



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.  
ΔΝΕΜ/ ΤΟΜΕΑΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Υ/Σ - ΚΥΤ

Δεκέμβριος 2016

## **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-140/9**

### **ΧΑΛΚΙΝΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΙΣΧΥΟΣ 0.6/1 (1.2) kV ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ PVC Η XLPE ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΜΑΝΔΥΑ PVC**

#### **I. ΣΚΟΠΟΣ**

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την προμήθεια πολυτοπικών καλωδίων ισχύος και ελέγχου 0.6/1 (1.2) kV, για χρησιμοποίηση σε υπαίθριους και κλειστού τύπου Υποσταθμούς και ΚΥΤ.

#### **II. ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΜΟΝΩΣΗΣ**

Η ονομαστική τάση μεταξύ αγωγού και γης είναι 600 V, ενώ μεταξύ αγωγών είναι 1000 V. Η μέγιστη τάση λειτουργίας μεταξύ αγωγών σε κανονικές συνθήκες είναι 1200 V.

#### **III. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ ΤΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ**

1. **Μορφή ρεύματος**  
Εναλλασσόμενο και συνεχές ρεύμα.
2. **Ονομαστική τάση λειτουργίας**  
Σε εναλλασσόμενο ρεύμα πολική τάση 400V και σε συνεχή τάση 220V.
3. **Συχνότητα**  
Για το εναλλασσόμενο ρεύμα 50 Hz.
4. **Γείωση**  
Ουδέτερος απ'ευθείας γειωμένος (Neutral Solidly Grounded).

#### **IV. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Τα καλώδια προορίζονται για να τοποθετηθούν σε αυλάκια ή να ταφούν απ'ευθείας στο έδαφος.

## **V. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Θερμοκρασία περιβάλλοντος : Ελάχιστη 0°C - Μέγιστη 40°C.

## **VI. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Η σχεδίαση και κατασκευή των καλωδίων θα ακολουθεί το πρότυπο IEC 60502-1.

Η ονομαστική διατομή των αγωγών σε mm<sup>2</sup>, ο αριθμός των αγωγών ανά καλώδιο και ο αριθμός των κλώνων ανά αγωγό δίνονται στον Πίνακα I και ΙΑ.

### **Π Ι Ν Α Κ Α Σ   Ι**

#### **Καλώδια με μόνωση PVC/A**

#### **Μέγεθος αγωγών - Πάχος μόνωσης και προστατευτικού περιβλήματος**

| <b>Α Γ Ω Γ Ο Ι</b>                                       |   |  |  |  |   |   |
|--|---|--|--|--|---|---|
| <b>Ονομα-<br/>στική<br/>διατομή<br/>(mm<sup>2</sup>)</b> | <b>Αριθμός<br/>αγωγών<br/>ανά<br/>καλώδιο</b> | <b>Αριθμός &amp;<br/>διάμετρος<br/>κλώνων<br/>(mm)</b> | <b>Ονομα-<br/>στικό<br/>πάχος<br/>μόνωσης<br/>(mm)</b> | <b>Προσεγγ.<br/>πάχος<br/>εσωτερικής<br/>επένδυσης,<br/>με<br/>περιτύλιξη<br/>(εξώθηση)<br/>(mm)</b> | <b>Ονομα-<br/>στικό<br/>πάχος<br/>προστα-<br/>τευτικής<br/>επένδυσης<br/>(mm)</b> | <b>Προσεγγ.<br/>εξωτερική<br/>διάμετρος<br/>καλωδίου<br/>(mm)</b> |
| 1.5  | 22  | 7 x 0.52   | 0.8  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 21.4  |
| 2.5  | 2   | 7 x 0.67   | 0.8  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 11.2  |
| 2.5  | 3   | 7 x 0.67   | 0.8  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 11.7  |
| 2.5  | 4   | 7 x 0.67   | 0.8  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 12.6  |
| 2.5  | 7   | 7 x 0.67   | 0.8  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 14.6  |
| 2.5  | 8   | 7 x 0.67   | 0.8  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 16.1  |
| 2.5  | 12  | 7 x 0.67   | 0.8  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 18.5  |
| 2.5  | 19  | 7 x 0.67   | 0.8  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 21.4  |
| 4  | 4   | 7 x 0.85   | 1.0  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 14.8  |
| 4  | 8   | 7 x 0.85   | 1.0  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 19.2  |
| 6  | 2   | 7 x 1.05   | 1.0  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 14.0  |
| 6  | 4   | 7 x 1.05   | 1.0  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 16.0  |
| 10   | 2   | 7 x 1.35   | 1.0  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 15.6  |
| 10   | 4   | 7 x 1.35   | 1.0  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 18.0  |
| 25+16  | 3 + 1   | 7 x 2.13 +<br>7 x 1.70                                 | 1.2 + 1.0  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 22.9  |
| 35+16  | 3 + 1   | 7 x 2.52 +<br>7 x 1.70                                 | 1.2 + 1.0  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 24.8  |
| 50   | 2   | 19 x 1.83  | 1.4  | 0.4 (1.0)  | 1.8   | 26.0  |
| 50   | 4   | 19 x 1.83  | 1.4  | 0.4 (1.2)  | 1.9   | 30.8  |

| Α Γ Ω Γ Ο Ι                                      |                                     |  |   |  |  |  |
|--|-------------------------------------|--|---|--|--|--|
| Ονομα-<br>στική<br>διατομή<br>(mm <sup>2</sup> ) | Αριθμός<br>αγωγών<br>ανά<br>καλώδιο | Αριθμός &<br>διάμετρος<br>κλώνων<br>(mm) | Ονομα-<br>στικό<br>πάχος<br>μόνωσης<br>(mm) | Προσεγγ.<br>πάχος<br>εσωτερικής<br>επένδυσης,<br>με<br>περιτύλιξη<br>(εξώθηση)<br>(mm) | Ονομα-<br>στικό<br>πάχος<br>προστα-<br>τευτικής<br>επένδυσης<br>(mm) | Προσεγγ.<br>εξωτερική<br>διάμετρος<br>καλωδίου<br>(mm) |
| 50+25  | 3 + 1                               | 19x 1.83 +<br>7x 2.13                    | 1.4 + 1.2                                   | 0.4 (1.0)  | 1.9  | 29.0   |
| 95+50  | 3 + 1                               | 19x 2.52 +<br>19x 1.83                   | 1.6 + 1.4                                   | 0.4 (1.2)  | 2.2  | 37.4   |
| 120+70   | 3 + 1                               | 37x 2.03 +<br>19x 2.17                   | 1.6 + 1.4                                   | 0.4 (1.4)  | 2.3  | 41.0   |
| 300  | 1                                   | 61x 2.50                                 | 2.4   | 0.4 (1.0)  | 1.9  | 28.9   |

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ   Ι Α

### Καλώδια με μόνωση XLPE

#### Μέγεθος αγωγών - Πάχος μόνωσης και προστατευτικού περιβλήματος

| Α Γ Ω Γ Ο Ι                                      |         |  |   |  |  |  |
|--|---------|--|---|--|--|--|
| Ονομα-<br>στική<br>διατομή<br>(mm <sup>2</sup> ) | Αριθμός | Αριθμός &<br>διάμετρος<br>κλώνων<br>σε<br>χιλιοστά<br>(mm) | Ονομα-<br>στικό<br>πάχος<br>μόνωσης<br>(mm) | Προσεγγ.<br>πάχος<br>εσωτερικής<br>επένδυσης,<br>με<br>περιτύλιξη<br>(εξώθηση)<br>(mm) | Ονομα-<br>στικό<br>πάχος<br>προστα-<br>τευτικής<br>επένδυσης<br>(mm) | Προσεγγ.<br>εξωτερική<br>διάμετρος<br>καλωδίου<br>(mm) |
| 25+16  | 3 + 1   | 7 x 2.13 +<br>7 x 1.70                                     | 0.9 + 0.7                                   | 0.4 (1.0)  | 1.8  | 21.4   |
| 35+16  | 3 + 1   | 7 x 2.52 +<br>7 x 1.70                                     | 0.9 + 0.7                                   | 0.4 (1.0)  | 1.8  | 23.4   |
| 50   | 2       | 19 x 1.83  | 1.0   | 0.4 (1.0)  | 1.8  | 24.4   |
| 50   | 4       | 19 x 1.83  | 1.0   | 0.4 (1.0)  | 1.9  | 28.8   |
| 50+25  | 3 + 1   | 19x 1.83 +<br>7x 2.13                                      | 1.0 + 0.9                                   | 0.4 (1.0)  | 1.8  | 27.1   |
| 95+50  | 3 + 1   | 19x 2.52 +<br>19x 1.83                                     | 1.1 + 1.0                                   | 0.4 (1.2)  | 2.1  | 35.0   |
| 120+70   | 3 + 1   | 37x 2.03 +<br>19x 2.17                                     | 1.2 + 1.1                                   | 0.4 (1.2)  | 2.2  | 39.5   |
| 300  | 1       | 61x 2.50   | 1.8   | 0.4 (1.0)  | 1.8  | 27.6   |

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ   Ι Ι

Σειρά χρωματισμών για καλώδια ελέγχου ( διατομή ≤10 mm<sup>2</sup>)

| ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΓΩΓΟΥ | ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ  |                                 |
|----------------|--------------|---------------------------------|
|                | Βασικό Χρώμα | Συμπληρωματικό Χρώμα διακρίσεως |
| 1              | Μαύρο        |                                 |
| 2              | Λευκό        |                                 |
| 3              | Κόκκινο      |                                 |
| 4              | Πράσινο      |                                 |
| 5              | Πορτοκαλί    |                                 |
| 6              | Μπλε         |                                 |
| 7              | Λευκό        | Μαύρο                           |
| 8              | Κόκκινο      | Μαύρο                           |
| 9              | Πράσινο      | Μαύρο                           |
| 10             | Πορτοκαλί    | Μαύρο                           |
| 11             | Μπλε         | Μαύρο                           |
| 12             | Μαύρο        | Λευκό                           |
| 13             | Κόκκινο      | Λευκό                           |
| 14             | Πράσινο      | Λευκό                           |
| 15             | Μπλε         | Λευκό                           |
| 16             | Μαύρο        | Κόκκινο                         |
| 17             | Λευκό        | Κόκκινο                         |
| 18             | Πορτοκαλί    | Κόκκινο                         |
| 19             | Μπλε         | Κόκκινο                         |
| 20             | Πράσινο      | Κόκκινο                         |
| 21             | Μπλε         | Πράσινο                         |
| 22             | Πορτοκαλί    | Μπλε                            |

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ   Ι Ι Α

Σειρά χρωματισμών για καλώδια ισχύος (διατομή >10mm<sup>2</sup>)

| ΑΓΩΓΟΣ        | ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ |
|---------------|-------------|
| Φάση Α        | Καφέ        |
| Φάση Β        | Μαύρο       |
| Φάση C        | Γκρί        |
| Ουδέτερος (N) | Γαλάζιο     |

- α. Αγωγοί  
Οι αγωγοί θα είναι πολύκλωνοι κυκλικής διατομής με κλώνους ανωπτημένου χαλκού, κλάσης 2 κατά IEC 60228, χωρίς καμία επικάλυψη, όπως προσδιορίζεται στον Πίνακα Ι και ΙΑ.
- β. Μόνωση  
Κάθε χάλκινος πολύκλωνος αγωγός χωρίς επικάλυψη θα μονωθεί με PVC/A ονομαστικού πάχους όπως καθορίζεται στον Πίνακα Ι. Για τα καλώδια διατομής μεγαλύτερης ή ίσης με  $25 \text{ mm}^2$  η επικάλυψη θα γίνει εναλλακτικά με XLPE, εάν αυτό αναφέρεται ρητά στη διακήρυξη, όπως καθορίζεται στον Πίνακα ΙΑ.  
Σαν μέγιστη θερμοκρασία χαλκού σε κανονική λειτουργία θα ληφθούν οι  $70^\circ\text{C}$  για μόνωση PVC/A και οι  $90^\circ\text{C}$  για μόνωση XLPE.  
Μετά την επικάλυψη της μόνωσης και πριν την ενσωμάτωση στο καλώδιο, κάθε αγωγός θα διέρχεται από συσκευή δοκιμής σπινθήρα (spark test), σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62230, ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχει σφάλμα στη μόνωσή του.
- γ. Συσσωμάτωση των αγωγών και διαμόρφωση του καλωδίου.  
Οι ανεξάρτητοι αγωγοί θα συσσωματωθούν ώστε να αποτελέσουν ενιαίο καλώδιο κυκλικής διατομής.
- δ. Αναγνώριση αγωγών καλωδίων ελέγχου (διατομή  $\leq 10 \text{ mm}^2$ )  
Με κώδικα χρωμάτων ο οποίος επιτυγχάνεται με χρησιμοποίηση μόνωσης κατάλληλου χρωματισμού ή με άλλο τρόπο προσδιοριζόμενο από τον προμηθευτή. Οι χρωματισμοί θα είναι σύμφωνοι με τον Πίνακα ΙΙ.
- ε. Αναγνώριση αγωγών καλωδίων ισχύος (διατομή  $> 10 \text{ mm}^2$ )  
Με κώδικα χρωμάτων ο οποίος επιτυγχάνεται με χρησιμοποίηση μόνωσης κατάλληλου χρωματισμού. Οι χρωματισμοί θα είναι σύμφωνοι με τον Πίνακα ΙΙΑ. Για τα καλώδια δύο (2) αγωγών θα εφαρμόζονται οι χρωματισμοί της φάσης Α και του ουδετέρου.
- στ. Εσωτερική επένδυση και παρεμβύσματα  
Πάνω από τη μόνωση και κάτω από τον συγκεντρικό αγωγό θα τοποθετηθεί εσωτερική επένδυση, κατασκευής με εξώθηση ή με περιτύλιξη. Σε περίπτωση κατασκευής με περιτύλιξη και μέχρι πέντε αγωγούς ανά καλώδιο, θα χρησιμοποιηθούν εσωτερικά κατάλληλα παρεμβύσματα (γεμίσματα) χαμηλής απορροφητικότητας της υγρασίας. Το προσεγγιστικό πάχος της εσωτερικής επένδυσης αναφέρεται στους Πίνακες Ι και ΙΑ για υλικό με περιτύλιξη και εξώθηση (εξώθηση σε παρένθεση).  
Για διατομή αγωγών  $> 10 \text{ mm}^2$ , η εσωτερική επένδυση μπορεί να απαλειφθεί, εάν αυτή είναι η τυπική σχεδίαση του κατασκευαστή. Σε καλώδια χωρίς εσωτερική επένδυση, η ειδική δοκιμή κάμψης της παρ. VII.Γ.ιγ είναι υποχρεωτική.

- ζ. Συγκεντρικός αγωγός ταινίας  
Για να μπορούν τα καλώδια να αντέξουν τις ζημιές οι οποίες είναι δυνατόν να προκληθούν από τρωκτικά ή άλλα ζώδια, πρέπει να περιλαμβάνουν συγκεντρικό αγωγό κάτω από την εξωτερική επένδυση, ο οποίος θα καλύπτει όλους τους αγωγούς του καλωδίου και θα είναι κατασκευασμένος από χάλκινη ταινία ονομαστικού πάχους 0.1mm, με γαλβανική συνέχεια σε όλο το μήκος του καλωδίου.
- η. Εξωτερική προστατευτική επένδυση  
Η εν λόγω κατηγορία καλωδίων θα εφοδιασθεί με εξωτερική προστατευτική επένδυση με ιδιότητα καθυστέρησης διάδοσης φλόγας (flame retardant) από PVC-ST<sub>1</sub> για μόνωση αγωγών PVC και από PVC-ST<sub>2</sub> για μόνωση αγωγών XLPE.  
Το χρώμα της επένδυσης θα είναι μαύρο. Το ονομαστικό πάχος της επένδυσης, όπως και η προσεγγιστική συνολική διάμετρος του καλωδίου, δίνεται στον Πίνακα Ι και ΙΑ.

## **VII. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ & ΔΟΚΙΜΕΣ**

Όλο το υλικό πρέπει να επιθεωρηθεί και δεν θα φορτωθεί για μεταφορά χωρίς την προηγούμενη άδεια του εκπροσώπου του ΑΔΜΗΕ

Η άδεια φόρτωσης του υλικού δεν απαλλάσσει τον κατασκευαστή από την ευθύνη να προμηθεύσει το υλικό σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εντολής και δεν ακυρώνει οποιαδήποτε απαίτηση την οποία είναι δυνατό να προβάλλει ο ΑΔΜΗΕ, εξαιτίας της προμήθεια τυχόν ελαττωματικού ή ακατάλληλου υλικού. Ο κατασκευαστής των καλωδίων οφείλει να παράσχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις στους εκπροσώπους του ΑΔΜΗΕ για την δοκιμή και επιθεώρηση της κατασκευής και συσκευασίας του υλικού.

Ο κατασκευαστής οφείλει να ενημερώνει τον ΑΔΜΗΕ για την πρόοδο των εργασιών καθώς και για την προσδοκώμενη ολοκλήρωση αυτών με τρόπο ώστε να γίνει γνωστό το τέλος των εργασιών και να προγραμματισθούν έγκαιρα η επιθεώρηση και οι δοκιμές του υλικού για την αποφυγή καθυστερήσεων.

Αντίγραφα των εκθέσεων των δοκιμών του κατασκευαστή πρέπει να υποβληθούν στον ΑΔΜΗΕ όπως απαιτείται. Εκτός αυτών, πρέπει να υποβληθούν τα πιστοποιητικά των υλικών (αγωγών, πολυμερών υλικών), τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των καλωδίων.

Οι εκθέσεις δοκιμών πρέπει να είναι επικυρωμένες για την ακρίβειά τους από έναν εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του κατασκευαστή.

Όλες οι δοκιμές των καλωδίων θα ακολουθούν το πρότυπο IEC 60502-1. Οι δοκιμές των μη μεταλλικών υλικών των καλωδίων θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς IEC 60811, ενώ τα κριτήρια αποδοχής θα ακολουθούν το πρότυπο IEC 60502-1.

Κατά την προσφορά θα δοθούν όλες οι προϋπάρχουσες εκθέσεις δοκιμών τύπου για κάθε προσφερόμενο τύπο καλωδίου.

## **A. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕΙΡΑΣ**

Οι δοκιμές σειράς θα εκτελεστούν σε κάθε παραγόμενο μήκος καλωδίου.  
Θα εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές:

- α. Αντίσταση DC όλων των αγωγών του καλωδίου  
Η αντίσταση DC στους 20°C δεν πρέπει να υπερβαίνει την αντίσταση που αναφέρεται στο πρότυπο IEC 60228.
- β. Δοκιμή τάσης  
Θα εφαρμοστεί τάση δοκιμής ίση με 1.8kV AC ή 4.3kV DC για συνεχόμενη διάρκεια 5 λεπτών μεταξύ κάθε μονωμένου αγωγού του καλωδίου και κάθε άλλου αγωγού, περιλαμβανομένου και του συγκεντρικού αγωγού του καλωδίου.

## **B. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΛΩΔΙΟΥ**

Θα ληφθεί ένα (1) δείγμα καλωδίου ανά τύπο και παρτίδα κατασκευής, για την εκτέλεση των δοκιμών (α) και (β). Εάν η παρτίδα παραγωγής περιλαμβάνει άνω των 10000m ή 20000m μήκους από έναν τύπο καλωδίου, θα ληφθούν αντίστοιχα δύο (2) δείγματα ή τρία (3) δείγματα από αυτόν τον τύπο. Για καλώδια μόνωσης XLPE θα ληφθεί επιπλέον ίσος αριθμός δειγμάτων με τα παραπάνω αναφερόμενα, για την εκτέλεση της δοκιμής (γ).

- α. Εξέταση όλων των αγωγών του καλωδίου  
Η κατασκευή και η διάμετρος των αγωγών, αλλά και των κλώνων των αγωγών σε κάθε καλώδιο πρέπει να συμφωνεί με το πρότυπο IEC 60228 και με τους πίνακες I και IA.
- β. Έλεγχος του πάχους των μη μεταλλικών και μεταλλικών στρώσεων του καλωδίου  
Θα μετρηθεί το πάχος της μόνωσης των αγωγών κατά IEC 60811-201, του συγκεντρικού αγωγού, της εξωτερικής επένδυσης κατά IEC 60811-202, καθώς και η συνολική διάμετρος του καλωδίου κατά IEC 60811-203. Οι τιμές μέτρησης θα συγκριθούν με τις τιμές στους πίνακες I και IA, σύμφωνα με όσα ορίζει το πρότυπο IEC 60502-1 για την αποδοχή των καλωδίων.
- γ. Δοκιμή επιμήκυνσης της μόνωσης XLPE σε υψηλή θερμοκρασία (hot-set test)  
Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60811-507. Οι συνθήκες και τα κριτήρια αποδοχής περιλαμβάνονται στο πρότυπο IEC 60502-1.

## **Γ. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΥΠΟΥ**

Οι δοκιμές τύπου πρέπει να εκτελεστούν, να υποβληθούν και να γίνουν αποδεκτές από τον ΑΔΜΗΕ πριν την κατασκευή του παραδοτέου μήκους

καλωδίου κάθε τύπου. Εάν οι ίδιες δοκιμές έχουν εκτελεστεί στον ίδιο τύπο καλωδίου για λογαριασμό προηγούμενης σύμβασης με τον ΑΔΜΗΕ, πριν από διάστημα μικρότερο των πεντε ετών, δεν απαιτείται η επανάληψή τους. Οι απαιτούμενες δοκιμές τύπου είναι οι παρακάτω:

Ηλεκτρικές δοκιμές στους μονωμένους αγωγούς του καλωδίου:  
κατά IEC 60502-1

- α. Μέτρηση αντίστασης μόνωσης σε θερμοκρασία περιβάλλοντος
- β. Μέτρηση αντίστασης μόνωσης στη μέγιστη θερμοκρασία του αγωγού
- γ. Δοκιμή τάσης για 4h

Μη ηλεκτρικές δοκιμές για τα μη μεταλλικά υλικά:

- α. Μέτρηση πάχους στρώσεων (κατά IEC 60811-201, -202)
- β. Μέτρηση μηχανικών ιδιοτήτων χωρίς γήρανση (κατά IEC 60811-501)
- γ. Μέτρηση μηχανικών ιδιοτήτων κατόπιν γήρανσης (κατά IEC 60811-401, -501)
- δ. Μέτρηση μηχανικών ιδιοτήτων σε τμήματα καλωδίου κατόπιν γήρανσης (κατά IEC 60811-401, -501)
- ε. Δοκιμή πίεσης σε υψηλή θερμοκρασία (κατά IEC 60811-508)
- στ. Δοκιμή μηχανικών ιδιοτήτων σε χαμηλή θερμοκρασία (κατά IEC 60811-504, -505, -506)
- ζ. Δοκιμή απώλειας μάζας PVC (τύπου ST<sub>2</sub>) σε υψηλή θερμοκρασία (κατά IEC 60811-409)
- η. Δοκιμή αντοχής σε ρηγμάτωση λόγω απότομης αλλαγής θερμοκρασίας (κατά IEC 60811-509)
- θ. Δοκιμή επιμήκυνσης μόνωσης XLPE σε υψηλή θερμοκρασία (hot set test, κατά IEC 60811-507)
- ι. Δοκιμή καθυστέρησης διάδοσης φλόγας (κατά IEC 60332-1-1, -1-2, -1-3)
- ια. Δοκιμή απορρόφησης νερού από τη μόνωση (κατά IEC 60811-402)
- ιβ. Δοκιμή συρρίκνωσης μόνωσης XLPE (κατά IEC 60811-502)
- ιγ. Ειδική δοκιμή κάμψης (κατά IEC 60502-1)

Τη μόνωση τύπου PVC/A αφορούν οι δοκιμές (α), (β), (γ), (δ), (ε), (στ), (η), (ια). Τη μόνωση τύπου XLPE αφορούν οι δοκιμές (α), (β), (γ), (δ), (θ), (ια), (ιβ). Την εξωτερική επένδυση τύπου PVC (ST<sub>1</sub>) αφορούν οι δοκιμές (α), (β), (γ), (δ), (ε), (στ), (η), (ι). Την εξωτερική επένδυση τύπου PVC (ST<sub>2</sub>) αφορούν οι δοκιμές (α), (β), (γ), (δ), (ε), (στ), (ζ), (η), (ι). Η δοκιμή (ιγ) απαιτείται μόνο για καλώδια χωρίς εσωτερική επένδυση.

**VIII. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΥΠΟΧΡΕΟΥΤΑΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΛΕΙ Ο ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ**

Ο Προμηθευτής υποχρεούται να υποβάλλει στον Αγοραστή τα παρακάτω στοιχεία :

- α. Πλήρη περιγραφή των μηχανικών και ηλεκτρικών ιδιοτήτων των υλικών της μόνωσης, της προστατευτικής επένδυσης των χρησιμοποιούμενων



γεμισμάτων κ.τ.λ., τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των καλωδίων.

- β. Την πραγματική ωμική αντίσταση, σε θερμοκρασία 25°C (εναλλασσόμενο ρεύμα) και την επαγωγική αντίσταση των προτεινόμενων καλωδίων.
- γ. Πάχος μόνωσης, χάλκινης προστατευτικής ταινίας και προστατευτικής επένδυσης.
- δ. Τύπο παρεμβύσματος (γεμίσματος) και υλικού συγκράτησης αγωγών (πατροναρίσματος).
- ε. Εξωτερική διάμετρο των καλωδίων.
- στ. Βάρος ανά τρέχον μέτρο των καλωδίων.
- ζ. Τις προτάσεις του Προμηθευτή για τον τρόπο κατασκευής και τις χρησιμοποιούμενες προδιαγραφές για τις δοκιμές, καθώς επίσης και αντίγραφα των προτεινόμενων προδιαγραφών.
- η. Την ελάχιστη επιτρεπόμενη γωνία κάμψης των καλωδίων.
- θ. Πρωτόκολλα δοκιμών που έχουν εκτελεσθεί.
- ι. Κάθε απόκλιση από αυτή την προδιαγραφή και τους λόγους για τους οποίους γίνεται.

## **ΙΧ. ΣΤΡΟΦΕΙΑ**

1. Τα καλώδια πρέπει να φορτωθούν τυλιγμένα σε στροφεία, τα οποία δεν υποχρεούται ο ΑΔΜΗΕ να επιστρέψει στον Προμηθευτή.
2. Τα στροφεία θα πρέπει να παραδίδονται με καλώδια μέγιστου μήκους 1000 μέτρων και ελαχίστου 500m και συνολικού βάρους κάτω των 3 τόνων.
3. Τα στροφεία θα πρέπει να είναι καινούργια, στιβαρής κατασκευής, καλυμμένα περιμετρικά με σανίδες πάχους 20mm χωρίς κενά, σε όλη την περίμετρό τους, και ικανά να αντέχουν τις μηχανικές καταπονήσεις που εξασκούνται κατά τη χρήση και μεταφορά του καλωδίου.
4. Η κάλυψη των στροφείων περιμετρικά με σανίδες, θα γίνεται μετά το πέρας της επιθεώρησης από τον εκπρόσωπο του ΑΔΜΗΕ.

## **Χ. ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Τα καλώδια πρέπει να τοποθετηθούν κατά τέτοιο τρόπο στα στροφεία ώστε να προστατεύονται από τυχόν ζημιές κατά την μεταφορά.

Τα άκρα κάθε καλωδίου θα στερεωθούν σταθερά επάνω στο στροφείο και πρέπει να σφραγισθούν ερμητικά πριν από την φόρτωση.

## **XI. ΔΙΑΚΡΙΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΠΑΝΩ ΣΤΑ ΣΤΡΟΦΕΙΑ**

Κάθε στροφείο πρέπει να φέρει τα παρακάτω διακριτικά σημεία :

- α. Στις δύο πλευρικές κάθετες όψεις κάθε στροφείου θα πρέπει να είναι γραμμένα με ανεξίτηλο μελάνι και όχι σε πινακίδα τα εξής στοιχεία: ο αριθμός παραγγελίας Αγοραστή, το περιελιγμένο επί του στροφείου αποστελλόμενο μήκος (ΜΗΚΟΣ:... ), η διατομή και ο αριθμός των αγωγών του καλωδίου, καθώς και η ονομαστική τάση αυτού. Θα αναγράφεται επίσης η σήμανση μηκομέτρησης στην αρχή του καλωδίου, είτε αυτή είναι μηδέν (0 m) είτε όχι (ΕΝΑΡΞΗ:... ). Επίσης πινακίδα που θα περιέχει τις ίδιες, όπως παραπάνω, πληροφορίες, θα είναι τοποθετημένη στο ελεύθερο άκρο του καλωδίου και κάτω από την προστατευτική συσκευασία του στροφείου.
- β. Κατάλληλο τόξο και σήμανση για τον τρόπο εκτύλιξης του καλωδίου.
- γ. Στο μέτωπο κάθε στροφείου θα αναγραφεί αύξοντας αριθμός με ανεξίτηλη γραφή.

## **XII. ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Τα καλώδια θα φέρουν στο εξωτερικό του μανδύα τις ακόλουθες σημάνσεις:

- Εμπορικό σήμα κατασκευαστή.
- Διατομή αγωγών.
- Υλικό μόνωσης.
- Ονομαστική τάση.
- Έτος κατασκευής.
- Αριθμός σύμβασης.

Επίσης στον εξωτερικό μανδύα του καλωδίου πρέπει να υπάρχει σήμανση προοδευτικής μηκομέτρησης ανά μέτρο μήκους (m) για κάθε στροφείο.

Η σήμανση θα πρέπει να είναι ανεξίτηλα γραμμένη με ανάγλυφους ευανάγνωστους χαρακτήρες ψηφία. Το διάστημα μεταξύ μίας σημάνσεως και της επόμενης θα πρέπει να είναι ίσο με ένα (1) μέτρο.