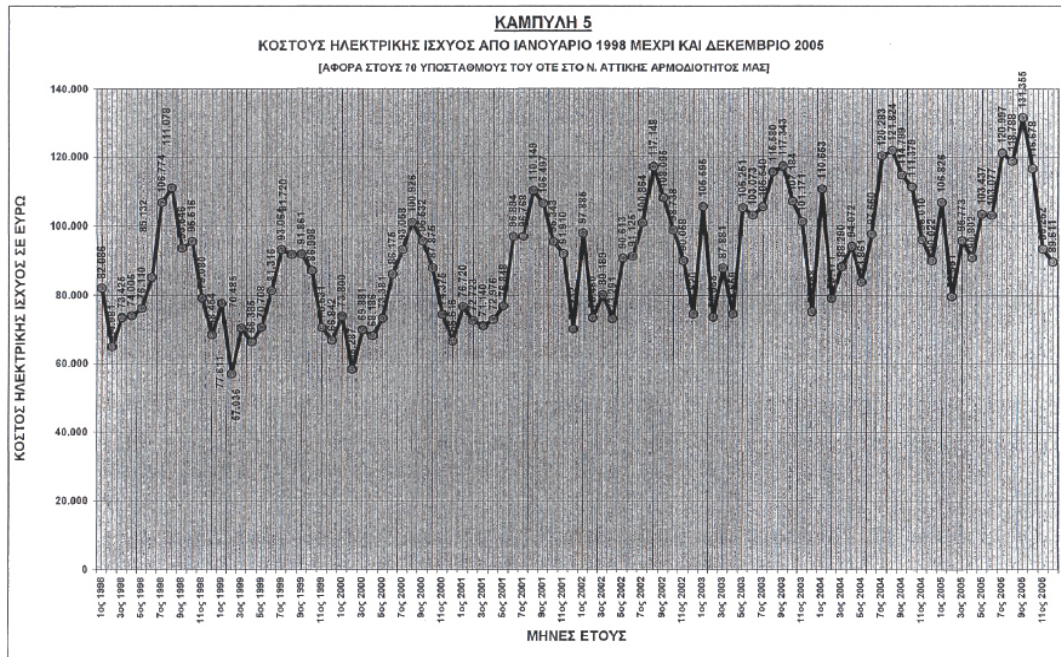
Σχήμα 33 - Καμπύλη συντελεστή ισχύος από 1995 μέχρι και 2005



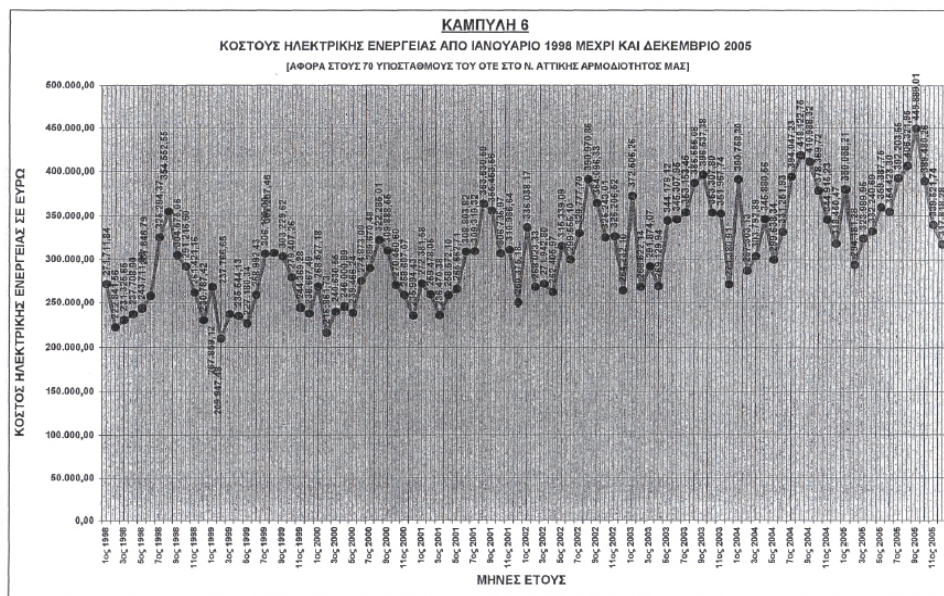
ΑΡΧΙΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΚΚΑΤΑΤΑΞΕΩΝ ΔΟΣΗΣ/ΕΚΧΕΛ/Β/Βασική/ΤΡΑΝΣΦ/ ΠΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ/Α

Σχήμα 34 - Καμπύλη απορρόφησης μέγιστης ζήτησης ισχύος σε KW από 1995 μέχρι και 2005



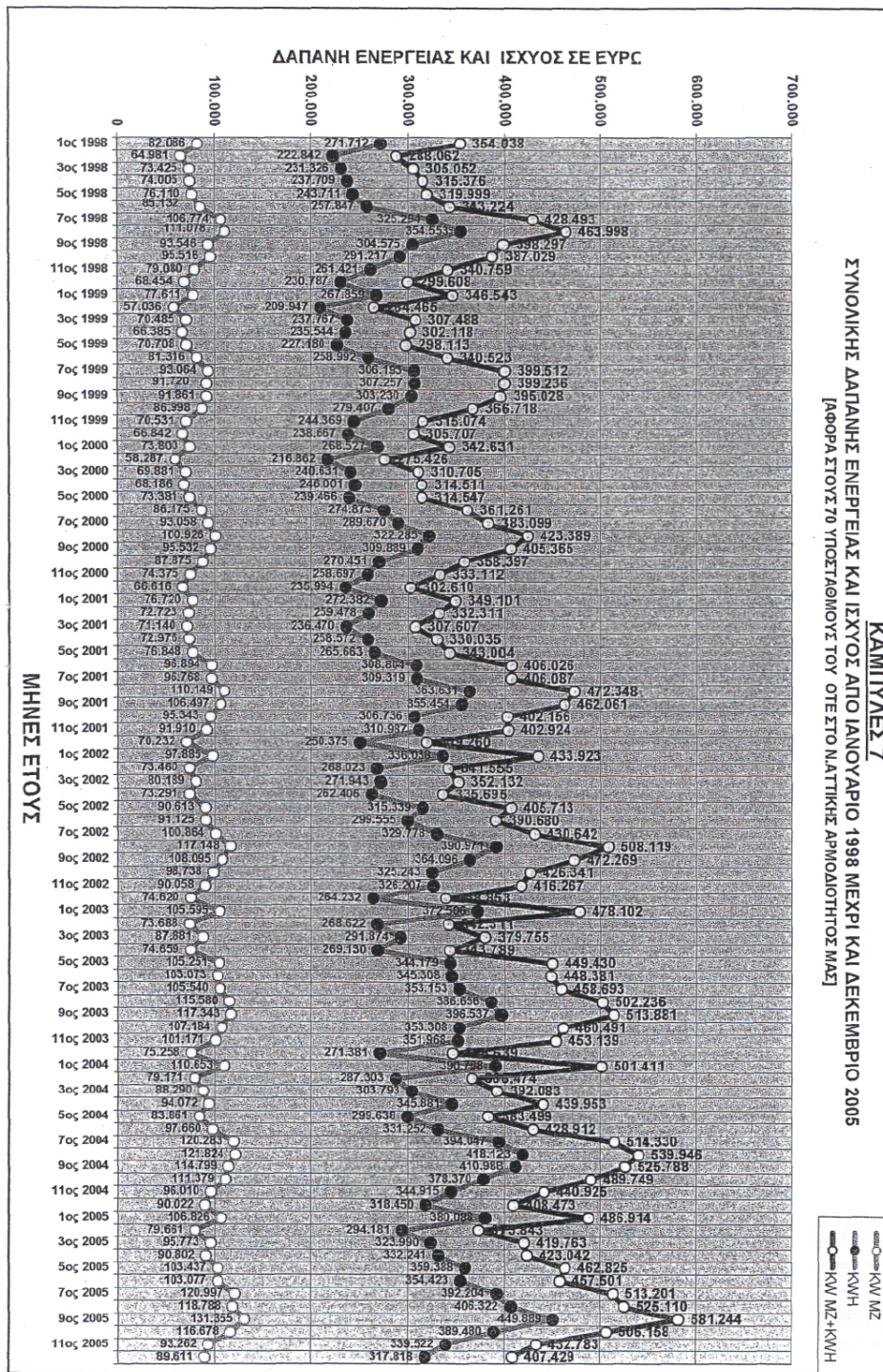


Σχήμα 35 - Καμπύλη κόστους ηλεκτρικής ισχύος από 1995 μέχρι και 2005



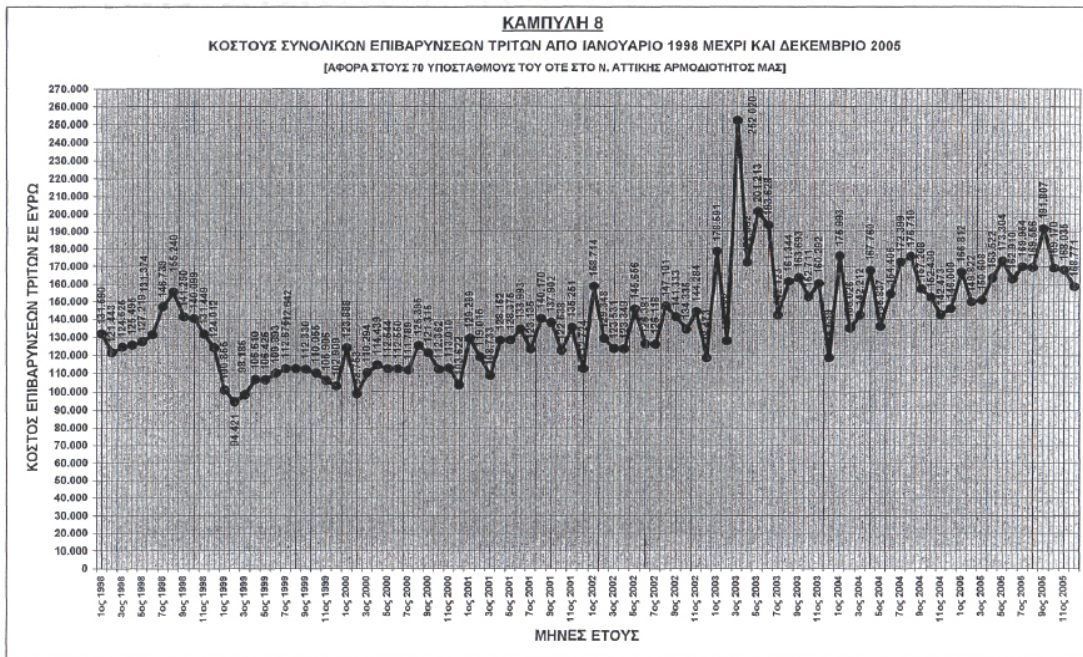
Σχήμα 36 - Καμπύλη κόστους ηλεκτρικής ενέργειας από 1995 μέχρι και 2005



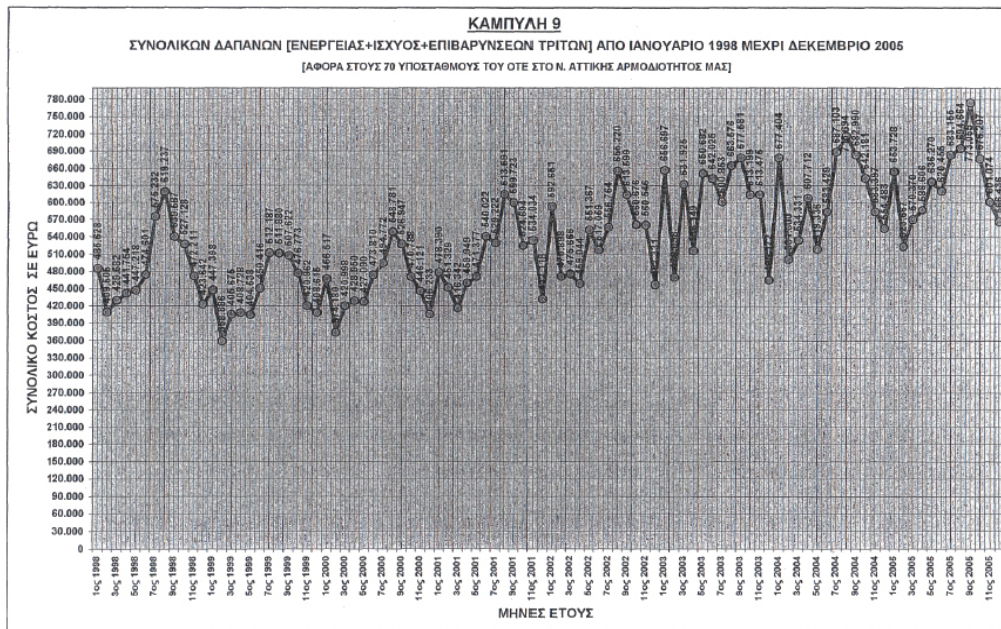


Σχήμα 37 - Καμπύλη συνολικής δαπάνης ενέργειας και ισχύος από 1995 μέχρι και 2005



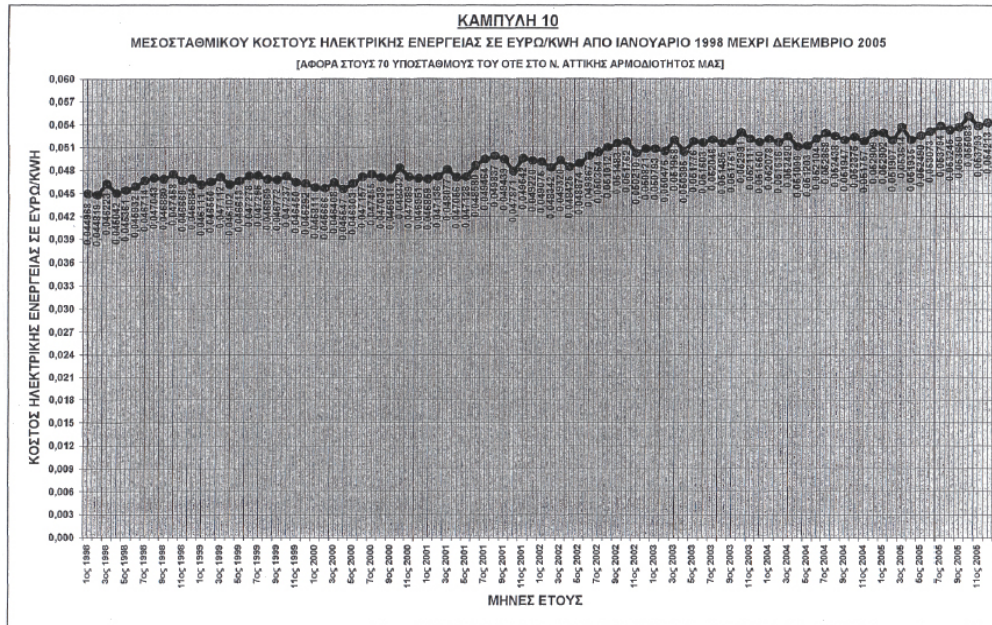


Σχήμα 38 - Καμπύλη κόστους συνολικών επιβαρύνσεων τρίτων από 1995 μέχρι και 2005

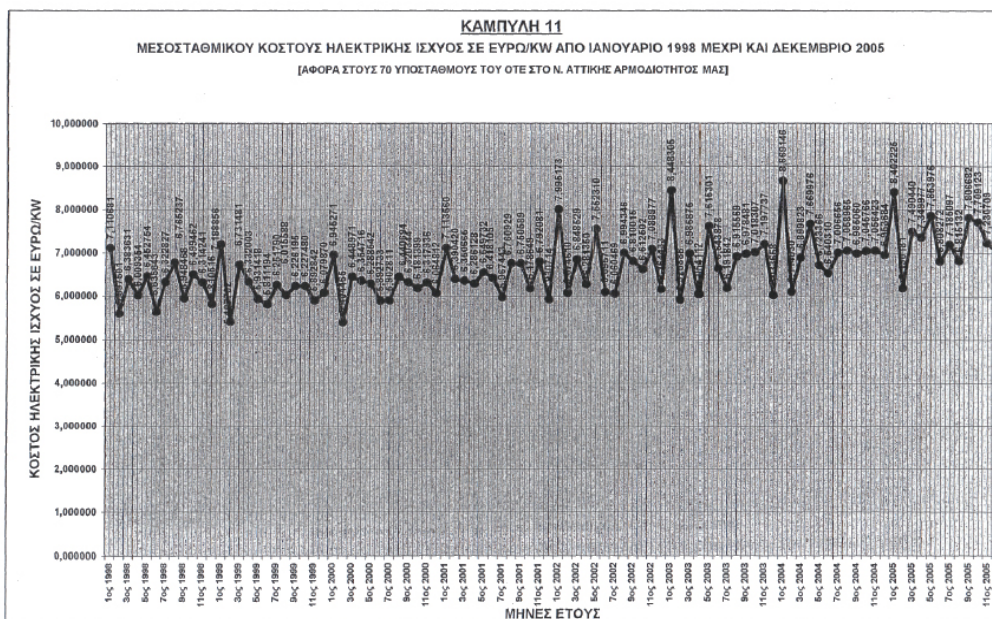


Σχήμα 39 - Καμπύλη συνολικών δαπανών ενέργειας + ισχύος + επιβαρύνσεις τρίτων από 1995 μέχρι και 2005



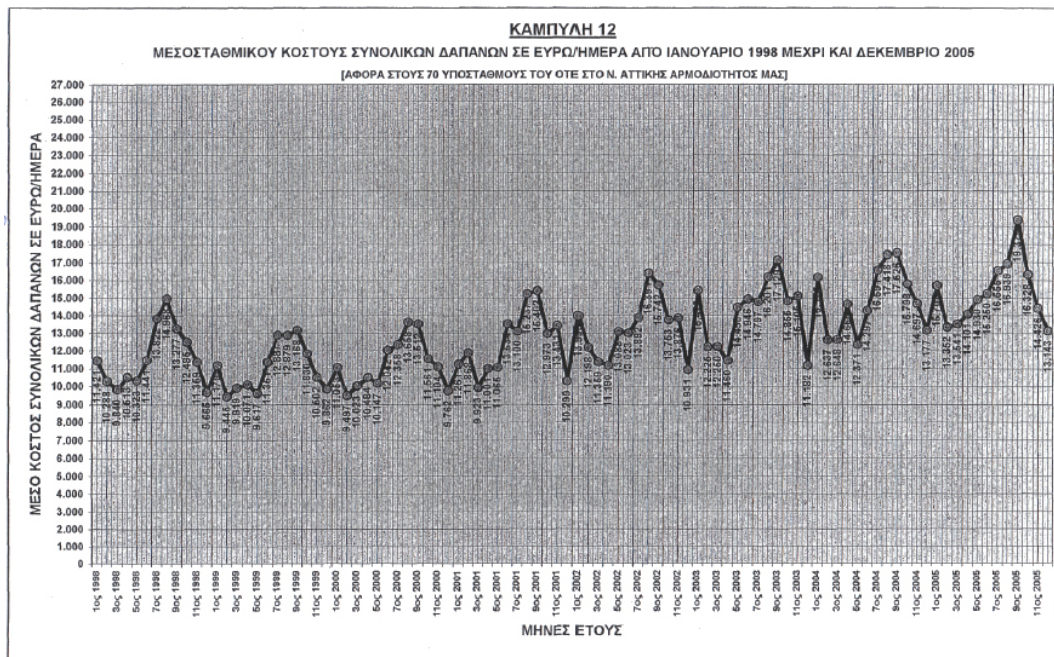


Σχήμα 40 - Καμπύλη μεσοσταθμικού κόστους ηλεκτρικής ενέργειας σε Ευρώ/KWh από 1995 μέχρι και 2005

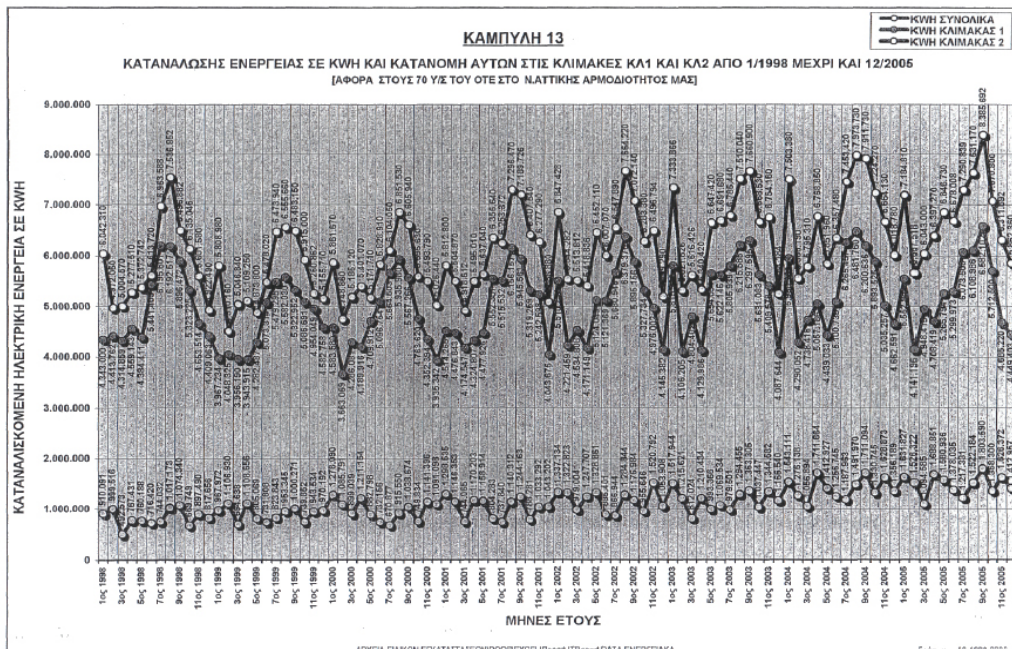


Σχήμα 41 - Καμπύλη μεσοσταθμικού κόστους ηλεκτρικής ισχύος σε Ευρώ/KW από 1995 μέχρι και 2005



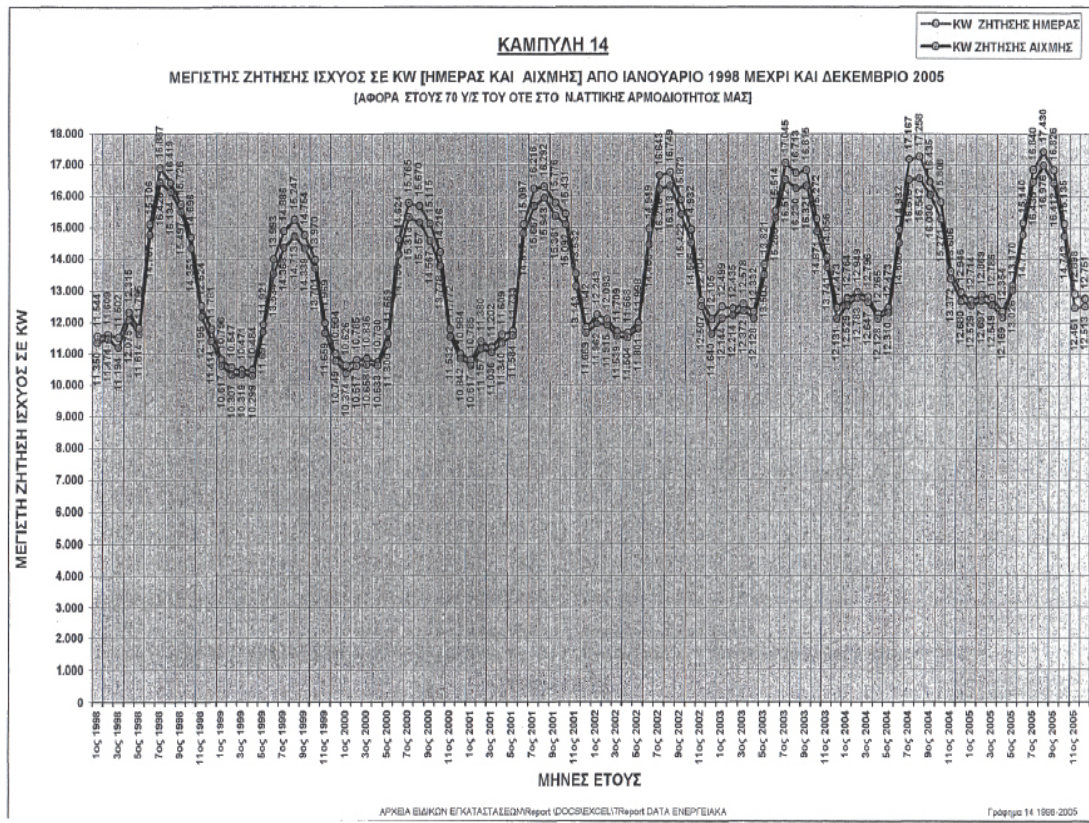


Σχήμα 42 - Καμπύλη μεσοσταθμικού κόστους συνολικών δαπανών σε Ευρώ/Ημέρα από 1995 μέχρι και 2005

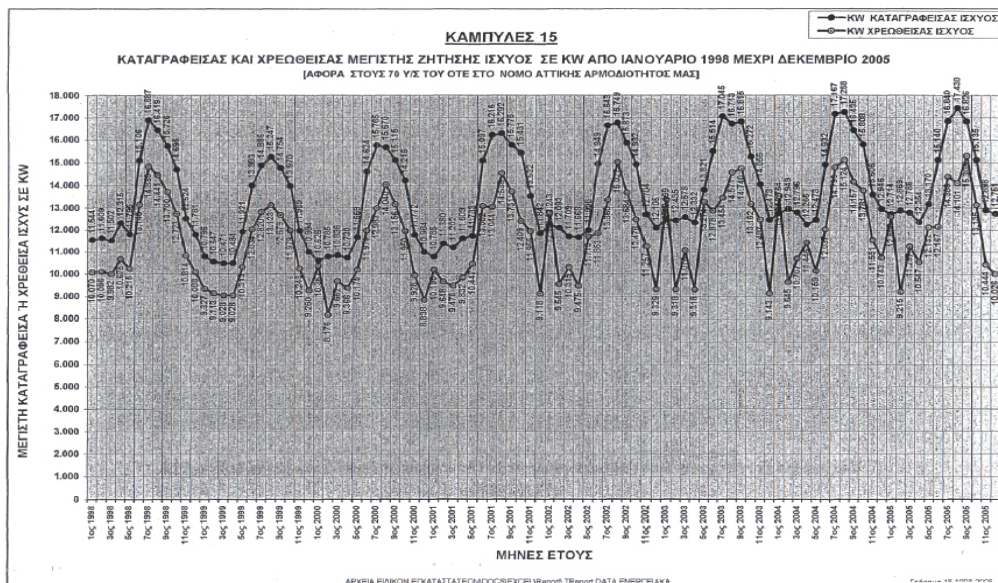


Σχήμα 43 - Καμπύλη κατανάλωσης ενέργειας σε KWh και κατανομή αυτών στις κλίμακες ΚΛ1 και ΚΛ2 από 1995 μέχρι και 2005



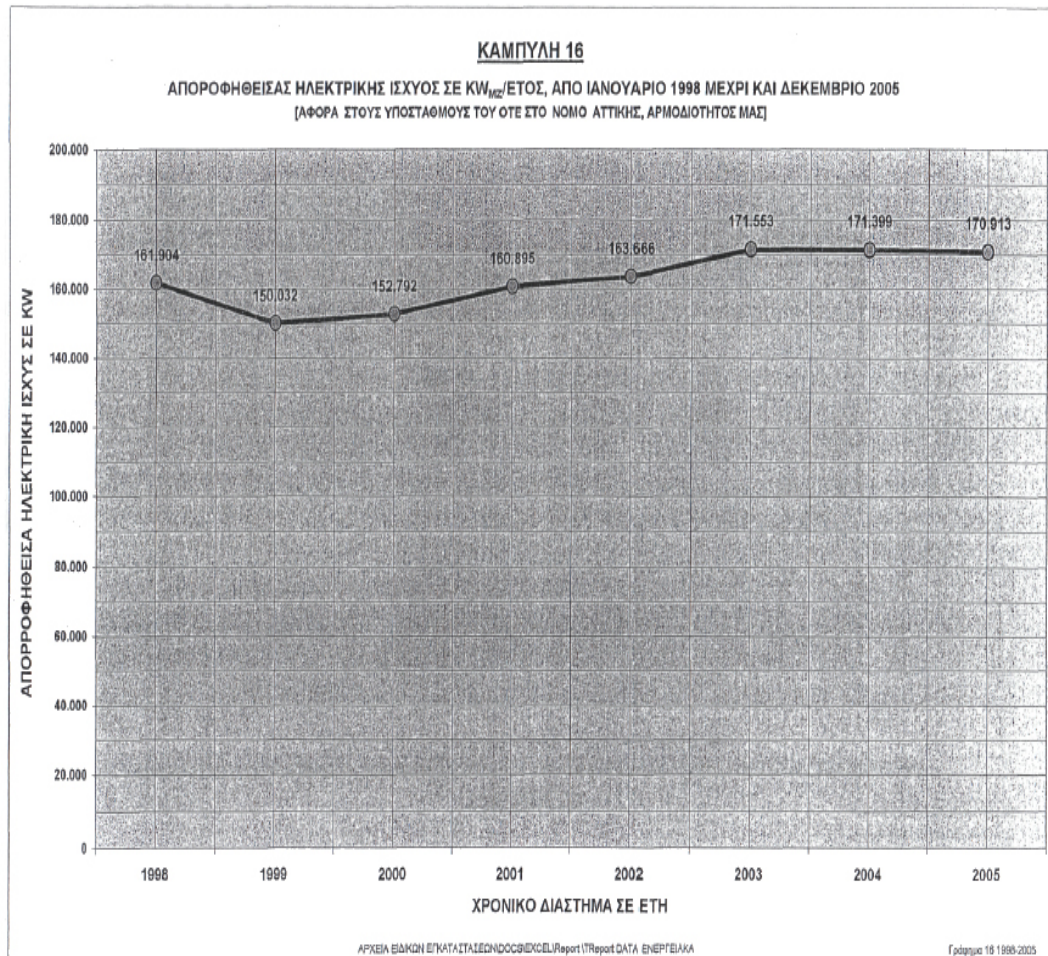


Σχήμα 44 - Καμπύλη μέγιστης ζήτησης ισχύος σε KW (ημέρας και αιχμής) από 1995 μέχρι και 2005



Σχήμα 45 - Καμπύλη καταγραφής και χρεωθείσας μέγιστης ζήτησης από 1995 μέχρι και 2005





Σχήμα 46 - Καμπύλη απορριφθείσας ηλεκτρικής ισχύος σε KW/Έτος από 1995 μέχρι και 2005



# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11**

## **ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΟΤΕ**

## **11.1 ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΟΤΕ**

### **ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ**

(από βιβλιογραφία {4}) Με την ένταξη των Υποσταθμών Μέσης Τάσης του ΟΤΕ στο Σύστημα Διαχείρισης Βοηθητικών Μονάδων (ΣΔΒΜ) εμφανίσθηκαν σε μερικά κτίρια μας, φαινόμενα αναίτιων συναγερμών, κυρίως στην παρακολούθηση των τάσεων μέσω των επιτηρητών των πινάκων Προστασίας-Σήμανσης-Τηλεπίβλεψης των Υποσταθμών. Μετά από γενικότερους ελέγχους και μετρήσεις με σκοπό τη διερεύνηση των αναφερομένων, αλλά και την περαιτέρω αξιολόγηση της ποιότητας του παρεχομένου ρεύματος και των συνεπειών αυτού στις συσκευές των καταναλώσεων, διαπιστώθηκε η εμφάνιση σημαντικού ποσοστού αρμονικών τάσεως αλλά και ρεύματος κυρίως, τάξεως 3<sup>ης</sup> 5<sup>ης</sup> 7<sup>ης</sup> 11<sup>ης</sup> 13<sup>ης</sup> και 17<sup>ης</sup> αρμονικής. Οι αναφερόμενοι έλεγχοι (που σημειωτέον διενεργήθηκαν με αναλυτή ηλεκτρικών μεγεθών), πραγματοποιήθηκαν σε κτίρια του Οργανισμού μας με μεγάλη ηλεκτρική κατανάλωση (διαθέτουν Υποσταθμό Μέσης Τάσης στα 20 KV). Αποτέλεσμα της εμφάνισης των παραπάνω αρμονικών είναι, εκτός από τη δημιουργία των αναφερομένων συναγερμών, η απόκλιση των μετρήσεων μεταξύ του συντελεστή ισχύος μιας εγκατάστασης (που καταγράφουν οι Μορφοτροπείς άρα και το ΣΔΒΜ) και του συν.φ (που υπολογίζει η ΔΕΗ), αλλά και κυρίως η αλλοίωση της ποιότητας του παρεχομένου ρεύματος. Η αλλοίωση αυτή που είναι ικανή να επιφέρει καταστροφή ευαίσθητων ηλεκτρονικών διατάξεων και συσκευών, προκαλεί υπερφόρτιση καλωδίων ισχύος, καταπόνηση γενικών διακοπών, μετασηματιστών ισχύος και γενικότερα αύξηση θερμικών απωλειών και συχνότερες βλάβες, ενώ επιβάλλεται να διερευνηθεί η περιοχή της συχνότητας συντονισμού των εγκαταστάσεων μας προς αποφυγή δυσμενέστερων περιπτώσεων στο μέλλον. Ήδη στο τελευταίο έτος δύο Μ/Σ μας παρουσίασαν σοβαρά προβλήματα (υπερύψωση θερμοκρασίας σε ακροδέκτες Χ.Τ.) και στάλθηκαν για λεπτομερή έλεγχο. Τα αναφερόμενα προβλήματα (αλλοιώσεις της ποιότητας του παρεχομένου ρεύματος) προέκυψαν, κατά τη γνώμη μας, στη διάρκεια των τελευταίων ετών, μεγιστοποιήθηκαν δε μετά την πλήρη ψηφιακοποίηση των τηλεπικοινωνιών στον ΟΤΕ και κυρίως την αύξηση της ισχύος των εγκατεστημένων μονάδων αδιάλειπτης παροχής (UPS). Συγκεκριμένα αναφέρουμε ότι ο τεχνολογικός εκσυγχρονισμός για την ψηφιακοποίηση του ΟΤΕ μέσω της αυξανόμενης χρήσης ηλεκτρονικών συστημάτων ισχύος και ελέγχου, είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική αλλαγή των ηλεκτρικών φορτίων των καταναλώσεων ως προς τη μορφή της συμπεριφοράς τους (επαγωγικής ή χωρητικής) που μετατράπηκαν περισσότερο σε "ηλεκτρονικής" κατανάλωσης φορτία, δηλαδή μη γραμμικά ηλεκτρικά φορτία με εμφάνιση σημαντικών αρμονικών που εισέρχονται στο γενικό δίκτυο των πεδίων χαμηλής τάσεως, μολύνουν αυτό και κατ'επέκταση παρενοχλούν το σύνολο των καταναλώσεων του κτιρίου. Οι κύριες καταναλώσεις των εγκαταστάσεων του ΟΤΕ που παράγουν αρμονικές και τις διοχετεύουν στο ηλεκτρικό δίκτυο του κτιρίου, σύμφωνα και με τις μετρήσεις που διενεργήσαμε, είναι οι παρακάτω:

- Μονάδες αδιάλειπτης παροχής τάσεως (UPS)
- Ανορθωτικά συγκροτήματα
- Ηλεκτρονικές συσκευές και καταναλώσεις (Η/Υ και τροφοδοτικά αυτών, οθόνες Τν, κλπ)

- Άλλες διατάξεις καταναλώσεων μικρότερης σπουδαιότητας (μονοφασικά ηλεκτρονικά φορτία, ηλεκτρονικά Ballast κλπ.)

Η αντιμετώπιση του φαινομένου προϋποθέτει την αναλυτική μέτρηση (προσδιορισμός τάξης και μεγέθους) των αρμονικών και τον εντοπισμό των καταναλώσεων εκείνων που τις δημιουργούν, αν και οι μονάδες UPS είναι οι βασικές πηγές παραγωγής αρμονικών. Στη συνέχεια και με κριτήριο τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα πρέπει να εξετασθούν τρόποι αντιμετώπισης τους.

Ενδεικτικά αναφέρουμε τη συνήθη πρακτική που ακολουθείται στις περιπτώσεις ύπαρξης σημαντικής τιμής αρμονικών και που έχει ως παρακάτω:

- Για αρμονικές τάσης από 20% έως 25% της ονομαστικής, πρέπει να χρησιμοποιηθούν πυκνωτές στα 450V
- Για αρμονικές τάσης μεγαλύτερης του 25% της ονομαστικής, πρέπει να χρησιμοποιηθούν φίλτρα LC (συνδυασμός Πυκνωτή-Πηνίου)
- Για αρμονικές τάσης 50% και άνω, πρέπει να χρησιμοποιηθούν, σε μόνιμη εγκατάσταση, ειδικά φίλτρα συχνοτήτων για την κατακράτηση τους.

Σημειώνουμε ότι σήμερα κατασκευάζονται φίλτρα αρμονικών για κάθε απαίτηση, αντιμετωπίζοντας άμεσα το πρόβλημα σε κάθε περίπτωση. Τα φίλτρα συχνοτήτων για κατακράτηση αρμονικών χωρίζονται σε κοινά ή παθητικά (συνδυασμός διάταξης LC) και ενεργητικά φίλτρα (γεννήτριες παραγωγής συχνοτήτων στην περιοχή των αρμονικών, προς άμεση εξουδετέρωση τους). Τα ενεργητικά φίλτρα είναι υπερδιπλάσιας τιμής από τα παθητικά και κατασκευάζονται για τιμές ρεύματος άνω των 80A.

Για τις νέες συσκευές και καταναλώσεις που πρόκειται να προμηθευτούν και εγκατασταθούν στο μέλλον με πιθανότητα δημιουργίας αρμονικών (UPS κλπ) θα πρέπει αυτές να προδιαγράφονται με κατάλληλα φίλτρα αυστηρών προδιαγραφών για την κατακράτηση των αρμονικών.

Μετά τα παραπάνω έχουμε την άποψη ότι θα πρέπει να εξετασθεί γενικότερα και σε βάθος το φαινόμενο της δημιουργίας αρμονικών που παρατηρείται στις εγκαταστάσεις των κτιρίων του ΟΤΕ και να εξευρεθεί, κατά περίπτωση, ο τρόπος αντιμετώπισης τους.

### **ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ:**

Καταγραφές ηλεκτρικών μεγεθών μέσω αναλυτή ηλεκτρικών μετρήσεων



ΟΤΕ Α.Ε.  
ΣΥΓΚΡ. ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

**ΠΙΝΑΚΑΣ**  
**ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ: ΥΡΣ ΚΑΕ ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ**

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΑΣΗΣ R**

ΤΑΣΗ ΣΕ V = 226,3		ΡΕΥΜΑ ΣΕ A = 127,7		POWER FACT.= 0,747		ΤΑΣΗ ΣΕ V = 224,4		ΡΕΥΜΑ ΣΕ A = 129,0		POWER FACTOR P.F.= 0,752	
ΙΣΧΥΣ ΣΕ KW = 21,6		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KVA= 28,9		ΔΕΡΓΑ KVAR= 15,1		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KW = 21,8		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KVA = 29,0		ΔΕΡΓΟΣ ΣΕ KVAR = 14,6	
ΑΡΜΟΝ. DV%= 8,0		ΑΡΜΟΝ. DA%= 36,0		ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ Hz 50,0		ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ DV%= 6,0		ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ DA%= 39,0		ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΕ Hz = 60,0	
Δ/Σ	Φ	ΤΑΣΗ		ΡΕΥΜΑΤΟΣ		COSΦ		ΤΑΣΕΩΝ		COSΦ	
		ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ	ΤΑΣΕΩΝ	VOLT	%	AMPER	%	DA	%	DA	%
ΤΑΣΗ		ΡΕΥΜΑΤΟΣ		COSΦ		ΤΑΣΕΩΝ		ΡΕΥΜΑΤΟΣ		COSΦ	
ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ		AMPER		%		VOLT		AMPER		%	
Δ/Σ		DV		DA		DV		DA		DV	
ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ		%		%		%		%		%	
ΤΑΣΗ		ΡΕΥΜΑΤΟΣ		COSΦ		ΤΑΣΕΩΝ		ΡΕΥΜΑΤΟΣ		COSΦ	
ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ		AMPER		%		VOLT		AMPER		%	
Δ/Σ		DV		DA		DV		DA		DV	
ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ		%		%		%		%		%	
1	R	1	225,7	-	118,9	-	224,0	-	118,9	-	0,820
2	R	2	0,3	0,1%	3,8	3,2%	0,4	0,2%	4,2	3,5%	0,188
3	R	3	0,8	0,4%	1,2	1,0%	0,3	0,1%	2,3	1,9%	0,220
4	R	4	0,5	0,2%	1,5	1,3%	0,5	0,2%	1,8	1,5%	-0,242
5	R	5	14,4	6,4%	42,3	35,6%	10,8	4,8%	46,8	39,4%	-0,064
6	R	6	0,8	0,4%	1,2	1,0%	0,3	0,1%	1,1	0,9%	-0,765
7	R	7	8,6	3,8%	7,6	6,4%	4,2	1,9%	13,1	11,0%	-0,379
8	R	8	0,7	0,3%	0,7	0,6%	0,6	0,3%			
9	R	9	0,3	0,1%	1,6	1,3%					
10	R	10									
11	R	11	1,0	0,4%	14,3	12,0%	4,2	1,9%	9,6	8,1%	-0,020
12	R	12					0,4	0,2%			
13	R	13	1,3	0,6%	6,4	4,5%	1,8	0,8%	3,2	2,7%	
14	R	14	0,3	0,1%	0,5	0,4%	0,3	0,1%			
15	R	15	1,0	0,4%	0,5	0,4%	0,5	0,2%			
16	R	16									
17	R	17	1,0	0,4%	5,0	4,2%	3,7	1,7%	4,3	3,6%	0,048
18	R	18					0,3	0,1%			
19	R	19	0,6	0,3%	2,0	1,7%	0,9	0,4%	1,1	0,9%	-0,741
20	R	20					0,4	0,2%			
21	R	21	0,9	0,4%			0,9	0,4%			
22	R	22					0,5	0,2%			
23	R	23	0,6	0,3%	2,7	2,3%	4,5	2,0%	2,6	2,2%	-0,192
24	R	24	0,3	0,1%			0,5	0,2%			
25	R	25	0,3	0,1%	1,0	0,8%	1,4	0,6%			

ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΝ DV % = 6

ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΝ DA % = 39

ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΡΕΥΜΑΤΟΣ DA % = 36

ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΝ DV % = 8

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ:  
Οι τιμές με κόκκινο χρώμα (πλάγια γραφή) αφορούν:  
1) Στα συνολικά μεγέθη:  
Τάση >=5%,  
Ρεύμα >=10%  
2) Στα μεγέθη τάξης αρμονικών:  
Τάση >3%,  
Ρεύμα >10%



ΟΤΕ Α.Ε.  
ΣΥΓΚΡ. ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΕΛΙΔΑ -2-

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΑΣΗΣ S**

ΤΑΣΗ ΣΕ V = 227,5		ΡΕΥΜΑ ΣΕ A = 125,6		POWER FACT = 0,743		ΤΑΣΗ ΣΕ V = 225,8		ΡΕΥΜΑ ΣΕ A = 127,5		POWER FACT P.F.= 0,740	
ΙΣΧΥΣ ΣΕ KW = 21,2		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KVA= 28,6		ΑΕΡΓΑ KVAR= 14,6		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KW = 21,3		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KVA = 28,8		ΑΕΡΓΟΣ ΣΕ KVAR = 14,6	
ΑΡΜΟΝ. DV%= 6,0		ΑΡΜΟΝ. DA%= 38,0		ΑΡΜΟΝ. DV%= 6,0		ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ DV%= 6,0		ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ DA%= 40,0		ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΕ HZ = 50,0	
Σ	Φ	ΤΑΣΗ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ		ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ [ON]		ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [OFF]		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ			
		ΤΑΣΕΩΝ VOLT	%	DV %	ΡΕΥΜΑΤΟΣ AMPER	DA %	CosΦ	DV %	ΡΕΥΜΑΤΟΣ AMPER	DA %	CosΦ
26	S	1	226,8	-	115,9	0,818	225,6	-	116,6	0,817	Τα πρωτόγραφα των μετρήσεων φυλάσσονται στο αρχείο της Υπηρεσίας μας και είναι στη διάθεση κάθε ενδιαφερομένου
27	S	2	0,5	0,2%	3,6	0,313	0,4	0,2%	3,6	0,154	
28	S	3	1,3	0,6%	1,4	0,827	1,5	0,7%	1,1	-0,371	
29	S	4	0,4	0,2%	1,3	-0,275	0,5	0,2%	1,4	-0,646	
30	S	5	11,8	5,2%	44,1	-0,377	9,6	4,3%	47,7	-0,371	
31	S	6			0,8	0,7%			0,6		
32	S	7	6,9	3,0%	7,9	-0,545	4,4	2,0%	13,6	-0,123	
33	S	8	0,7	0,3%			0,2	0,1%			
34	S	9	0,7	0,3%	14,8	-0,284	0,8	0,4%	0,7	-0,997	
35	S	10	0,4	0,2%			0,4	0,2%			
36	S	11	2,5	1,1%	5,8	-0,474	4,0	1,8%	10,0	-0,451	
37	S	12									
38	S	13	0,9	0,4%	0,5	-0,992	1,6	0,7%	3,5	0,271	
39	S	14									
40	S	15	0,8	0,4%	0,5	-0,854	1,3	0,6%	0,7	-0,994	ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ: Οι τιμές με κόκκινο χρώμα (πλάγια γραφή) αφορούν: 1) Στα συνολικά μεγέθη: Τάση>=5%, Ρεύμα>=10% 2) Στα μεγέθη τάξης αρμονικών: Τάση >3%, Ρεύμα >10%
41	S	16	0,6	0,3%	5,2	-0,943	3,8	1,7%	4,8	-0,460	
42	S	17	0,4	0,2%	2,2		0,5	0,2%	1,2	-0,259	
43	S	18					1,4	0,6%			
44	S	19									
45	S	20	0,5	0,2%			0,8	0,4%	0,9	-0,958	
46	S	21	0,4	0,2%	2,8		0,7	0,3%	3,1	-0,541	
47	S	22	0,3	0,1%	1,1	0,213	4,4	2,0%			
48	S	23	0,4	0,2%			0,3	0,1%			
49	S	24					0,7	0,3%			
50	S	25	0,5	0,2%		-0,596	0,7	0,3%			
				ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΣ DV % = 6		ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΣ DA % = 38		ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΣ DV % = 6		ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΣ DA % = 40	



ΟΤΕ Α.Ε.  
ΣΥΓΚΡ. ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΕΛΙΔΑ -3-

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΑΣΗΣ Τ**

ΤΑΣΗ ΣΕ V = 227,8		ΡΕΥΜΑ ΣΕ A = 90,7		POWER FACT.= 0,777		ΤΑΣΗ ΣΕ V = 226,7		ΡΕΥΜΑ ΣΕ A = 90,6		POWER FACTOR P.F.= 0,773			
ΙΣΧΥΣ ΣΕ KW = 16,1		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KVA = 20,7		ΑΕΡΙΑ ΚVAR= 10,0		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KW = 16,8		ΙΣΧΥΣ ΣΕ KVA = 20,5		ΑΕΡΟΣ ΣΕ KVAR = 9,7			
ΑΡΜΟΝ. DV%= 7,0		ΑΡΜΟΝ. DA%= 36,0		ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ HZ 50,0		ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ DV%= 5,0		ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ DA%= 39,0		ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΕ HZ = 50,0			
ΣΤ	Φ	ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ [ON]		ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [OFF]		ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ [ON]		ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [OFF]		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ			
		ΤΑΣΗ VOLT	ΡΕΥΜΑΤΟΣ AMPER	DA %	Cosφ	ΤΑΣΗ VOLT	ΡΕΥΜΑΤΟΣ AMPER	DA %	Cosφ	ΤΑΣΗ VOLT	ΡΕΥΜΑΤΟΣ AMPER	DA %	Cosφ
51	T	1	227,1	-	84,7	-	0,843	-	226,2	-	83,6	-	0,844
52	T	2	0,6	0,3%	2,5	3,0%	0,084	0,3%	0,7	0,3%	2,1	2,5%	0,324
53	T	3	0,9	0,4%	1,0	1,2%	-0,972	0,4%	0,9	0,4%	1,4	1,7%	-0,902
54	T	4	0,5	0,2%	0,9	1,1%	0,244	0,2%	0,5	0,2%	1,0	1,2%	-0,208
55	T	5	12,1	5,3%	29,8	35,2%	-0,381	4,2%	9,4	4,2%	32,4	38,8%	-0,303
56	T	6	0,9	0,4%	-	-	-	-	-	-	0,5	0,6%	-
57	T	7	9,0	4,0%	4,0	4,7%	-0,697	1,8%	4,0	1,8%	9,7	11,6%	-0,079
58	T	8	0,9	0,4%	0,5	0,6%	-0,486	0,2%	0,5	0,2%	0,6	0,7%	-0,383
59	T	9	1,3	0,6%	1,1	1,3%	-0,165	0,2%	0,4	0,2%	0,6	0,7%	-0,383
60	T	10	0,5	0,2%	9,7	11,5%	-0,724	1,7%	3,8	1,7%	6,6	7,9%	-0,381
61	T	11	2,6	1,1%	-	-	-	-	-	-	2,6	3,1%	0,573
62	T	12	-	-	4,4	5,2%	-0,992	0,8%	1,9	0,8%	0,6	0,7%	-
63	T	13	0,4	0,2%	0,7	0,8%	-0,267	0,1%	0,3	0,1%	0,6	0,7%	-
64	T	14	0,3	0,1%	3,3	3,9%	-0,890	1,6%	3,5	1,6%	3,0	3,6%	-0,446
65	T	15	0,5	0,2%	1,7	2,0%	-	0,3%	0,7	0,3%	1,1	1,3%	-0,276
66	T	16	0,3	0,1%	0,6	0,7%	-0,272	0,2%	0,5	0,2%	0,5	0,6%	-0,662
67	T	17	1,0	0,4%	1,9	2,2%	-0,606	1,3%	2,5	1,3%	1,8	2,2%	-0,704
68	T	18	-	-	0,9	1,1%	-	0,1%	0,3	0,1%	-	-	-
69	T	19	-	-	-	-	-	-	0,7	0,3%	-	-	-
70	T	20	-	-	-	-	-	-	0,5	0,2%	-	-	-
71	T	21	0,3	0,1%	0,6	0,7%	-	0,2%	0,7	0,3%	0,5	0,6%	-
72	T	22	-	-	1,9	2,2%	-	0,2%	2,9	1,3%	1,8	2,2%	-
73	T	23	0,9	0,4%	0,9	1,1%	-	0,1%	0,3	0,1%	-	-	-
74	T	24	-	-	-	-	-	-	0,7	0,3%	-	-	-
75	T	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ΦΑΣΕΙΣ	ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ [ON]	ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [OFF]	ΑΠΟΚΛΙΣΗ P.F. FACTOR
ΦΑΣΗ R =>	POWER FACTOR 0,747	POWER FACTOR 0,752	COSINE Φ 0,820
ΦΑΣΗ S =>	POWER FACTOR 0,743	POWER FACTOR 0,740	COSINE Φ 0,817
ΦΑΣΗ T =>	POWER FACTOR 0,777	POWER FACTOR 0,773	COSINE Φ 0,844

ΟΙ ΔΙΕΠΕΡΓΗΘΑΝΤΕΣ ΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ Ημερομηνία: 9/7/2004 Ωσα : 10:41:24



ΟΤΕ Α.Ε.  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

### ΠΙΝΑΚΑΣ

ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ: UPS ΚΔΕ ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΤΑΞΗ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ	ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΕΝΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [ON]						
			ΤΑΣΕΩΝ		DV %	ΡΕΥΜΑΤΟΣ		DA %	Cos Φ
			VOLT	%		AMPER	%		
1	R	1	225,7	-	DV % = 8	118,9	-	DA % = 36	0,810
2	R	3	0,8	0,35%		1,2	1,01%		-0,387
3	R	5	14,4	6,38%		42,3	35,58%		-0,138
4	R	7	8,6	3,81%		7,6	6,39%		-0,969
5	R	9	0,3	0,13%		1,6	1,35%		-0,677
6	R	11	1,0	0,44%		14,3	12,03%		0,140
7	R	13	1,3	0,58%		5,4	4,54%		-1,000
8	R	15	1,0	0,44%		0,5	0,42%		0,392
9	S	1	226,8	-	DV % = 6	115,9	-	DA % = 38	0,818
10	S	3	1,3	0,57%		1,4	1,21%		0,827
11	S	5	11,8	5,20%		44,1	38,05%		-0,545
12	S	7	6,9	3,04%		7,9	6,82%		-0,284
13	S	9	0,7	0,31%		14,8	12,77%		-0,474
14	S	11	2,5	1,10%		5,8	5,00%		-0,992
15	S	13	0,9	0,40%		0,5	0,43%		-0,654
16	S	15	0,8	0,35%		0,5	0,43%		-0,654
17	T	1	227,1	-	DV % = 7	84,7	-	DA % = 36	0,843
18	T	3	0,9	0,40%		1,0	1,18%		-0,972
19	T	5	12,1	5,33%		29,8	35,18%		-0,381
20	T	7	9,0	3,96%		4,0	4,72%		-0,697
21	T	9	1,3	0,57%		1,1	1,30%		-0,155
22	T	11	2,6	1,14%		9,7	11,45%		-0,724
23	T	13	0,4	0,18%		4,4	5,19%		-0,992
24	T	15	0,5	0,22%		0,7	0,83%		-0,267
ΦΑΣΕΙΣ		ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ [ON]							CHECK
ΦΑΣΗ R =>		Power Factor = 0,747				Cosine φ = 0,810		8,43%	
ΦΑΣΗ S =>		Power Factor = 0,743				Cosine φ = 0,818		10,09%	
ΦΑΣΗ T =>		Power Factor = 0,777				Cosine φ = 0,843		8,49%	

ΟΙ ΔΙΕΝΕΡΓΗΣΑΝΤΕΣ ΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ημερομηνία: 9/7/2004

Ωρα: 10:41:24

ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΟΤΕ 2\_2004

ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΜΕ ΠΥΚΝΩΤΕΣ ON

Πίνακας 35 - Αρμονικών υποσταθμού κτιρίου με το πεδίο πυκνωτών εντός λειτουργίας

ΟΤΕ Α.Ε.  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΘΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

**ΠΙΝΑΚΑΣ**

ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ: UPS ΚΔΕ ΘΕΡΜΟΠΥΛΩΝ

Α/Α	ΦΑΣΗ	ΤΑΞΗ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ	ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [OFF]						
			ΤΑΣΕΩΝ		DV %	ΡΕΥΜΑΤΟΣ		DA %	Cos Φ
			VOLT	%		AMPER	%		
1	R	1	224,0	-	DV % = 6	118,9	-	DA % = 39	0,820
2	R	3	0,3	0,13%		2,3	1,93%		0,220
3	R	5	10,8	4,82%		46,8	39,36%		-0,064
4	R	7	4,2	1,88%		13,1	11,02%		-0,379
5	R	9							
6	R	11	4,2	1,88%		9,6	8,07%		-0,020
7	R	13	1,8	0,80%		3,2	2,69%		-0,265
8	R	15	0,5	0,22%					
9	S	1	225,6	-	DV % = 6	116,6	-	DA % = 40	0,817
10	S	3	1,5	0,66%		1,1	0,94%		-0,371
11	S	5	9,6	4,26%		47,7	40,91%		-0,371
12	S	7	4,4	1,95%		13,6	11,66%		-0,123
13	S	9	0,8	0,35%		0,7	0,60%		-0,997
14	S	11	4,0	1,77%		10,0	8,58%		-0,451
15	S	13	1,6	0,71%		3,5	3,00%		0,271
16	S	15	1,3	0,58%		0,7	0,60%		-0,994
17	T	1	225,2	-	DV % = 5	83,6	-	DA % = 39	0,844
18	T	3	0,9	0,40%		1,4	1,67%		-0,902
19	T	5	9,4	4,17%		32,4	38,76%		-0,303
20	T	7	4,0	1,78%		9,7	11,60%		-0,079
21	T	9	0,4	0,18%		0,6	0,72%		-0,383
22	T	11	3,8	1,69%		6,6	7,89%		-0,381
23	T	13	1,9	0,84%		2,6	3,11%		0,573
24	T	15				0,6	0,72%		
ΦΑΣΕΙΣ =>		ΜΕ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ [OFF]							CHECK
ΦΑΣΗ R =>		Power Factor = 0,752				Cosine φ = 0,820		9,0%	
ΦΑΣΗ S =>		Power Factor = 0,740				Cosine φ = 0,817		10,4%	
ΦΑΣΗ T =>		Power Factor = 0,773				Cosine φ = 0,844		9,2%	

ΟΙ ΔΙΕΝΕΡΓΗΣΑΝΤΕΣ ΤΙΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ημερομηνία: 9/7/2004

Ωρα: 10:41:24

ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΟΤΕ 2\_2004

ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ ΜΕ ΠΥΚΝΩΤΕΣ OFF

Πίνακας 36 - Αρμονικών υποσταθμού κτιρίου με το πεδίο πυκνωτών εκτός λειτουργίας

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12**

### **ΠΑΡΟΧΕΣ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**



**ΠΑΡΟΧΕΣ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**

(από βιβλιογραφίες {4}, {9}) Σχετικά με τις παροχές ρεύματος ΔΕΗ Χαμηλής και Μέσης Τάσης που εφαρμόζει ο ΟΤΕ, ισχύουν τα εξής:

**12.1 Παροχές ΔΕΗ Χαμηλής Τάσης**

Οι χρησιμοποιούμενες παροχές ΔΕΗ Χαμηλής Τάσης των κτιρίων του ΟΤΕ είναι Γενικής Χρήσεως, 1Φ και 3Φ (με τιμολόγια Γ21, Γ22 και Γ23).

Για παροχές τιμολογίου Γ21 έχουμε:

- 1Φ ισχύος: Νο 03 (8 KVA) και Νο 05 (12 KVA)
- 3Φ ισχύος: Νο 1 (15 KVA) και Νο 2 (25 KVA)

Για παροχές τιμολογίου Γ22 έχουμε:

- 3Φ ισχύος: Νο 3 (35 KVA), Νο 4 (55 KVA), Νο 5 (85 KVA), Νο 6 (135 KVA) και Νο 7 (250 KVA)

Για παροχές τιμολογίου Γ23. νυκτερινή και ημερήσιας: κατανάλωσης, έχουμε:

- 1Φ ισχύος: Νο 03 (8 KVA) και Νο 05 (12 KVA)
- 3Φ ισχύος: Νο 3 (35 KVA), Νο 4 (55 KVA), Νο 5 (85 KVA), Νο 6 (135 KVA) και Νο 7 (250 KVA)

Στο συνημμένο πίνακα παροχών ΔΕΗ Χ.Τ. αναφέρονται αναλυτικά τόσο οι ισχύς των τυποποιημένων παροχών όσο και οι κατηγορίες των τιμολογίων.

Κατά την ηλεκτροδότηση ενός κτιρίου θα πρέπει να επιλέγεται πάντα η πλέον συμφέρουσα παροχή, σύμφωνα με το είδος χρήσης του κτιρίου και το μέγεθος των καταναλώσεων του, προκειμένου να προκύπτουν τα μέγιστα δυνατά οφέλη από την τιμολογιακή κλίμακα της ΔΕΗ.

**12.2 Παροχές ΔΕΗ Μέσης Τάσης**

Η ΔΕΗ έχει τυποποιήσει τις παροχές ΜΤ σε τέσσερις τύπους:

- A1, αν το μετρητικό της σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο σε εξωτερικό χώρο (υπαίθρια) και η μέγιστη ισχύς δεν ξεπερνά τα 800KVA
- A2, αν το μετρητικό της σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο σε εξωτερικό χώρο (υπαίθρια) αλλά η μέγιστη ισχύς περιορίζεται από το δίκτυο ΜΤ
- B1, αν το μετρητικό της σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο σε εσωτερικό χώρο (στεγασμένο) αλλά η μέγιστη ισχύς δεν ξεπερνά τα 800 KVA
- B2, αν το μετρητικό της σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο σε εσωτερικό χώρο (στεγασμένο) αλλά για ισχύ μεγαλύτερη των 800KVA.

Πιο αναλυτικά, οι παροχές ΜΤ της ΔΕΗ για το Νομό Αττικής είναι τύπου A1, B1 και B2, με τις εξής διαφοροποιήσεις:

**1. Στην παροχή τύπου A1**

Το μετρητικό σύστημα της ΔΕΗ εγκαθίσταται εξωτερικά, σε στύλο, ενώ ο καταναλωτής μπορεί να εγκαταστήσει ένα Μ/Σ ισχύος μέχρι 800K

περισσότερους Μ/Σ ισχύος, που να λειτουργούν παράλληλα ή όχι στην πλευρά της Χ.Τ. αλλά το άθροισμα ισχύος τους να είναι μέχρι 800KVA.

Ανάλογα με τη μορφή των εγκαταστάσεων του, ο καταναλωτής θα επιλέξει και τα κατάλληλα μέσα ζεύξης και προστασίας του ή των Μ/Σ ισχύος του.

Τα όρια διαχωρισμού των εγκαταστάσεων της ΔΕΗ και του καταναλωτή είναι οι ακροδέκτες των Μ/Σ μέτρησης στον τερματικό στύλο της ΔΕΗ.

## 2. Στις παροχές τύπου Β (B1, B2)

Το μετρητικό σύστημα της ΔΕΗ εγκαθίσταται σε στεγασμένο χώρο που της παραχωρεί ο καταναλωτής. Στο χώρο αυτό εγκαθιστά η ΔΕΗ το γενικό μέσο προστασίας ΜΤ που προστατεύει τις εγκαταστάσεις Μ.Τ. του καταναλωτή από υπερεντάσεις.

Μετά την παροχή Μ.Τ. της ΔΕΗ και πριν από το Μ/Σ ισχύος ο καταναλωτής εγκαθιστά ένα "ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΣΟ ΟΡΑΤΗΣ ΑΠΟΖΕΥΞΗΣ" που να μπορεί να ασφαρίζεται στις θέσεις λειτουργίας 'ΕΝΤΟΣ-ΕΚΤΟΣ' (π.χ. με λουκέτο ασφαλείας)

Αρμόδια εξουσιοδοτημένα πρόσωπα του καταναλωτή που θα διαθέτουν τα τυπικά και ουσιαστικά προσόντα, θα μπορούν να χειρίζονται το μέσο απόζευξης-προστασίας ΔΕΗ που βρίσκεται στην κυψέλη "προς καταναλωτή", απαγορεύεται όμως να επεμβαίνουν στο εσωτερικό της κυψέλης αυτής ή να χειρίζονται τα μέσα ζεύξης των παρακείμενων κυψελών της.

Τα όρια διαχωρισμού των εγκαταστάσεων της ΔΕΗ και του καταναλωτή είναι οι ακροδέκτες των Μ/Σ μέτρησης ή τα ακροκιβώτια Μ.Τ. της ΔΕΗ, ανάλογα με την περίπτωση.

### Πιο αναλυτικά για τις παροχές τύπου Β ισχύουν τα εξής:

#### Παροχή τύπου Β1

Η παροχή αυτή έχει μέσο ζεύξης και προστασίας προς καταναλωτή Διακόπτης Φορτίου (Δ/Φ) με ασφάλειες Μ.Τ.

Ο καταναλωτής μπορεί να εγκαταστήσει:

3. Ένα Μ/Σ ισχύος μέχρι 800 KVA

4. Περισσότερους του ενός Μ/Σ ισχύος που να λειτουργούν μόνιμα παράλληλα στην πλευρά της Χ.Τ. και το άθροισμα της ισχύος τους να είναι μέχρι 800 KVA.

5. Στην πλευρά της Χ.Τ. γενικό μέσο προστασίας που για Μ/Σ συνολικής ισχύος μέχρι 200KVA μπορεί να είναι ασφάλειες υψηλής ισχύος διακοπής, ενώ για Μ/Σ συνολικής ισχύος μέχρι 630KVA θα είναι αυτόματος ισχύος με ηλεκτρομαγνητική προστασία.

#### • Παροχή τύπου Β2

Η παροχή αυτή έχει μέσο ζεύξης και προστασίας προς καταναλωτή Διακόπτης Ισχύος με προστασία για σφάλματα τόσο μεταξύ φάσεων όσο και μεταξύ φάσεων και γης. Ο καταναλωτής μπορεί να εγκαταστήσει:

1. Ένα Μ/Σ ισχύος μεγαλύτερο από 800 KVA

2. Περισσότερους του ενός Μ/Σ ανεξαρτήτως ισχύος που να λειτουργούν παράλληλα ή όχι στην πλευρά της Χ.Τ. Το μέσο ζεύξης και προστασίας της ΔΕΗ προστατεύει από υπερεντάσεις τον ή τους Μ/Σ ισχύος του καταναλωτή ανεξάρτητα αν λειτουργούν παράλληλα ή όχι στην Χ.Τ.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13**

### **ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ**



## **13.1 ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΚΑΙ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ**

(από βιβλιογραφία {2}) Σχετικά με τα τιμολόγια παροχών Χαμηλής Τάσης ΔΕΗ, ο ΟΤΕ κάνει χρήση των τιμολογίων Γενικής Χρήσεως, που είναι τα Γ21, Γ22 και Γ23

Για το καθένα εξ' αυτών ισχύουν συνοπτικά τα εξής:

Για το τιμολόγιο Γ21 χρεώνεται μόνο η ενέργεια (KWh)

Για το τιμολόγιο Γ22 χρεώνεται τόσο η ενέργεια (KWh), όσο και η Ισχύς (KW). Στις μεγάλης ισχύος παροχές του τιμολογίου αυτού (άνω των 55KVA), καταμετρείται και η άεργος Ισχύς των καταναλώσεων και συνεπώς ο τελικός λογαριασμός χρεώνεται ανάλογα και με την τιμή του συντελεστή ισχύος (συν.φ) Η επιβάρυνση στη χρέωση προκύπτει αν το συν.φ των καταναλώσεων του μήνα είναι κάτω της τιμής του 0,80, οπότε και αυξάνει τη χρεωστέα ζήτηση ανάλογα με την απόκλιση που εμφανίζει το συν.φ, σύμφωνα με το λόγο 0,80/συν.φ καταναλώσεων.

Για το τιμολόγιο Γ23. που αφορά ημερήσια και νυχτερινή κατανάλωση, χρεώνεται η ενέργεια ημέρας και νύχτας με διαφορετική όμως τιμή μονάδας.

Σχετικά με τα τιμολόγια παροχών Μέσης Τάσης ΔΕΗ, ο ΟΤΕ κάνει χρήση των τιμολογίων Β1 και Β2 Για το καθένα εξ' αυτών, χρεώνεται τόσο η Ισχύς (KW) όσο και η ενέργεια (KWh) και επιπρόσθετα συνυπολογίζεται και η τιμή του συντελεστή ισχύος των καταναλώσεων (συν.φ)

Η διαφοράς είναι οι εξής:

- Στο Β1 τιμολόγιο έχουμε δύο κλίμακες ενέργειας (Κλ.1 & Κλ.2) με διαφορετικές τιμές στην κάθε μία. Στην Κλ.1 χρεώνονται 400 KWh για κάθε μία μονάδα ζήτησης Ισχύος ( $KW_{M2}$ ) του μήνα. Οι υπολειπόμενες μονάδες ενέργειας μέσα στον ίδιο μήνα χρεώνονται με την Κλ.2
- Στο Β1 τιμολόγιο χρεώνεται η Ισχύς με μεγαλύτερη τιμή απ' ότι στο τιμολόγιο Β2
- Στο Β2 τιμολόγιο χρεώνεται η ενέργεια με μεγαλύτερη τιμή απ' ότι στο τιμολόγιο Β1

Γενικώς συμφέρει η επιλογή Β1 τιμολογίου, αν η ισχύς των καταναλώσεων είναι σχετικά σταθερή στο 24ωρο και η εγκατάσταση λειτουργεί (στο 24ωρο) αρκετές ώρες πέραν του δώρου.

Αντιθέτως, αν η ισχύς των καταναλώσεων δεν είναι σχετικά σταθερή ή δεν είναι συνεχής η λειτουργία των εγκαταστάσεων για αρκετές ώρες του 24ώρου, επιβάλλεται η χρήση του Β2 τιμολογίου.

Ο παράγων που προσδιορίζει πιο εκ των δύο τιμολογίων (Β1 ή Β2) συμφέρει κάθε φορά είναι ο Συντελεστή Χρησιμοποίηση (Σ.ΧΡ). Επομένως, αρκεί από ένα λογαριασμό ΔΕΗ να παρατηρήσουμε την τιμή του Συντελεστή Χρησιμοποίησης. Αν ο συντελεστής αυτός είναι μεγαλύτερος του 40% τότε πιθανότατα συμφέρει το τιμολόγιο Β1. Αντίθετα, αν ο συντελεστής είναι μικρότερος του 40% τότε πιθανότατα συμφέρει το τιμολόγιο Β2.

Λεπτομέρειες για τα αναφερόμενα τιμολόγια τόσο στη χαμηλή όσο και στη μέση τάση, υπάρχουν στα συνημμένα φύλλα που ακολουθούν καθώς και στα φύλλα των πινάκων που αφορούν στις παροχές χαμηλής και μέσης τάσης (Κεφάλαιο 12).

**ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΥΠΟ ΜΕΣΗ ΤΑΣΗ (ΜΤ)**  
**ΙΣΧΥΕΙ ΑΠΟ 1/9/2005**

Μηνιαία χρέωση

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ**

**Τιμολόγιο Β1**

Ισχύς:	Χρεωστέα Ζήτηση (XZ)	9,7433 €/ kW
ενέργεια:	οι πρώτες 400 K\Λ/h ανά kW (MZ)	0,05803 €/ kWh
	οι υπόλοιπες kWh	0,03844 €/ kWh
	ελάχιστη χρέωση για XZ<=5 ) kW	223,22 €
	ελάχιστη χρέωση για XZ>5 kW	2,2270*(XZ-5)+ 223,22 €

**Τιμολόγιο Β2**

ισχύς:	Χρεωστέα Ζήτηση (XZ)	3,5129 €/ Kw
ενέργεια:	όλες οι kWh ελάχιστη	0,07602 €/ kW
	χρέωση για XZ<=5kW ελάχιστη	223,22 €
	χρέωση για XZ>5 kW	2,2270*(XZ-5)* 223,22 €

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ**

**Τιμολόγιο Β1Β**

ισχύς:	Χρεωστέα Ζήτηση (XZ)	7,7614 €/ kW
ενέργεια:	οι πρώτες 400 kWh ανά Kw (MZ)	0,04591 €/ kW
	οι υπόλοιπες kWh	0,03046 €/ kW
	ελάχιστη χρέωση για XZ<=5 kW	177,88 €
	ελάχιστη χρέωση για XZ>5 kW	1,7730*(XZ-5)+177,88

**Τιμολόγιο Β2Β**

ισχύς:	Χρεωστέα Ζήτηση (XZ)	2,8135 €/ kW
ενέργεια:	όλες οι kWh ελάχιστη	0,06006 €/ kW
	χρέωση για XZ<=5 kW ελάχιστη	177,88 €
	χρέωση για XZ>5 kW	1,7730*(XZ-5)+177,88 €

## **Ειδικοί όροι -τιμολογίων Γενικής Χρήσης Β1. Β2 και Βιομηχανικής Χρήσης Β1Β, Β2Β:**

- 1)  $XZ = MZ * (0,85/\text{συνφ})$ , αν  $\text{συνφ} \leq 0,80$ ,  
 $XZ = MZ * (0,85/\text{συνφ})$ , αν  $\text{συνφ} \geq 0,85$ ,  
 $XZ = MZ$ , αν  $0,80 < \text{συνφ} < 0,85$ .
- 2) Αν ο συντελεστής χρησιμοποίησης είναι μεγαλύτερος από 30%, γίνεται μείωση της χρέωσης ισχύος ίση με  $[50 - 50 * (MA/MZ)] \%$ , όπου MZ η καταγραφείσα μέγιστη ζήτηση ισχύος και MA η μέγιστη ζήτηση ισχύος κατά τις ώρες αιχμής.
- 3) Μετά από αίτηση του καταναλωτή, η ζήτηση κατά το νυκτερινό ωράριο και τις Κυριακές δεν λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της XZ και της μείωσης της χρέωσης ισχύος.

Ενέργεια:

Για πολύτεκνους με 4 προστατευόμενα παιδιά	
- οι πρώτες 2400 kWh ανά τετράμηνο:	0,04242 €/kWh
- οι επόμενες 1100 kWh ανά τετράμηνο:	0,07232 €/kWh
- οι υπόλοιπες kWh ανά τετράμηνο:	0,14987 €/kWh

Για πολύτεκνους με 5 έως και 9 προστατευόμενα παιδιά

- οι πρώτες 2400 kWh ανά τετράμηνο:	0,04242 €/kWh
- οι επόμενες 1600 kWh ανά τετράμηνο:	0,07232 €/kWh
- οι υπόλοιπες kWh ανά τετράμηνο:	0,14987 €/kWh

Για πολύτεκνους με 10 και άνω προστατευόμενα παιδιά

- οι πρώτες 2400 kWh ανά τετράμηνο:	0,04242 €/kWh
- οι επόμενες 2100 kWh ανά τετράμηνο:	0,07232 €/kWh
- οι υπόλοιπες kWh ανά τετράμηνο:	0,14987 €/kWh

Ελάχιστη χρέωση:

Μονοφασικών παροχών:	5,92 € ανά τετράμηνο
Τριφασικών παροχών:	11,82 € ανά τετράμηνο



**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ****Τιμολόγιο Γ21**

Τετραμηνιαία χρέωση

Πάγιο:	5,06 €
ενέργεια: Όλες οι kWh	0,11655 €/kWh
ελάχιστη χρέωση:	το πάγιο

**Τιμολόγιο Γ22**

Μηνιαία χρέωση

Πάγιο:	2,68 €
ενέργεια : χρωστέα ζήτηση	2,0149 €/kWh
ενέργεια : όλες οι kWh	0,09398 €/kWh

ελάχιστη χρεωστέα ζήτηση: 18 kW

ελάχιστη χρέωση: το πάγιο και η ισχύς των 18 kW

**Τιμολόγιο Γ23**

Τετραμηνιαία χρέωση

Πάγιο:	16,42 €
ενέργεια:	
ωράριο "κανονικής χρέωσης"	0,15424 €/kWh
ωράριο "μειωμένης χρέωσης"	0,04761 €/kWh

ελάχιστη χρέωση: (ΣΙ)\* 1,9152 €

όπου ΣΙ = Συμφωνημένη Ισχύς σε kWh

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ****Τιμολόγιο Γ21/Β**

Τετραμηνιαία χρέωση

Πάγιο:	4,54 €
ενέργεια: όλες οι kWh	0,10451 €/kWh
ελάχιστη χρέωση:	το πάγιο

**Τιμολόγιο Γ22/Β**

Μηνιαία χρέωση

Πάγιο:	2,26 €
ισχύς: χρεωστέα ζήτηση	1,6868 €/kWh
ενέργεια: όλες οι kWh	0,07847 €/kWh

ελάχιστη τιμή χρεωστέας ζήτηση: 18 kW  
ελάχιστη χρέωση: τα πάγιο και η ισχύς των 18 kW

**Τιμολόγιο Γ23/3**

Τετραμηνιαία χρέωση:

Πάγιο:	13,70€
ενέργεια: ωράριο "κανονικής χρέωσης"	0,12845 €/kWh
ωράριο "μειωμένης χρέωσης"	0,03982 €/kWh
ελάχιστη χρέωση:	(Σ1)*1,5906 €
όπου Σ1 = Συμφωνημένη Ισχύς σε kVA	

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΦΗΜΕΡΙΔΩΝ****Για τη "συμβατική περιοχή" τ. ΗΕΑΠ (ΕΦΑ)**

Πάγιο	0€
ενεργεία:	
- για φωτισμό:	0,11023 €/kWh
- για κίνηση:	0,08856 €/kWh
ελάχιστη μηνιαία χρέωση για φωτισμό (η αξία 2 kWh)	0,22 €
ελάχιστη μηνιαία χρέωση για κίνηση (η αξία 5 kWh)	0,44 €

**Για την πόλη της Θεσσαλονίκης (ΕΦΘ)**

Πάγιο	0€
ενέργεια:	0,09143 €/kWh
ελάχιστη χρέωση:	0€

**Για την υπόλοιπη χώρα (ΕΦΧ)**

Πάγιο	0€
ενέργεια:	0,07957 €/kWh
ελάχιστη χρέωση:	0€

## **13.2 ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ Β1 ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ**

ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ : Στην παροχή ηλεκτρικού ρεύματος Μέσης Τάσης για γενική χρήση.

### **ΤΙΜΕΣ ΧΡΕΩΣΗΣ:**

**1.1 ΧΡΕΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ** 9,4138 ΕΥΡΩ ανά KW Χρεούμενης Ζήτησης (XZ) όπου XZ:

- α) Αν η μέση μηνιαία τιμή του συν.φ είναι μικρότερη από 0,80 τότε  $XZ=KMZ*0,80/συν.φ.$  όπου KMZ η Καταγραφείσα Μέγιστη Ζήτηση κατά τη διάρκεια του μήνα.
- β) Αν η μέση μηνιαία τιμή του συν. φ. είναι μεγαλύτερη από 0,85 τότε  $XZ=KMZ*0,85/συν.φ.$
- γ) Αν η μέση μηνιαία τιμή του συν. φ. κυμαίνεται μεταξύ 0.80 και 0,85 τότε  $XZ=KMZ.$
- δ) Αν η Χρεούμενη Ζήτηση (XZ) υπερβεί τα 8000 KW, το μέγεθος (XZ-8000) KW θεωρείται ως "Συμφωνημένη Ισχύς" και σε οποιοδήποτε μήνα δε μπορεί να είναι μικρότερη από εκείνη που υπολογίστηκε για κάθε μήνα στο αμέσως προηγούμενο δωδεκάμηνο. Στην περίπτωση αυτή η XZ θα είναι ίση με το άθροισμα 8000 KW πλέον τη "Συμφωνημένη Ισχύ". Αν η Χρεούμενη Ζήτηση (XZ) είναι μικρότερη από τα 8000 KW τότε η XZ θα προσαυξάνεται με τη μεγαλύτερη "Συμφωνημένη Ισχύ" που υπολογίστηκε για κάθε μήνα στο αμέσως προηγούμενο δωδεκάμηνο.

### **1.2 ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΧΡΕΩΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΛΟΓΩ ΕΤΕΡΟΧΡΟΝΙΣΜΟΥ**

- α) Αν ο συντελεστής χρησιμοποίησης είναι μεγαλύτερος από 30% γίνεται μείωση της χρέωσης ισχύος ίση με (50-50 μ/KMZ) % όπου μ η μέγιστη ζήτηση ισχύος του καταναλωτή κατά τις ώρες αιχμής του συστήματος όπως ορίζονται κάθε φορά από τη ΔΕΗ Α.Ε. (10.00-13.00 για την ΑΤΤΙΚΗ) και KMZ η Καταγραφείσα Μέγιστη Ζήτηση.
- β) Με έγγραφη αίτηση του καταναλωτή η ζήτηση που καταγράφεται σε ολόκληρο το 24ωρο των Κυριακών και τις νυχτερινές ώρες (23.00-07.00 για την ΑΤΤΙΚΗ), όπως αυτές ορίζονται κάθε φορά από τη ΔΕΗ, δε λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της Χρεωμένης Ζήτησης (XZ) και της μείωσης στη χρέωση ισχύος αλλά μόνο για τον υπολογισμό του συντελεστή χρησιμοποίησης και των κλιμάκων της χρέωσης ενέργειας.

### **1.3 ΧΡΕΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

0,05607 ΕΥΡΩ/KWH οι πρώτες 400 KWH ανά KW καταγραφείσας Μέγιστης Ζήτησης (KWH)

0,03714 ΕΥΡΩ/KWH οι υπόλοιπες KWH



## **ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΧΡΕΩΣΗ:**

- Αν  $XZ \leq 5$  KW τότε η ελάχιστη μηνιαία χρέωση είναι ίση με 215,67 ΕΥΡΩ
- Αν  $XZ > 5$  KW τότε η ελάχιστη μηνιαία χρέωση είναι ίση με  $215,67 + 2,1517 * (XZ-5)$  ΕΥΡΩ

**Ρ Η Τ Ρ Ε Σ :** Η ΔΕΗ Α.Ε. διατηρεί το δικαίωμα να αναπροσαρμόζει τις τιμές ρεύματος ανάλογα με τις μεταβολές του κόστους λειτουργίας και του κόστους εγκαταστάσεων.

**Γ Ε Ν Ι Κ Α :** Στην παροχή ηλεκτρικού ρεύματος με το τιμολόγιο αυτό εφαρμόζονται όσα προβλέπονται στο Συμβόλαιο Παροχής και στους Γενικούς Όρους Παροχής Ηλεκτρικού Ρεύματος.

**Π Α Ρ Α Τ Η Ρ Η Σ Ε Ι Σ :** Το τιμολόγιο αυτό εφαρμόζεται στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος από 06.03.1984 και οι τιμές από 01.11.2004 και εφεξής.

## **13.3 ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ Β2 ΓΕΝΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ**

ΕΦΑΡΜΟΖΕΤΑΙ : Στην παροχή ηλεκτρικού ρεύματος Μέσης Τάσης για γενική χρήση.

### **ΤΙΜΕΣ ΧΡΕΩΣΗΣ :**

**1.1 ΧΡΕΩΣΗ ΙΣΧΥΟΣ** 3,3941 ΕΥΡΩ ανά KW Χρεούμενης Ζήτησης (XZ) όπου XZ:

α) Αν η μέση μηνιαία τιμή του συν. φ. είναι μικρότερη από 0,80 τότε  $XZ = KMZ * 0,80 / \text{συν.φ}$

όπου KMZ η Καταγραφείσα Μέγιστη Ζήτηση κατά τη διάρκεια του μήνα.

β) Αν η μέση μηνιαία τιμή του συν. φ. είναι μεγαλύτερη στα 0,85 τότε  $XZ = KMZ * 0,85 / \text{συν.φ}$ .

γ) Αν η μέση μηνιαία τιμή του συν. φ. κυμαίνεται μεταξύ 0,80 και 0,85 τότε  $XZ = KMZ$ .

δ) Αν η Χρεούμενη Ζήτηση (XZ) υπερβεί τα 8000 KW, το μέγεθος (XZ-8000) KW θεωρείται ως "Συμφωνημένη Ισχύς" και σε οποιοδήποτε μήνα δε μπορεί να είναι μικρότερη από εκείνη που υπολογίστηκε για κάθε μήνα στο αμέσως προηγούμενο δωδεκάμηνο. Στην περίπτωση αυτή η XZ θα είναι ίση με το άθροισμα 8000 KW πλέον τη "Συμφωνημένη Ισχύ". Αν η Χρεούμενη Ζήτηση (XZ) είναι μικρότερη από τα 8000 KW τότε η XZ θα προσαυξάνεται με τη μεγαλύτερη "Συμφωνημένη Ισχύ" που υπολογίστηκε για κάθε μήνα στο αμέσως προηγούμενο δωδεκάμηνο.

### **1.2 ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΧΡΕΩΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΛΟΓΩ ΕΤΕΡΟΧΡΟΝΙΣΜΟΥ**

σ) Αν ο συντελεστής χρησιμοποίησης είναι μεγαλύτερος από 30% γίνεται μείωση της χρέωσης ισχύος ίση με  $(50-50 \mu / KMZ) \%$  όπου μ η μέγιστη ζήτηση ισχύος του καταναλωτή κατά τις ώρες αιχμής-του συστήματος όπως ορίζονται κάθε φορά από τη ΔΕΗ Α. Ε. (10. 00-13. 00 για την ΑΤΤΙΚΗ) και KMZ η

Καταγραφείσα Μέγιστη Ζήτηση.

β) Με έγγραφη αίτηση του καταναλωτή η ζήτηση που καταγράφεται σ'ολόκληρο το 24ωρο των Κυριακών και τις νυχτερινές ώρες (23.00-07.00 για την ΑΤΤΙΚΗ) όπως αυτές ορίζονται κάθε φορά από τη ΔΕΗ, δε λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της Χρεωμένης Ζήτησης (XZ) και της μείωσης στη χρέωση ισχύος αλλά μόνο για τον υπολογισμό του συντελεστή χρησιμοποίησης και των κλιμάκων της χρέωσης ενέργειας.

### **1.3 ΧΡΕΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

0,07345 ΕΥΡΩ/ΚΩΗ όλες οι ΚΩΗ

### **ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΧΡΕΩΣΗ:**

- Αν  $XZ \leq 5$  KW τότε η ελάχιστη μηνιαία. χρέωση είναι ίση με 215,67 ΕΥΡΩ
- Αν  $XZ > 5$  KW τότε η ελάχιστη μηνιαία χρέωση είναι ίση με  $215,67 + 2,1517 * (XZ-5)$  ΕΥΡΩ

**Ρ Η Τ Ρ Ε Σ :** Η ΔΕΗ Α. Ε. διατηρεί το δικαίωμα να αναπροσαρμόζει τις τιμές ρεύματος ανάλογα με τις μεταβολές του κόστους λειτουργίας και του κόστους εγκαταστάσεων.

**Γ Ε Ν Ι Κ Α :** Στην παροχή ηλεκτρικού ρεύματος με το τιμολόγιο αυτό εφαρμόζονται όσα προβλέπονται στο Συμβόλαιο Παροχής και στους Γενικούς Όρους Παροχής Ηλεκτρικού Ρεύματος.

**Π Α Ρ Α Τ Η Ρ Η Σ Ε Ι Σ :** Το τιμολόγιο αυτό εφαρμόζεται στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος από 06.03.1984 και οι τιμές από 01.11. 200-4 και εφεξής.





**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ Γ22 ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΧΡΕΩΣΗΣ)**

ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΙΣΧΥΟΣ		ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΔΕΗ	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		ΠΑΓΙΟ ΜΗΝΑ ΣΕ €
ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	ΣΕ ΕΥΡΩ		ΣΕ ΕΥΡΩ	ΣΕ ΔΡΑΧΜΕΣ	
		Από 1/6/1997 μέχρι 14/7/1998			
		Από 15/7/1998 μέχρι 31/8/2000			
608,00	1,7843	Από 1/9/2000 μέχρι 30/6/2001	0,08323	28,36	2,30
625,34	1,8352	Από 1/7/2001 μέχρι 19/7/2002	0,08560	29,17	2,43
631,41	1,8530	Από 20/7/2002 μέχρι 31/8/2003	0,08643	29,45	2,47
647,19	1,8993	Από 1/9/2003 μέχρι 31/10/2004	0,08859	30,19	2,53
663,37	1,9468	Από 1/11/2004 μέχρι 31/8/2005	0,09080	30,94	2,59
686,58	2,0149	Από 1/9/2005 μέχρι και σήμερα	0,09398	32,02	2,68

**ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΔΕΗ Γ21 ΚΑΙ Γ23 ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΤΕΤΡΑΜΗΝΙΑΙΑΣ ΧΡΕΩΣΗΣ)**

ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΔΕΗ Γ21		ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΔΕΗ	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΔΕΗ Γ23		ΠΑΓΙΟ ΣΕ €
ΤΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ €			ΤΙΜΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ €		
ΟΛΕΣ ΟΙ ΚΩΗ	ΠΑΓΙΟ ΣΕ €		ΗΜΕΡΑΣ	ΝΥΚΤΑΣ	
		Από 1/6/1997 μέχρι 14/7/1998			
		Από 15/7/1998 μέχρι 31/8/2000			
		Από 1/9/2000 μέχρι 30/6/2001			
		Από 1/7/2001 μέχρι 19/7/2002			
0,10718	4,66	Από 20/7/2002 μέχρι 31/8/2003	0,14184	0,04379	15,10
0,10986	4,78	Από 1/9/2003 μέχρι 31/10/2004	0,14539	0,04488	15,48
0,11261	4,90	Από 1/11/2004 μέχρι 31/8/2005	0,14902	0,04600	15,86
0,11655	5,06	Από 1/9/2005 μέχρι και σήμερα	0,15424	0,04761	16,42

Πίνακας 38 - Στοιχεία τιμολόγησης ισχύος και ενέργειας μέσης τάσης ΔΕΗ

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- {1} Κουκουσέλης Ι.** – Προϊστάμενος Τμήματος Ειδικών Εγκαταστάσεων ΟΤΕ ,σημειώσεις σεμιναρίων-εγχειρίδια
- {2} Κάβουρας Θ.** – Προϊστάμενος Τμήματος Ηλεκτρολόγων ΟΤΕ, σημειώσεις σεμιναρίων-εγχειρίδια
- {3} Πολίτης Α.** – Προϊστάμενος Τμήματος Πυρανίχνευσης-Πυρασφαλείας ΟΤΕ, σημειώσεις σεμιναρίων-εγχειρίδια
- {4} Κοντοκόστας Ι.** - Ειδικές Εγκαταστάσεις ΟΤΕ, σημειώσεις σεμιναρίων - εγχειρίδια
- {5} Τσανάκας Δ.** - Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και Δικτύων
- {6} Ντοκόπουλος Π.** - Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών
- {7} Τούλογλου Σ.** - Ηλεκτρικές Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις και Υποσταθμοί
- {8} Κάπος Μ.** - Υποσταθμοί Εσωτερικών Χώρων, κανονισμοί ΕΛΟΤ
- {9} Τσέτογλου Β** -Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ,Μελέτες Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων
- {10} Κεμίδης Π.** - Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις – Υποσταθμοί
- {11} Μπαργιώτας Δ.** - Καθηγητής ΤΕΙ Χαλκίδας ,Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις, σημειώσεις σεμιναρίων-εγχειρίδια

Schneider electric [www.schneider-electric.gr](http://www.schneider-electric.gr)

Amco electric ΕΠΕ [www.amcoelectric.gr](http://www.amcoelectric.gr)