

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-40/-9**  
**ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΑΙΘΡΙΟΥ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ**  
**ΓΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΟΥΔΕΤΕΡΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ 150/20KV**

**I. ΣΚΟΠΟΣ**

Αυτή εδώ η προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις του ΑΔΜΗΕ σε σχέση με τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά, ονομαστικά χαρακτηριστικά και δοκιμές μεταλλικών αντιστάσεων γειώσεως.

**II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ**

Αντιστάσεις γειώσεως, αντιστάσεις γειώσεως ουδέτερου κόμβου, μεταλλικές αντιστάσεις.

**III. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Οι αντιστάσεις γειώσεως καθώς και το περίβλημά τους θα είναι σύμφωνα με τους ακόλουθους κανονισμούς:

1. IEEE Std C57.32a™-2020 (amendment 1) του IEEE Std C57.32-2015) “Απαιτήσεις, ορολογία και διαδικασία δοκιμών για αντιστάσεις γειώσεως ουδέτερου κόμβου.
2. IEC- Std 60529 “Βαθμός προστασίας που παρέχεται από περιβλήματα.
3. IEC- Std 60137 “Μονωτήρες διελεύσεως για εναλλασσόμενες τάσεις άνω των 1000V ”
4. IEC- Std 60273 “Χαρακτηριστικά μονωτήρων στήριξης εσωτερικού και υπαίθριου τύπου για συστήματα ονομαστικών τάσεων μεγαλύτερων των 1000V”

**IV. ΧΡΗΣΗ**

Οι αντιστάσεις γειώσεως θα χρησιμοποιηθούν σε σχέση με τον ουδέτερο κόμβο μετασχηματιστών 150/20 KV για την γείωση του ουδέτερου κόμβου των και κατ’ αυτόν τον τρόπο να περιορίζεται το ρεύμα σφάλματος προς γη στα 1000 Α. Οι μετασχηματιστές 150/20 KV είναι συνδεσμολογίας τριγώνου-αστέρα γειωμένου. Υπό κανονικές συνθήκες ο ουδέτερος των 20 KV τελεί υπό μηδενική τάση. Εντούτοις, ένα ρεύμα της τάξεως μερικών ampere μπορεί να ρέει μόνιμα διαμέσου της αντίστασης γειώσεως λόγω της σχετικά μικρής ασύμμετρης φόρτισης των γραμμών διανομής, καθώς και λόγω αρμονικών. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι στην περίπτωση σφαλμάτων μεγάλης αντίστασης, τότε θα υπάρχει ροή μεγαλύτερων ρευμάτων δια μέσου της αντίστασης γειώσεως και για σχετικά μεγάλη χρονική διάρκεια.

Στην περίπτωση πλήρους σφάλματος γης (ουσιαστικά σφάλμα μέσω μηδενικής αντίστασης) θα υπάρχει μεγάλη ροή ρεύματος και η αντίσταση γειώσεως θα υπόκειται σε τάση ίση κατά προσέγγιση με την φασική τάση του συστήματος ( $21\text{KV}/\sqrt{3}=12\text{KV}$ ). Αυτό το μεγάλο ρεύμα σφάλματος θα καθαρίζεται από τις προστασίες του υποσταθμού.

## **V. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ**

- |                                                   |                                                         |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. Εγκατάσταση                                    | : Στην ύπαιθρο εντός μεταλλικού περιβλήματος (οικίσκου) |
| 2. Περιοχή διακύμανσης θερμοκρασίας περιβάλλοντος | : Ελάχιστη - 25°C, Μέγιστη + 45°C                       |
| 3. Υψόμετρο                                       | : Μέχρι 1000m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.      |
| 4. Σχετική υγρασία                                | : $\leq 95\%$                                           |
| 5. Επίπεδο περιβαλλοντικής μόλυνσης               | : Μέτριο                                                |
| 6. Άλλες συνθήκες                                 | : Χιόνι, πάγος και ομίχλη                               |

## **VI. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ 20 KV**

- |                                                                        |                            |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. Ονομαστική τάση                                                     | : 20 KV                    |
| 2. Μέγιστη τάση                                                        | : 24 KV                    |
| 3. Ονομαστική συχνότητα                                                | : 50 Hz                    |
| 4. Στάθμη βραχυκυκλώματος                                              | : 10 KA                    |
| 5. Αριθμός φάσεων                                                      | : 3                        |
| 6. Κεραυνική κρουστική τάση αντοχής (για εξοπλισμό εντός περιβλήματος) | : 125 KV μέγιστη τιμή      |
| 7. Τάση αντοχής συχνότητας δικτύου (για εξοπλισμό εντός περιβλήματος)  | : 50 KV ενδεικνυόμενη τιμή |

## **VII. ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΕΩΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ**

- Οι αντιστάσεις θα πρέπει να είναι αυτοψυχόμενες εντός μεταλλικού περιβλήματος (οικίσκου)
- Το υλικό των αντιστάσεων (αγώγιμο μέρος) θα είναι από μέταλλο ή κράμα μετάλλου με κατάλληλη αντισκωρική επιμετάλλωση εάν το χρησιμοποιούμενο μέταλλο ή το κράμα μετάλλου μπορεί να προσβληθεί από σκωρίωση.
- Οι αντιστάσεις θα πρέπει να παραδίδονται εντός μεταλλικού περιβλήματος (οικίσκου)
- Το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) των αντιστάσεων θα πρέπει να είναι βαθμού προστασίας IP-34C κατά IEC-60529.
- Το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) των αντιστάσεων θα πρέπει να είναι κατάλληλο για τοποθέτηση επί βάσεως οπλισμένου σκυροδέματος.

6. Το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) θα πρέπει να είναι στερεάς και εύρωστης κατασκευής
7. Το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) των αντιστάσεων γειώσεων θα φέρει επί της επιφάνειας του και προς την κάτω πλευρά, έναν ακροδέκτη γειώσεως για λόγους γείωσης του περιβλήματος.
8. Η αντίσταση ή οι επί μέρους αντιστάσεις που αποτελούν την συνολική αντίσταση θα πρέπει να είναι μονωμένη/η μονωμένες από το πλαίσιο του περιβλήματος (οικίσκου) μέσω μονωτήρων στηρίξεως από πορσελάνη.
9. Το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) των αντιστάσεων γειώσεως, θα πρέπει να φέρει επί της οροφής του δακτυλίους για την εύκολη ανύψωση του και διαχείριση του γενικώς.
10. Το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) θα πρέπει να είναι γαλβανισμένο εν θερμώ και θα πρέπει να έχει βαφτεί με ένα κύριο στρώμα βαφής και δύο τελικά στρώματα συνθετικής βαφής. Το χρώμα βαφής θα πρέπει να είναι Γκρι RAL 7040, το δε πάχος της βαφής θα πρέπει να είναι 60μm κατ' ελάχιστον.
11. Τα εισερχόμενα και εξερχόμενα καλώδια καθώς και η εξερχόμενη χάλκινη επικασσιτερωμένη ταινία θα πρέπει να εισέρχονται και εξέρχονται από το κάτω μέρος του μεταλλικού περιβλήματος της αντίστασης.
12. Το μεταλλικό περίβλημα θα πρέπει να έχει αφαιρετές πλαϊνές λαμαρίνες μέσω κοχλιών και στις τέσσερις (4) πλευρές του έτσι ώστε να μπορεί να υπάρχει πρόσβαση στην αντίσταση από οποιαδήποτε πλευρά..
13. Το μεταλλικό περίβλημα της αντίστασης θα αποτελείται από μεταλλική λαμαρίνα πάχους 2mm.
14. Ο ακροδέκτης-γραμμής καθώς και ο ακροδέκτης –γης θα πρέπει να είναι απομονωμένοι από την αντίσταση με το να είναι εγκαταστημένοι εντός του δικού τους ξεχωριστού μεταλλικού διαμερίσματος. Με άλλα λόγια το κύριο μεταλλικό περίβλημα της αντίστασης γειώσεως θα πρέπει να διαθέτει δύο ξεχωριστά μεταλλικά διαμερίσματα εντός των οποίων θα εγκατασταθούν ο ακροδέκτης –γραμμής και γη (μαζί με τους μονωτήρες διελεύσεως) αντίστοιχα.
15. Το διαμέρισμα του ακροδέκτη γης θα πρέπει να έχει επαρκή χώρο, έτσι ώστε να μπορεί να εγκατασταθεί εκεί ένας μετασχηματιστής εντάσεως διαστάσεων 35cmx25cmx20cm (ΠxΥxB) κατά το μέγιστο, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση του ρεύματος που διέρχεται μέσω της αντίστασης. Θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι οι αποστάσεις των ενεργών μερών του Μ/Σ έντασης θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 12cm από τα τοιχώματα του περιβλήματος της αντίστασης.

#### **VIII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ**

|                                             |                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Ονομαστικό ρεύμα (Θερμικό ρεύμα)         | : 1000 A για 5 δευτερόλεπτα |
| 2. Ονομαστικός χρόνος                       | : 5 δευτερόλεπτα            |
| 3. Ρεύμα συνεχούς λειτουργίας               | : 5 A                       |
| 4. Ονομαστική τάση                          | : 12 KV                     |
| 5. Αντίσταση στους 25°C                     | : 12 Ω                      |
| 6. Ανοχές αντίστασης                        | : ± 5%                      |
| 7. Ονομαστική συχνότητα                     | : 50 Hz                     |
| 8. Βασική κρουστική στάθμη μονώσεως         | : 125KV ,μέγιστη τιμή       |
| 9. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου        | : 50KV,50Hz,1 λεπτό         |
| 10. Μέγιστη τάση<br>(Κλάση τάσεως μονώσεως) | : 24 KV                     |

#### **IX. ΜΟΝΩΤΗΡΕΣ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ**

Η αντίσταση η οι επί μέρους αντιστάσεις οι οποίες αποτελούν την συνολική αντίσταση (εάν αυτή είναι η περίπτωση) θα πρέπει να μονώνεται η να μονώνονται από το πλαίσιο του περιβλήματος της αντίστασης μέσω μονωτήρων στήριξης οι οποίοι μονωτήρες θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

|                                                       |                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Τύπος                                              | : Εσωτερικού χώρου, συμπαγούς πυρήνος |
| 2. Υλικό των μονωτήρων                                | : Πορσελάνη                           |
| 3. Εφαρμοσμένος κανονισμός για του μονωτήρες          | : IEC-60273                           |
| 4. Προσδιορισμός των μονωτήρων κατά IEC-60273         | : J8-125                              |
| 5. Τάση αντοχής συχνότητας δικτύου, εν ξηρώ           | : 50 KV ενδεικνυόμενη τιμή            |
| 6. Κεραυνική κρουστική τάση αντοχής                   | : 125 KV μέγιστη τιμή                 |
| 7. Ύψος των μονωτήρων                                 | : 210 mm ± 1 mm                       |
| 8. Μέγιστη ονομαστική διάμετρος του μονωτικού μέρους: | 125 mm                                |
| 9. Φορτίο αστοχίας                                    |                                       |
| ▪ Po                                                  | : 8000 N                              |
| ▪ P50                                                 | : 6450 N                              |

#### **X. ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ**

Το περίβλημα (οικίσκος) της αντίστασης γειώσεως, θα είναι εφοδιασμένο με θερμόμετρο με δείκτες, για την μέτρηση της θερμοκρασίας της αντίστασης. Το θερμόμετρο αυτό θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα εξαρτήματα και χαρακτηριστικά:

|                        |                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Τύπος               | : Με δείκτες, υπαίθριου τύπου παντός καιρού, υδατοστεγές.                                                                                                                                                                                 |
| 2. Τρόπος εγκατάστασης | : Η εμπρόσθια πλευρά (πρόσωπο) του θερμομέτρου θα εγκατασταθεί στην εξωτερική πλευρά του περιβλήματος της αντίστασης (πρόσωπο με την λαμαρίνα) και σε τέτοιο ύψος έτσι ώστε να είναι αναγνωρίσιμο από το έδαφος. Το κύριο σώμα του θερμο- |

μέτρου θα πρέπει να είναι εντός του μεταλλικού περιβλήματος. Το αισθητήριο στοιχείο του θερμομέτρου θα πρέπει να είναι τοποθετημένο σε τέτοια απόσταση από την αντίσταση έτσι ώστε να ανιχνεύει με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια την κρίσιμη θερμοκρασία της αντίστασης και θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με το απαραίτητο και κατάλληλο σύρμα για την μετάδοση της θερμοκρασίας.

3. Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά την λειτουργία

: -25°C έως και +45°C

4. Εμπρόσθια γυάλινη πλευρά (πρόσωπο) του θερμομέτρου

: Η εμπρόσθια πλευρά (πρόσωπο) του θερμομέτρου θα πρέπει να μπορεί να αντέχει τις θερμοκρασίες των -25°C to +45°C χωρίς το γυαλί να υφίσταται ρωγμές ή σπασίματα.

5. Απαιτούμενα χαρακτηριστικά

: Το θερμόμετρο θα είναι εφοδιασμένο με τα ακόλουθα:

- α. Ένα δείκτη για ένδειξη της θερμοκρασίας της αντίστασης συνεχώς.
- β. Ένα δείκτη μεγίστου για καταγραφή της μέγιστης θερμοκρασίας της αντίστασης. Ο δείκτης μεγίστου θα πρέπει να είναι επαναφερόμενος.
- γ. Μία επαφή (ΚΑ) η οποία θα χρησιμοποιηθεί για να δώσει σήμανση όταν η θερμοκρασία της αντίστασης φθάσει ένα επίπεδο που ο κατασκευαστής θεωρεί κρίσιμο για την αντίσταση. Αυτή η κρίσιμη θερμοκρασία θα πρέπει να αναφέρεται ξεκάθαρα στην προσφορά. Με την κρίσιμη

θερμοκρασία νοείται ότι η αντίσταση γειώσεως δεν είναι στο όριο καταστροφής της αλλά η κατάστασή της χρειάζεται να ελεγχθεί. Η επαφή του θερμομέτρου θα είναι ελεύθερη τάσεως και κατάλληλη για τάση 110V Σ.Ρ.

δ. Κλέμα για την μεταφορά της σήμανσης της κρίσιμης θερμοκρασίας σε πίνακα εντός του κτιρίου ελέγχου του υποσταθμού.

6. Εύρος της κλίμακας του θερμομέτρου

: Το εύρος της κλίμακας του θερμομέτρου θα είναι τέτοιο έτσι ώστε να μπορεί να καταγράψει την κρίσιμη θερμοκρασία της αντίστασης.

# **XI. ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΚΑΙ ΓΗΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΓΕΙΩΣΕΩΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΟΝ ΟΥΔΕΤΕΡΟ ΚΟΜΒΟ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΚΑΙ ΓΗ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ**

## **A. Ακροδέκτης –γραμμής (χρησιμοποιούμενος για σύνδεση με τον ουδέτερο κόμβο του μετασχηματιστή)**

Η σύνδεση της αντίστασης γειώσεως με τον ουδέτερο κόμβο του μετασχηματιστού, θα πραγματοποιείται μέσω ενός μονωτήρα διελεύσεως εσωτερικού χώρου και με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- |                                             |                                                                                        |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Τύπος                                    | : Εσωτερικού χώρου, ξηρού συμπαγούς τύπου, από πορσελάνη.                              |
| 2. Μέγιστη τάση                             | : 24 KV                                                                                |
| 3. Ονομαστική τάση (φάσεως-γης)             | : 13,85 KV                                                                             |
| 4. Ονομαστικό ρεύμα                         | : 90 A                                                                                 |
| 5. Ονομαστικό θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα     | : 1000 A για 5 δευτερόλεπτα<br>η 2250 A για 1 δευτερόλεπτο                             |
| 6. Ονομαστικό δυναμικό ρεύμα                | : 2500 A για 5 δευτερόλεπτα<br>η 5625 A για 1 δευτερόλεπτο                             |
| 7. Αντοχή σε κάμψη<br>(σε προβολικό φορτίο) | : 500 N                                                                                |
| 8. Περίβλημα μονώσεως                       | : Το περίβλημα μονώσεως του μονωτήρα διελεύσεως θα απο-τελείται από κυάθια πορσελάνης. |

- |                                                           |                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Κεραυνική κρουστική τάση ανοχής                        | : 125 KV μέγιστη τιμή                                                                                                  |
| 10. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου                     | : 50 KV ενδεικνυόμενη τιμή                                                                                             |
| 11. Υλικό και σχήμα του ακροδέκτη του μονωτήρα διελεύσεως | : Χαλκός, ορθογωνικού σχήματος κατάλληλος για σύνδεση με καλώδιο 12/20/24 KV, XLPE, και διατομής 300 mm <sup>2</sup> . |
| 12. Εγκατάσταση                                           | : Εντός του δικού του ξεχωριστού μεταλλικού διαμερίσματος.                                                             |

**B. Ακροδέκτης-γης (χρησιμοποιούμενος για την σύνδεση της αντίστασης γειώσεως με την γη)**

Η σύνδεση της αντίστασης γειώσεως με το δίκτυο γειώσεως του υποσταθμού θα πραγματοποιείται μέσω ενός μονωτήρα διελεύσεως εσωτερικού χώρου το οποίο θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- |                                                           |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Τύπος                                                  | : Εσωτερικού χώρου, ξηρού συμπαγούς τύπου, από πορσελάνη.                                                       |
| 2. Μέγιστη τάση                                           | : 1,2 KV                                                                                                        |
| 3. Ονομαστική τάση (φάσεως-γης)                           | : 0,7 KV                                                                                                        |
| 4. Ονομαστικό ρεύμα                                       | : 90 A                                                                                                          |
| 5. Ονομαστικό θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα                   | : 1000 A για 5 δευτερόλεπτα<br>η 2250 A για 1 δευτερόλεπτο                                                      |
| 6. Ονομαστικό δυναμικό ρεύμα                              | : 2500 A για 5 δευτερόλεπτα<br>η 5625 A για 1 δευτερόλεπτο                                                      |
| 7. Αντοχή σε κάμψη (σε προβολικό φορτίο)                  | : 500 N                                                                                                         |
| 8. Περίβλημα μονώσεως                                     | : Το περίβλημα μονώσεως του μονωτήρα διελεύσεως θα αποτελείται από κυάθια πορσελάνης.                           |
| 9. Κεραυνική κρουστική τάση ανοχής                        | : 24 KV μέγιστη τιμή                                                                                            |
| 10. Αντοχή σε τάση συχνότητας                             | : 6 KV ενδεικνυόμενη τιμή                                                                                       |
| 11. Υλικό και σχήμα του ακροδέκτη του μονωτήρα διελεύσεως | : Χαλκός, ορθογωνικού σχήματος κατάλληλος για σύνδεση με επικασσιτερωμένη χάλκινη ταινία διαστάσεων 4mm x 40mm. |
| 12. Εγκατάσταση                                           |                                                                                                                 |

: Εντός του δικού του  
ξεχωριστού μεταλλικού  
Διαμερίσματος.

**Σημείωση:** Ο ακροδέκτης γης θα είναι εφοδιασμένος με μονωτήρα διελεύσεως εσωτερικού χώρου επειδή το δυναμικό του δεν είναι το δυναμικό της γης λόγω του Μ/Σ έντασης που συνδέεται μεταξύ του ακροδέκτη γης και γης (Είναι όμως αρκετά κοντά στο δυναμικό γης). Επιπλέον η χρήση του μονωτήρα διέλευσης επιτρέπει την απομονωμένη δοκιμή της αντίστασης από τα εξαρτήματα της.

## **XII. ΔΟΚΙΜΕΣ**

### **A. Δοκιμές Σειράς**

1. Συντελεστής θερμοκρασίας αντίστασης
2. Η τιμή της αντίστασης μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία. Ο συντελεστής θερμοκρασίας της αντίστασης υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο της παραγράφου 7.3 IEEE Std C57.32a™-2020. Θα πρέπει να αποδεικνύεται ότι η αντίσταση γείωσης δεν αλλάζει περισσότερο από 67% από την αρχική της τιμή στο εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας.
3. Μέτρηση της ομικής τιμής της αντίστασης σε θερμοκρασία περιβάλλοντος +25°C. Εάν η μέτρηση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος +25°C, τότε η ομική τιμή της αντίστασης θα μετρηθεί στην όποια υφιστάμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος και θα υπολογισθεί στους +25°C. Η μετρηθείσα τιμή θα πρέπει να είναι  $12 \Omega \pm 5\%$ .
4. Δοκιμή εφαρμοσμένης τάσης  
Τάση δοκιμής :50KV, 50Hz, για ένα (1) λεπτό.  
Η δοκιμή θα εκτελεσθεί με την αντίσταση πλήρως συναρμολογημένη.  
Η τάση δοκιμής θα εφαρμοσθεί:
  - Μεταξύ ακροδέκτου-γραμμής και γης
5. Δοκιμή του περιβλήματος και αγωγίων μερών της αντιστάσεως σε τάση συχνότητας δικτύου  
Η τάση που εφαρμόζεται στους ακροδέκτες μεταξύ κάθε τμήματος της αντίστασης και στο περίβλημα της που έχει γειωθεί, θα είναι 2,25 φορές η ονομαστική της τιμή συν 2000 V όταν ονομαστική τιμή είναι πάνω από 600 V (βλ. Πίνακα 26 του IEEE C57.32-2015) και εφαρμόζεται για (1) λεπτό
6. Οπτικός και διαστασιολογικός έλεγχος.
7. Έλεγχος χρώματος του περιβλήματος της αντίστασης, καθώς και του πάχους του χρώματος.
8. Έλεγχος του χώρου εντός του περιβλήματος της αντίστασης για επιβεβαίωση ότι υπάρχει αρκετός χώρος πλησίον του ακροδέκτη-γης, για την εγκατάσταση ενός μετασχηματιστού εντάσεως διαστάσεων 37cmx25cmx20cm περίπου (ΠxΥxB).

**B. Δοκιμές τυπου**

(Σε μία (1) αντίσταση γειώσεως της παραγγελία επιλεγμένη στην τύχη)

**1. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας**

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος εύρους  $+10^{\circ}\text{C}$  έως  $+40^{\circ}\text{C}$ .

**α) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σε σταθερή κατάσταση**

Αυτή η δοκιμή πρέπει να εκτελείται εφαρμόζοντας ονομαστική τάση στην αντίσταση έως ότου επιτευχθεί σταθερή θερμοκρασία, και στη συνέχεια προσδιορίζεται η αύξηση της θερμοκρασίας στο πιο θερμό σημείο.

Τα όρια για την άνοδο της θερμοκρασίας θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα

**β) Δοκιμή ανόδου θερμοκρασίας πριν την σταθερή κατάσταση**

Αυτή η δοκιμή πρέπει να εκτελείται εφαρμόζοντας ονομαστική τάση στην αντίσταση για τον ονομαστικό χρόνο και στη συνέχεια προσδιορίζοντας την αύξηση της θερμοκρασίας στο θερμότερο σημείο.

Τα όρια για την άνοδο της θερμοκρασίας θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα

Οι δοκιμές αύξησης της θερμοκρασίας πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τη βαθμονόμηση χρόνου της αντίστασης

| Αύξηση θερμοκρασίας (C)                                        |                                            |     |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----|
| Ανύψωση θερμοκρασίας σε σταθερή κατάσταση                      | σταθερή κατάσταση<br>(θερμότερο σημείο)    | 385 |
| Ονομαστικός χρόνος για θερμικό ρεύμα πριν τη σταθερή κατάσταση | απεριόριστος χρόνος (θερμότερο σημείο)     | 610 |
|                                                                | Δέκα λεπτά (θερμότερο σημείο)              | 610 |
|                                                                | Λιγότερο από δέκα λεπτά (θερμότερο σημείο) | 760 |

Πίνακας Η μέγιστη θερμοκρασία που αυξάνεται πάνω από τους  $30^{\circ}\text{C}$  περιβάλλοντος

**2. Μέτρηση της συνθέτου αντίστασης ( $Z_R$ ) της αντίστασης.**

### **XIII. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΟΥΝ ΟΛΟΙ ΟΙ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ**

1. Σχέδια διαστάσεων του οικίσκου της αντίστασης, στα οποία θα απεικονίζονται ξεκάθαρα όλες οι διαστάσεις του.
2. Σχέδιο τομής και κάτοψης του οικίσκου με την αντίσταση εντός έτσι ώστε να δεικνύονται όλες οι λεπτομέρειες της.
3. Εγχειρίδια, τεχνικά φυλλάδια και οτιδήποτε άλλες πληροφορίες οι οποίες κρίνονται απαραίτητες για την διαδικασία της τεχνικής αξιολόγησης.
4. Όλοι οι συμμετέχοντες στο διαγωνισμό απαιτείται να απαντήσουν στα ερωτήματα **του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Α΄**. Η μη συμμόρφωση ή η μερική συμπλήρωση του παραρτήματος θα αποτελεί επαρκή λόγο για την απόρριψη της προσφοράς.
5. Τυχόν πιστοποιητικά δοκιμών για ίδιο εξοπλισμό, για τις δοκιμές τύπου όπως καθορίζονται σε αυτήν εδώ τη τεχνική περιγραφή. Η αποδοχή ή μη αυτών των πιστοποιητικών εναπόκειται στην έγκριση του ΑΔΜΗΕ.
6. Ένα σχέδιο που να δεικνύεται ο χώρος εγκατάστασης του Μ/Σ έντασης εντός του οικίσκου.
7. Λεπτομερές σχέδιο του θερμομέτρου, των μονωτήρων διελεύσεως καθώς και των μονωτήρων στηρίξεως.

### **XIV. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΠΙΤΥΧΟΝΤΑ ΣΤΟΝ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ**

1. Πλήρη διαστασιολογικά σχέδια και σχέδια τομής και κάτοψης του οικίσκου με την αντίσταση εντός, για έγκριση πριν την κατασκευή του (3 σειρές)
2. Ένα σχέδιο που να δείχνει τον τρόπο στήριξης του οικίσκου της αντίστασης επί της εξ' οπλισμένου σκυροδέματος βάσης του.
3. Λεπτομερές σχέδιο του θερμομέτρου και των χαρακτηριστικών του, των μονωτήρων διελεύσεως καθώς και των μονωτήρων στηρίξεως, για έγκριση πριν την κατασκευή της αντίστασης (3 Σειρές).
4. Ο προμηθευτής είναι επιθυμητό να υποβάλει όλα τα τελικά σχέδια «όπως κατασκευάστηκε» σε ψηφιακή μορφή, σε 3 (τρία) αντίγραφα για έγκριση και 5 αντίγραφα πριν ή με τη φόρτωση, όπως παρακάτω:

α) Το μοντέλο 3D του πλήρους εξοπλισμού πρέπει να υποβληθεί σε μορφή Autodesk AutoCAD (αρχείο dwg), με χρήση μοντελοποίησης 3D solids, Εναλλακτικά, το μοντέλο 3D μπορεί να υποβληθεί σε μορφή Entegra Primtech 3D. Τα αρχεία 2D του πλήρους εξοπλισμού πρέπει επίσης να υποβληθούν σε μορφή Autodesk AutoCAD (αρχεία dwg), καθώς επίσης και σε μορφή Adobe Acrobat (αρχεία pdf).

5. Όλα τα παραπάνω σχέδια Autodesk AutoCAD θα πρέπει να είναι ανοιχτά σε επεξεργασία και να υποβάλλονται ψηφιακά υπογεγραμμένα από τον κατασκευαστή.

#### **XV. ΕΓΓΥΗΣΗ**

Ο προμηθευτής θα πρέπει να παρέχει μια εγγύηση δύο (2) ετών, που θα αρχίζει από την ημερομηνία παράδοσης της αντίστασης, και θα περιλαμβάνει ζημιές προκαλούμενες είτε από λάθος σχεδιασμό, είτε από αναξιόπιστα εξαρτήματα είτε από συνδυασμό και των δύο.

#### **XVI. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ**

Οι αντιστάσεις θα πρέπει να παραδίδονται πλήρως συναρμολογημένες εντός στιβαρού ξύλινο κιβωτίου.

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-40/9****ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΥΠΑΙΘΡΙΟΥ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΓΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΟΥΔΕΤΕΡΩΝ ΚΟΜΒΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ 150/20KV****ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Α"**

Η μη απάντηση όλων των παρακάτω ερωτήσεων θα οδηγεί σε απόρριψη της προσφοράς.

1. Κατασκευαστής :.....  
.....
2. Να υποδειχθούν όλοι οι εφαρμόσιμοι κανονισμοί για την αντίσταση, καθώς και για το μεταλλικό της περίβλημα :.....  
.....  
.....  
.....
3. Να υποδειχθούν τα όρια θερμοκρασίας περιβάλλοντος για τα οποία η αντίσταση μπορεί να λειτουργήσει χωρίς προβλήματα :.....
4. Χαρακτηριστικά του υλικού κατασκευής της αντίστασης:
  - α. Ονομασία :.....
  - β. Βασική σύνθεση :.....
  - γ. Αντίσταση στους 25°C :.....Ω
  - δ. Συντελεστής θερμοκρασίας :...../ °C
  - ε. Μέγιστη ανύψωση θερμοκρασίας της αντίστασης στους +25°C θερμοκρασίας περιβάλλοντος :.....°C
  - στ. Θερμοκρασία τήξεως της αντίστασης :..... °C
  - ζ. Μέγιστη ανύψωση θερμοκρασίας της αντίστασης στους +45°C θερμοκρασίας περιβάλλοντος :.....°C

5. Κρίσιμη θερμοκρασία της αντίστασης κατά την οποία θα πρέπει να δοθεί σήμανση :.....°C
6. Είναι η αντίσταση αυτοψυχόμενη, υπαίθριου τύπου και εγκατεστημένη εντός μεταλλικού περιβλήματος (οικίσκου); :.....
7. Βαθμός προστασίας του μεταλλικού περιβλήματος κατά IEC-60529 :.....
8. Είναι το μεταλλικό περίβλημα της αντίστασης κατάλληλο για τοποθέτηση επί βάσεως εξ' οπλισμένου σκυροδέματος; :.....
9. Είναι το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) της αντίστασης εφοδιασμένο με ακροδέκτη γειώσεως τοποθετημένου πλησίον του κάτω μέρους του περιβλήματος για τους σκοπούς της γειώσεως; :.....  
.....
10. Είναι η αντίσταση η οι επιμέρους αντιστάσεις που αποτελούν την συνολική αντίσταση μονωμένη η μονωμένες από το πλαίσιο του περιβλήματος (οικίσκου) μέσω μονωτήρων στηρίζεως από πορσελάνη; :.....
11. Είναι ο οικίσκος εφοδιασμένος με δακτυλίους για την εύκολη διαχείρισή του και ανύψωση; :.....
12. Είναι το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) της αντίστασης γαλβανισμένο εν θερμώ; :.....
13. Είναι το μεταλλικό περίβλημα (οικίσκος) της αντίστασης βαμμένο με ένα κύριο στρώμα και δύο στρώματα τελειώματος συνθετικού χρώματος; :.....  
.....  
.....
14. Είναι το χρώμα του μεταλλικού περιβλήματος (οικίσκου) της αντίστασης γκρι RAL 7040;:.....
15. Πάχος βαφής :.....
16. Μπορούν τα εισερχόμενα - εξερχόμενα

καλώδια και η ταινία γείωσης να περάσουν  
από το κάτω μέρος του οικίσκου  
της αντίστασης;

.....

.....

.....

17. Είναι οι λαμαρίνες των τεσσάρων πλευρών  
του μεταλλικού περιβλήματος αφαιρετές  
μέσω κοχλίων;

.....

.....

18. Είναι οι μεταλλικές λαμαρίνες που αποτελούν  
το περίβλημα της αντίστασης 2mm  
πάχους

.....

19. Ονομαστικά χαρακτηριστικά της αντίστασης:

α. Ονομαστικό ρεύμα (θερμικό)

.....

β. Ονομαστικός χρόνος

.....

γ. Ρεύμα συνεχούς λειτουργίας

.....

δ. Ονομαστική τάση

.....

ε. Αντίσταση στους +25°C

.....

στ. Ανοχές της αντίστασης

.....

ζ. Ονομαστική συχνότητα

.....

η. Μέγιστη τάση  
(Κλάση τάσεως μονώσεως)

.....

θ. Βασική κρουστική στάθμη μονώσεως :.....

ι. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου :.....

20. Χαρακτηριστικά μονωτήρων στηρίξεων

α. Τύπος

.....

.....

.....

- β. Υλικό μονωτήρων :.....
- γ. Εφαρμόσιμος κανονισμός IEC για τους μονωτήρες στηρίξεως :.....
- δ. Χαρακτηρισμός κατά IEC-60273 :.....
- ε. Τάση αντοχής συχνότητας δικτύου, εν ξηρώ :.....
- στ. Κεραυνική κρουστική τάση αντοχής :.....
- ζ. Ύψος μονωτήρων στηρίξεως :.....
- η. Μέγιστη ονομαστική διάμετρος του μονωτικού μέρους :.....
- θ. Αστοχία Φορτίου  
α. P<sub>0</sub> :.....  
β. P<sub>50</sub> :.....
21. Δεδομένα θερμομέτρου της αντίστασης
- α. Τύπος :.....
- β. Να περιγραφθεί ο τρόπος εγκατάστασης του θερμομέτρου στην εμπρόσθια πλευρά του μεταλλικού περιβλήματος (οικίσκου) της αντίστασης :.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
- γ. Είναι το θερμόμετρο αναγνώσιμο από το επίπεδο εδάφους; :.....
- δ. Όρια θερμοκρασίας περιβάλλοντος που το θερμόμετρο μπορεί να λειτουργήσει :.....
- ε. Είναι η εμπρόσθια γυάλινη όψη του θερμομέτρου ικανή να αντέξει θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -25°C έως +45° χωρίς

- ρωγμές και σπασίματα; :.....  
 :.....  
 :.....
- στ. Είναι το θερμόμετρο εφοδιασμένο με δείκτη για ένδειξη της θερμοκρασίας της αντίστασης; :.....
- ζ. Είναι το θερμόμετρο εφοδιασμένο με δείκτη μεγίστου για την καταγραφή της μέγιστης θερμοκρασίας; :.....
- η. Είναι ο δείκτης μεγίστου επαναφερόμενος; :.....
- θ. Είναι το θερμόμετρο εφοδιασμένο με επαφή για να δώσει σήμανση στην περίπτωση που η θερμοκρασία της αντίστασης φθάσει σε κρίσιμο επίπεδο; :.....
- ι. Είναι η παραπάνω επαφή ελεύθερη τάσεως και κατάλληλη για 110V Σ.Ρ; :.....
- κ. Υπάρχει κλέμα η τερματική λωρίδα για την σύνδεση των καλωδίων ελέγχου για την μεταφορά της σήμανσης της κρίσιμης θερμοκρασίας; :.....
- λ. Εύρος κλίμακας θερμομέτρου; :.....
22. Χαρακτηριστικά του μονωτήρα διελεύσεως του σχετιζόμενου με τον ακροδέκτη γραμμής της αντίστασης.
- α. Τύπος μονωτήρα διέλευσεως :.....  
 :.....  
 :.....
- β. Μέγιστη τάση :.....
- γ. Ονομαστική τάση φάσεως -γης :.....
- δ. Ονομαστικό ρεύμα :.....
- ε. Ονομαστικό θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα :.....

- στ. Ονομαστικό δυναμικό ρεύμα :.....
- ζ. Υλικό του μονωτικού περιβλήματος  
και να αποδειχθεί εάν είναι με κυάθια  
πορσελάνης :.....
- .....
- .....
- .....
- η. Κεραυνική κρουστική τάση αντοχής :.....
- θ. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου :.....
- ι. Υλικό και σχήμα του ακροδέκτη  
του μονωτήρα διελεύσεως :.....
- .....
- .....
- .....
- κ. Αντοχή σε κάμψη  
(σε προβολικό φορτίο) :.....
- λ. Κατασκευαστής :.....
- .....
23. Χαρακτηριστικά του μονωτήρα διελεύσεως  
του σχετιζόμενου με τον ακροδέκτη-γης  
της αντίστασης.
- α. Τύπος μονωτήρα διελεύσεως :.....
- .....
- .....
- β. Μέγιστη τάση :.....
- γ. Ονομαστική τάση φάσεως -γης :.....
- δ. Ονομαστικό ρεύμα :.....

- ε. Ονομαστικό θερμικό βραχυχρόνιο  
ρεύμα :.....
- στ. Ονομαστικό δυναμικό ρεύμα :.....
- ζ. Υλικό του μονωτικού περιβλήματος  
και να αποδειχθεί εάν είναι με κιάλια  
πορσελάνης :.....  
.....  
.....  
.....
- η. Κεραυνική κρουστική τάση αντοχής :.....
- θ. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου :.....
- ι. Υλικό και σχήμα του ακροδέκτη  
του μονωτήρα διελεύσεως :.....  
.....  
.....  
.....
- κ. Αντοχή σε κάμψη  
(σε προβολικό φορτίο) :.....
- λ. Κατασκευαστής :.....  
.....
24. Διαστάσεις του μεταλλικού περι-  
βλήματος (οικίσκου) της αντίστασης :.....
25. Βάρος της αντίστασης μαζί με το  
μεταλλικό περίβλημα της (οικίσκος) :.....
26. Είναι η κρίσιμη θερμοκρασία  
της αντίστασης ίδια με την μέγιστη  
θερμοκρασία ανύψωσης στους  $+25^{\circ}\text{C}$ ; :.....  
.....

- .....
27. Χρόνος εγγυήσεως ο οποίος θα αρχίζει από την ημερομηνία παράδοσης της αντίστασης. :.....
28. Είναι ο ακροδέκτης γραμμής καθώς και ακροδέκτης –γης εγκατεστημένοι εντός του δικού τους διαμερίσματος; :.....
29. Διαθέτει το διαμέρισμα του ακροδέκτη γης (εντός του μονωτήρα διελεύσεώς του) επαρκή χώρο για την εγκατάσταση ενός Μ/Σ Έντασης εσωτερικού χώρου και μεγίστων διαστάσεων 35cm x 25cm x 20cm λαμβάνοντας υπόψη και τις αποστάσεις ασφαλείας; :.....