



**ΑΔΜΗΕ**

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ

Ιούνιος 2011

## **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-80/3-ΕΞΧ-ΤΜΟ1106**

### **ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΑΣΕΩΣ 30 kV** **ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

#### **I. ΣΚΟΠΟΣ**

Η τεχνική αυτή περιγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις του ΑΔΜΗΕ όσον αφορά τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά, τεχνικά χαρακτηριστικά καθώς και δοκιμές, επαγωγικών μετασχηματιστών τάσεως 30 kV εξωτερικού χώρου.

#### **II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ**

Μετασχηματιστές τάσεως, μετασχηματιστές οργάνων, μετασχηματιστές μετρήσεων.

#### **III. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Οι μετασχηματιστές τάσεως θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση του κανονισμού IEC/EN 61869-1 & 61869-3 ή αντίστοιχους άλλους διεθνείς κανονισμούς.

#### **IV. ΧΡΗΣΗ**

Οι μετασχηματιστές τάσεως θα χρησιμοποιηθούν για σκοπούς μετρήσεων και προστασίας αυτεπαγωγών 30kV/50Mvar σε Υ/Σ 400/150 kV. Επίσης οι μετασχηματιστές τάσεως θα εγκατασταθούν σε μεταλλικό ικρίωμα στην ύπαιθρο.

#### **V. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

- |                                    |                                                  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. Εγκατάσταση                     | : Εξωτερικού χώρου                               |
| 2. Όρια θερμοκρασίας περιβάλλοντος | : Μέγιστη +50 °C Ελάχιστη -25 °C                 |
| 3. Υψόμετρο                        | : Έως 1000M πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. |
| 4. Επίπεδο μόλυνσης                | : Μέτριο                                         |
| 5. Άλλες καιρικές συνθήκες         | : Χιόνι, πάγος και ομίχλη                        |

#### **VI. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΔΜΗΕ ΣΤΑ 30 kV**

- |    |                                   |                               |
|----|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. | Ονομαστική τάση (πολική)          | : 30 kV                       |
| 2. | Μέγιστη τάση λειτουργίας (πολική) | : 36 kV                       |
| 3. | Ονομαστική συχνότητα              | : 50 HZ                       |
| 4. | Στάθμη βραχυκυκλώματος            | : 20 kA/1sec                  |
| 5. | Βασική στάθμη μόνωσης             | : 170 kV                      |
| 6. | Αριθμός φάσεων και αγωγών αγωγών. | : Τριφασικό σύστημα τριών (3) |
| 7. | Μέθοδος γειώσεως                  | : Γειωμένος ουδέτερος.        |

## VII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ Μ/Σ ΤΑΣΕΩΣ

### 1. Τύπος του Μ/Σ Τάσεως

Μετασχηματιστής τάσης επαγωγικού τύπου, μονοφασικός, με ένα πρωτεύον τυλίγμα και τρία (3) ξεχωριστά τυλίγματα δευτερεύοντος.

Ο αιτούμενος τύπος θα καθορίζεται πάντα στην διακήρυξη και θα είναι ένας εκ των δύο τύπων που αναφέρονται κατωτέρω.

#### A. Μ/Σ τάσεως επαγωγικού τύπου με μόνωση λαδιού.

Ο Μ/Σ τάσεως θα περιέχεται μέσα σε χαλύβδινο συγκολλημένο δοχείο κατάλληλο για πλήρωση με λάδι με πυρήνα από υψηλής ποιότητας πυριτιούχο χάλυβα μη υποκείμενος σε γήρανση και θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα.

- Δείκτη στάθμης λαδιού εύκολα ορατό από το έδαφος.
- Ακροδέκτη γειώσεως τέτοιας κατασκευής ώστε η σύνδεση προς τη γη να μη μπορεί να αποσυνδεθεί ακούσια.
- Πώμα εκκενώσεως λαδιού και δειγματοληψίας στο πυθμένα του δοχείου.
- Υποδοχές για ανύψωση και εύκολη μετακίνηση του Μ/Σ τάσεως.

Το εσωτερικό του Μ/Σ τάσεως θα πρέπει να είναι γεμάτο με μονωτικό λάδι και ο Μ/Σ τάσεως θα πρέπει να είναι ερμητικά κλειστός για προστασία έναντι υγρασίας.

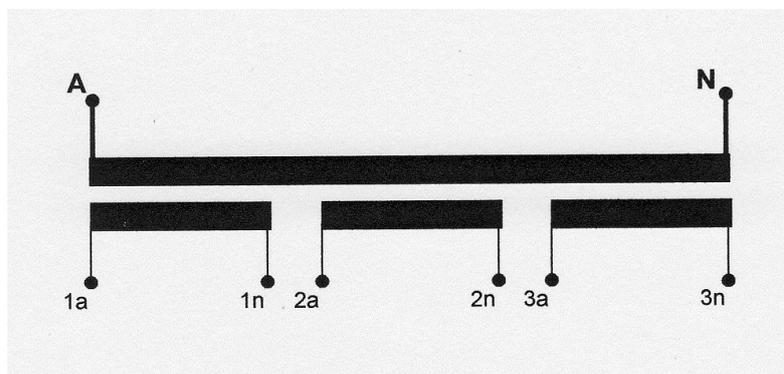
Οτιδήποτε αλλαγές στον όγκο του λαδιού λόγω διακυμάνσεων της θερμοκρασίας θα πρέπει να διευθετούνται μέσω της συσκευής παραλαβής διαστολής λαδιού η οποία θα είναι μεταλλική και θα βρίσκεται στην κορυφή του Μ/Σ τάσεως.

Μόνο ορυκτέλαιο θα πρέπει να χρησιμοποιείται και το οποίο θα πρέπει να είναι μη τοξικό και βιοδιασπώμενο. Το μονωτικό λάδι θα είναι σύμφωνο με την τελευταία αναθεώρηση των κανονισμών IEC – 60296, για λάδι Μ/Σ. Η χρήση τοξικών υγρών όπως PCBs ή PCTs κ.λ.π. δεν επιτρέπεται.

#### B. Μ/Σ τάσεως επαγωγικού τύπου με στερεή μόνωση.

Ο Μ/Σ τάσεως θα είναι με μόνωση από κυκλοαλιφατική εποξική ρητίνη κατάλληλος για υπαίθρια εγκατάσταση χωρίς πρόσθετη πλήρωση με αέριο ή και λάδι. Η χύτευση πρέπει να είναι ομοιογενής για λόγους ασφαλείας. Επίσης ο πυρήνας του θα είναι από υψηλής ποιότητας πυριτιούχο χάλυβα μη υποκείμενος σε γήρανση.

### 2. Απαιτούμενο ηλεκτρικό διάγραμμα μετασχηματιστή τάσεως 30 kV



Σχήμα Νο.1

### **3. Σχέση**

Μονοφασικός:  $30.000/\sqrt{3} // 100/\sqrt{3} - 100/\sqrt{3} - 100/3 \text{ V}$ .

### **4. Τυλίγματα δευτερεύοντος**

Ο μετασχηματιστής τάσεως θα είναι κατάλληλος για μία τάση πρωτεύοντος και θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με τρία (3) τυλίγματα δευτερεύοντος όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Δύο από αυτά τα τυλίγματα θα χρησιμοποιούνται για μετρήσεις και ένα για σκοπούς προστασίας.

Ονομαστική επιφόρτιση και κλάση ακρίβειας για τα δευτερεύοντα τυλίγματα

Τύλιγμα Νο I για μετρήσεις : 30VA, κλάσης 0,5

Τύλιγμα Νο II για μετρήσεις : 30VA, κλάσης 0,5

Τύλιγμα Νο III για προστασία : 30VA, κλάσης 3P

Συνολική ταυτόχρονη επιφόρτιση για τα τυλίγματα I, II και III : 90 VA

Κάθε τύλιγμα πρέπει να ικανοποιεί τις αντίστοιχες απαιτήσεις ακρίβειας σύμφωνα με τον κανονισμό IEC/EN 61869-3 για κάθε επιφόρτιση εντός του ανώτερου ορίου της ονομαστικής του επιφόρτισης, ενώ συγχρόνως τα άλλα τυλίγματα θα επιφορτίζονται από 0% μέχρι 100% των ανώτερων ορίων των ονομαστικών τους επιφορτίσεων.

### **5. Κιβώτιο ακροδεκτών δευτερευόντων**

Θα πρέπει να προβλεφθεί η ύπαρξη ενός κιβωτίου ακροδεκτών για τα δευτερεύοντα τυλίγματα. Το κιβωτίου ακροδεκτών θα είναι αρκετά μεγάλο και θα φέρει δύο (2) ένα στυπιοθλίπτες κατάλληλους για καλώδιο  $4 \times 4 \text{ mm}^2$ ,  $\varnothing 21 \text{ mm}$ . Οι ακροδέκτες πρέπει να είναι εύκολα προσπελάσιμοι και να είναι κατάλληλοι για σύνδεση με αγωγούς διατομής  $4 \text{ mm}^2$ . Πρέπει να είναι δυνατό να συνδεθεί προς γη η πλευρά του ουδέτερου όλων των δευτερευόντων τυλιγμάτων με απλά μέσα. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μια βίδα γείωσης.

Το κιβώτιο θα είναι στεγανό στη σκόνη και το νερό και θα κλείνει, χωρίς ειδικό εργαλείο, με βίδες κατάλληλες για την ασφάλιση του, επίσης το τερματικό κιβώτιο των ακροδεκτών πρέπει να είναι ενσωματωμένο στο πλαίσιο του μετασχηματιστή.

### **6. Τύλιγμα πρωτεύοντος**

Το πρωτεύον τύλιγμα θα πρέπει να είναι κατάλληλο για τάση 30kV και θα πρέπει να κατασκευαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αντέχει σε κρουστικά κύματα και να εξασφαλίζει την ομοιόμορφη κατανομή της κρουστικής τάσεως επάνω σε όλο το τύλιγμα. Το πρωτεύον τύλιγμα θα πρέπει να είναι πλήρους μονώσεως.

### **7. Συνδεσμολογία του πρωτεύοντος τυλιγματος**

Μονοφασικός: Φάση -προς-γη

### **8. Ακροδέκτες Πρωτεύοντος**

Οι ακροδέκτες πρωτεύοντος θα πρέπει να είναι από επινικελωμένο χαλκό κυλινδρικής μορφής,  $\Phi 20 \text{ mm}$  με μήκος  $45 \text{ mm}$ .

### **9. Μονωτικό υλικό του Μ/Σ τάσεως**

Το μονωτικό υλικό θα είναι συμπαγές, με λείες επιφάνειες, χωρίς ρωγμές, εκροές ή ελαττώματα.

#### **10. Μήκος ερπυσμού του περιβλήματος**

Το μήκος ερπυσμού του περιβλήματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 600 mm και κατάλληλο για την αδιάλειπτη λειτουργία των Μ/Σ τάσεως σε εξωτερικούς χώρους με υψηλή υγρασία και μόλυνση.

#### **11. Μεταλλικά τμήματα του Μ/Σ τάσεως**

Με εξαίρεση τους ακροδέκτες πρωτεύοντος, όλα τα άλλα μεταλλικά τμήματα του Μ/Σ τάσεως θα πρέπει να είναι είτε από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα είτε από αντιδιαβρωτικό μέταλλο. Επίσης η βάση του Μ/Σ τάσεως θα πρέπει να φέρει επ' αυτής έναν ακροδέκτη για γείωση κατάλληλης κατασκευής ώστε η σύνδεση προς τη γη να μη μπορεί να αποσυνδεθεί ακούσια.

#### **12. Εγκατάσταση**

Οι Μ/Σ τάσεως θα φέρουν υποδοχές για την εύκολη μετακίνηση τους. Επίσης θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση πάνω σε μεταλλικό ικρίωμα στην ύπαιθρο.

### **VIII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ Μ/Σ ΤΑΣΕΩΣ**

- |                                                                                                        |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>1. Ονομαστική τάση</b>                                                                              | : 30 kV                                                      |
| <b>2. Μέγιστη τάση λειτουργίας</b>                                                                     | : 36 kV                                                      |
| <b>3. Ονομαστική συχνότητα</b>                                                                         | : 50 Hz                                                      |
| <b>4. Σχέση μετασχηματισμού</b>                                                                        | : $30.000/\sqrt{3} // 100/\sqrt{3} - 100/\sqrt{3} - 100/3$ V |
| <b>5. Αριθμός δευτερευόντων τυλιγμάτων.</b>                                                            | : 3                                                          |
| <b>6. Όριο μερικών εκφορτίσεων</b>                                                                     | : $\leq 20$ pC                                               |
| <b>7. Τάση αντοχής σε συχνότητα δικτύου για τα τυλίγματα του δευτερεύοντος</b>                         | : 3 kV (r.m.s.)                                              |
| <b>8. Ονομαστική αντοχή σε κρουστική κεραυνική τάση για τη φάση (πόλου) του πρωτεύοντος ακροδέκτη</b>  | : 170 kV (μέγιστη τιμή)                                      |
| <b>9. Αντοχή σε αποκομμένη κεραυνική κρουστική τάση</b>                                                | : 172,5 kV (μέγιστη τιμή)                                    |
| <b>10. Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας για τον πρωτεύοντα γειωμένο ακροδέκτη</b>                | : 3 kV (r.m.s.)                                              |
| <b>11. Ονομαστική αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου για τη φάση (πόλου) του ακροδέκτη πρωτεύοντος.</b> | : 70 kV (r.m.s.)                                             |
| <b>12. Όρια αύξησης της θερμοκρασίας στα τυλίγματα.</b>                                                | : 75 <sup>0</sup> K                                          |
| <b>13. Όρια θερμοκρασίας.</b>                                                                          | : -25 / +50 <sup>0</sup> C                                   |
| <b>14. Συντελεστής προσαύξησης της</b>                                                                 | : 1,2 συνεχής                                                |

**15. Μήκος ερπυσμού**

1,5 για 30 δευτερόλεπτα  
: > 600 mm

**ΙΧ. ΔΟΚΙΜΕΣ**

Όλες οι δοκιμές θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον κανονισμό IEC/EN 61869-1 & 61869-3

**A. Δοκιμές τύπου**

1. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
2. Δοκιμή ικανότητας αντοχής βραχυκυκλώματος.
3. Δοκιμή κρουστικής κεραυνικής τάσεως.
4. Δοκιμή αποκομμένου κρουστικού κεραυνικού παλμού.
5. Προσδιορισμός σφαλμάτων.

**B. Δοκιμές σειράς**

1. Επιβεβαίωση των ενδείξεων της πινακίδας και των ακροδεκτών.
2. Δοκιμή αντοχής σε τάση συχνότητας δικτύου για το πρωτεύον τυλιγμά.
3. Μέτρηση μερικών εκφορτίσεων μετά την διηλεκτρική δοκιμή.
4. Δοκιμές αντοχής σε τάση συχνότητας δικτύου μεταξύ των δευτερευόντων τυλιγμάτων.
5. Δοκιμές αντοχής σε τάση συχνότητας δικτύου μεταξύ των τμημάτων των δευτερευόντων τυλιγμάτων.
6. Προσδιορισμός σφαλμάτων και έλεγχος πολικότητας (Η δοκιμή αυτή θα εκτελεστεί τελευταία).

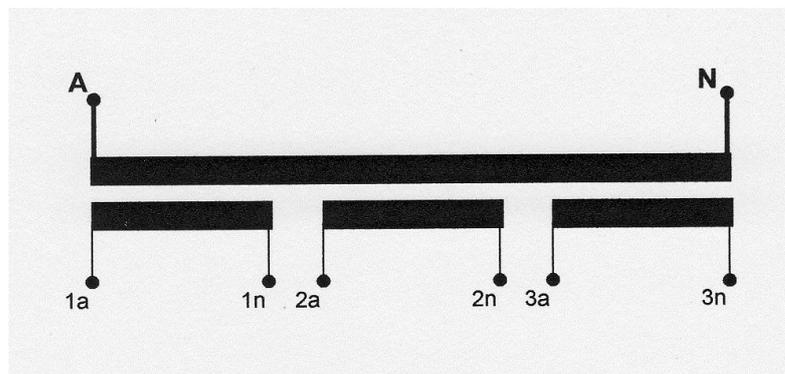
**Γ. Ειδικές / επιπρόσθετες Δοκιμές (σε έναν Μ/Σ Τάσεως της παραγγελίας)**

1. Δοκιμή αποκομμένου κρουστικού κεραυνικού παλμού.

**X. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ**

**A. Ενδείξεις ακροδεκτών**

Οι ενδείξεις στους ακροδέκτες θα πρέπει να είναι όπως υποδεικνύεται κατωτέρω:



**Σχήμα Νο.2**

## **B. Ενδείξεις πινακίδας**

Κάθε Μ/Σ τάσεως θα είναι εφοδιασμένος με πινακίδα από μη διαβρώσιμο υλικό που θα περιλαμβάνει ευανάγνωστα τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Το όνομα του κατασκευαστή
2. Τύπο, αριθμό σειράς και έτος κατασκευής.
3. Ονομαστική τάση πρωτεύοντος και δευτερεύοντος.
4. Ονομαστική συχνότητα.
5. Η ονομαστική στάθμη μόνωσης
6. Ονομαστική ισχύ εξόδου και η αντίστοιχη κλάση ακριβείας των δευτερευόντων τυλιγμάτων.
7. Μέγιστη τάση.
8. Συντελεστή προσαύξησης ονομαστικής τάσης και τον αντίστοιχο ονομαστικό χρόνο.
9. Σχέδιο αλλαγής σχέσης και συνδεσμολογίας δευτερευόντων τυλιγμάτων.

## **XI. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΟΥΝ ΟΙ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΟΝ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ**

1. Όλοι οι συμμετέχοντες στο διαγωνισμό θα πρέπει να υποβάλουν όλα τα τεχνικά δεδομένα που ζητούνται στο συνημμένο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α» της παρούσας προδιαγραφής, καθώς επίσης κάθε προτεινόμενη απόκλιση από την παρούσα προδιαγραφή αιτιολογώντας την ύπαρξη των αποκλίσεων αυτών. Η μη συμμόρφωση με αυτήν την απαίτηση θα αποτελεί επαρκή λόγο για την απόρριψη της προσφοράς.
2. Τεχνικά φυλλάδια και σημειώσεις οδηγίων των προσφερόμενων Μ/Σ τάσεως, τα οποία θα βοηθήσουν στην διαδικασία της τεχνικής κρίσης.
3. Τεχνικά στοιχεία και χαρακτηριστικά για το λάδι που χρησιμοποιείται στον Μ/Σ τάσεως.
4. Γενικά σχέδια διαστάσεων του Μ/Σ τάσεως, ενδείξεις των ακροδεκτών, καθώς και κάθε άλλη πληροφορία, σχέδια και δεδομένα για την πλήρη περιγραφή των προσφερόμενων μετασχηματιστών τάσεως.
5. Οτιδήποτε πιστοποιητικά για δοκιμές τύπου ή τις επιπρόσθετες δοκιμές όπως καθορίζονται στην παρούσα προδιαγραφή. Αποδοχή ή όχι έγκειται στην κρίση του ΑΔΜΗΕ.

## **XII. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΕΙ Ο ΕΠΙΤΥΧΩΝ ΣΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ**

Μετά την υπογραφή της σύμβασης ο επιτυχών στο διαγωνισμό και πριν την παραγωγή του εξοπλισμού, θα πρέπει να υποβάλλει (3) τρεις σειρές σχεδίων για έγκριση πριν την κατασκευή των Μ/Σ τάσεως. Τα σχέδια θα πρέπει να περιλαμβάνουν λεπτομερές σχέδιο των εξωτερικών διαστάσεων, λεπτομερές σχέδιο της βάσεως, σχέδια ηλεκτρικών συρματώσεων και σχέδια με τις ενδείξεις των ακροδεκτών. Τα σχέδια των εξωτερικών διαστάσεων (διαστασιολογικά) θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, έτσι ώστε να μπορεί ο ΑΜΗΕ να ελέγξει την στήριξη και την καταλληλότητα των Μ/Σ τάσεως, επειδή πρόκειται να αντικαταστήσουν ήδη υπάρχοντες μετασχηματιστές τάσεως.

## **XIII. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ**

Οι Μ/Σ τάσεως θα πρέπει να συσκευάζονται μέσα σε ξύλινα κιβώτια στιβαρής κατασκευής, με δύο (2) Μ/Σ τάσεως ανά κιβώτιο.

## «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α»

### ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΑΣΕΩΣ 30 kV ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Στοιχεία που πρέπει να παρέχονται από όλους τους συμμετέχοντες στο διαγωνισμό. Η μη συμμόρφωση θα αποτελεί επαρκή λόγο για απόρριψη της προσφοράς.

**ΕΙΔΟΣ...../ΤΕΜ.....**

1. Τύπος και κατασκευαστής: .....
2. Σχέση: .....
3. Συνδεσμολογία: .....
4. Ονομαστική συχνότητα: .....
5. Αριθμός τυλιγμάτων δευτερευόντων: .....
6. Ονομαστική ισχύς εξόδου και κλάση ακριβείας του δευτερεύοντος τυλίγματος I για μετρήσεις: .....
7. Ονομαστική ισχύς εξόδου και κλάση ακριβείας του δευτερεύοντος τυλίγματος II για μετρήσεις: .....
8. Ονομαστική ισχύς εξόδου και κλάση ακριβείας του δευτερεύοντος τυλίγματος III για προστασία (συντελεστής υπέρτασης 1,5): .....
9. Θερμοκρασιακή κατηγορία: .....
10. Συντελεστές προσαύξησης ονομαστικής τάσης  
1,2 συνεχώς: .....
- 1,5 για 30 δευτερόλεπτα: .....
11. Όρια θερμοκρασιακής ανύψωσης τυλίγματος: .....
12. Όρια σφάλματος τάσης και φασική μετατόπιση
  - α. Για το τύλιγμα μετρήσεων I
    1. Ποσοστιαίο σφάλμα τάσης: .....



.....  
.....  
.....  
**23. Περιγραφή των εξαρτημάτων:** .....

.....  
.....  
.....  
**24. Είναι οι ακροδέκτες στο κιβώτιο των  
δευτερευόντων κατάλληλοι για  
καλωδίωση με αγωγό διατομής  $4\text{mm}^2$ ;** .....

**25. Προστατεύονται τα δευτερεύοντα από  
από ασφάλειες – (A);** .....

**26. Μήκος ερπυσμού μονώσεων;** .....

**27. Συνολικό βάρος του Μ/Σ Τάσεως:** .....