

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΝΗΣΙΩΝ

ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ ΔΔΝ – 1.24

ΣΥΜΒΑΣΗ :

ΕΡΓΟ : «Αντικεραυνική Προστασία της Γραμμής Μεταφοράς 150kV διπλού κυκλώματος που συνδέει τον Θ.Η.Σ. Ν. Ρόδου με το Ηλεκτρικό Σύστημα»

ΤΕΥΧΟΣ Ε΄

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

ΛΙΣΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

1. TD – 01/23 Απαγωγοί Υπέρτασης
2. TR – 2 Αγωγοί αλουμινίου με χαλύβδινη ψυχή (ΑΔΜΗΕ)
3. TR – 3 Αγωγοί προστασίας (ΑΔΜΗΕ)
4. TR – 4 Εξαρτήματα Γραμμών Μεταφοράς 150 kV (ΑΔΜΗΕ)
5. TR – 17 Composite Insulators with ball and socket coupling (ΑΔΜΗΕ)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤD – 01/23

ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ

ΓΙΑ ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ 150kV

I. ΣΚΟΠΟΣ

Αυτή η τεχνική προδιαγραφή, περιλαμβάνει τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα τεστ δοκιμών που απαιτούνται για Απαγωγείς Υπέρτασης 150kV εναέριων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Απαγωγοί Υπέρτασης, Αλεξικέραυνα, Αντικεραυνική Προστασία, Γραμμές Μεταφοράς, 150kV

III. STANDARDS

Όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά καθώς και τα τεστ δοκιμών, πρέπει να είναι σε συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC 60099-4 και IEC 60099-8.

IV. ΧΡΗΣΗ

Οι Απαγωγοί Υπέρτασης χρησιμοποιούνται για την αντικεραυνική προστασία των Γραμμών Μεταφοράς 150kV έναντι κάθε είδους σφάλματος προερχόμενο από κρουστικές υπερτάσεις λόγω κεραυνών.

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023

V. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

I. Ονομαστική Τάση :	150 kV
II. Μέγιστη τάση λειτουργίας (φάση – φάση) :	170 kV
III. Μέγιστη προσωρινή υπέρταση (φάση – γη) :	144 kV
	ενδεικνύμενη τιμή
IV. Αριθμός φάσεων :	3
V. Ονομαστική συχνότητα :	50 Hz
VI. Στάθμη βραχυκυκλώσεως :	31 kA
VII. Βασική κρουστική στάθμη μονώσεως :	750 kV μέγιστη τιμή
VIII. Μέθοδος γειώσεως :	Στερεά γειωμένο
IX. Μέγιστη υπέρταση λόγω χειρισμών (φάση – γη):	400 kV

VI. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

I. Εγκατάσταση :	Στο ύπαιθρο
II. Υψόμετρο :	Μέχρι 1000 μ πάνω από επιφάνεια θάλασσας
III. Θερμοκρασία περιβάλλοντος :	Ελάχιστη : -10 °C Μέγιστη : +45 °C
IV. Άλλες συνθήκες :	Χιόνι, πάγος και ομίχλη
V. Επίπεδο περιβαλλοντικής ρύπανσης :	Πολύ επιβαρυσμένο
VI. Ταχύτητα ανέμου :	150 km/h μέγιστη
VII. Σχετική υγρασία :	≤ 95%
VIII. Συχνότητα κεραυνών :	Υψηλή

VII. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΗΣ

Οι Απαγωγοί Υπέρτασης μπορεί να είναι :

- I. χωρίς διάκενο (NGLA)
- II. με διάκενο (EGLA)

Η τελική επιλογή γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα μελέτης εφαρμογής σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και απαιτήσεις του έργου, η οποία θα συνοδεύει την Τεχνική Προσφορά.

VIII. ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΑΠΑΓΩΓΟΥ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Φάση προς γη.

ΙΧ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Χαρακτηριστικά	Specifications	Επιθυμητές απαιτήσεις
Τάση συνεχούς λειτουργίας, U_c (kV) ¹	Maximum continuous operating voltage, U_c (kV) ¹	≥ 115
Ονομαστική Τάση, U_r (kV) ²	Rated voltage, U_r (kV) ²	≥ 144
Ονομαστικό κεραυνικό κρουστικό ρεύμα, I_n (kA)	Nominal discharge current, I_n (kA)	≥ 10
Κρουστικό ρεύμα υψηλής κλίσης, I_{hc} (kA) ³	Steep high current impulse, I_{hc} (kA) ³	≥ 65
Κρουστικό ρεύμα χειρισμών, I_{sw} (kA)	Switching impulse discharge current, I_{sw} (kA)	≥ 1
Παραμένουσα τάση στο ονομαστικό κεραυνικό κρουστικό ρεύμα, U_{pl} (kV)	Lightning impulse protection level, U_{pl} (kV)	≤ 420
Παραμένουσα τάση σε κεραυνικό κρουστικό ρεύμα 40 kA, U_{res} (kV)	Lightning impulse residual voltage at 40 kA, U_{res} (kV)	≤ 480
Παραμένουσα τάση στο ονομαστικό κρουστικό ρεύμα χειρισμών, U_{ps} (kV) ¹	Switching impulse protection level, U_{ps} (kV) ¹	≤ 350
Παραμένουσα τάση σε κρουστικό ρεύμα χειρισμών 2 kA, U_{res} (kV)	Switching impulse residual voltage at 2 kA, U_{res} (kV)	≤ 325
Επαναλαμβανόμενη μεταφορά φορτίου, Q_{rs} (C)	Repetitive charge transfer, Q_{rs} (C)	≥ 1.8
Θερμική ενέργεια, W_{th} (kJ/kV) ¹	Thermal energy rating, W_{th} (kJ/kV) ¹	≥ 8
Ένταση βραχυκυκλώματος (≥0.2s), I_s (kA)	Short circuit current rating (≥0.2s), I_s (kA)	≥ 31.5
Δυνατότητα αντοχής σε σεισμικές δονήσεις	Seismic withstand capability (seismic design level per IEEE 693)	(Μέτρια) Moderate
Επίπεδο εσωτερικών μερικών εκκενώσεων ⁴	Internal partial discharge level ⁴	<10 pc at 1.05 U_c
Επίπεδο τάσης ραδιοπαρεμβολών ⁴	Radio interference level ⁴	< 2500 μV at 1.05 U_c
Εξωτερικό περίβλημα	Housing	(Πολυμερικό) Polymeric
Μήκος ερπυσμού εξωτερικού περιβλήματος, (mm) ⁵	Housing creepage distance, (mm) ⁵	≥ 4250
Αντοχή εξωτερικού περιβλήματος σε δυναμική καταπόνηση μακράς διάρκειας, SLL (N) ⁶	Housing specified long-term load, SLL (N) ⁶	≥ 400
Αντοχή εξωτερικού περιβλήματος σε δυναμική καταπόνηση βραχείας διάρκειας, SSL (N) ⁶	Housing specified short-term load, SSL (N) ⁶	≥ 1000
Αντοχή εξωτερικού περιβλήματος σε κανονική	Housing lightning impulse withstand voltage level,	750

κεραυνική τάση, LIWL (kV)	LIWL (kV)	
Αντοχή εξωτερικού περιβλήματος σε τάση συχνότητας δικτύου, εν υγρώ (kV)	Housing (wet) power frequency impulse withstand voltage level (kV)	325
Αντοχή εξωτερικού περιβλήματος σε ηλιακή ακτινοβολία (kW/m ²)	Housing withstand capability of solar radiation (kW/m ²)	≤ 1.1
Μέγιστο μήκος αγωγών συνδέσεων ¹ (m)	Maximum connecting lead length ¹ (m)	< 4
Ένδειξη κατάστασης σφάλματος	Failure mode indication	(Προαιρετικό) Optional
Πιστοποιητικό κατά IEC 60099 από τρίτο φορέα	Third body certification mark per IEC 60099	(Υποχρεωτικό) Mandatory
<p>1 Μη εφαρμόσιμο για τους EGLAs. Not applicable to EGLAs.</p> <p>2 Για τους EGLAs: (i) U_r είναι συγκρίσιμη με την U_c των NGLAs, (ii) δοκιμή διακοπής ακόλουθου ρεύματος, και (iii) απαιτείται δοκιμή επιβεβαίωσης του συντονισμού μονώσεων μεταξύ μονωτήρα ανάρτησης γραμμής και του επιπέδου προστασίας του EGLA κατά IEC 60099-8 [3] For EGLAs: (i) U_r is comparable to U_c of NGLAs, (ii) follow current interrupting test, and (iii) verification test for coordination between insulator withstand and EGLA protection level is required per IEC 60099-8 [3]</p> <p>3 Για την κυματομορφή 2/20 μs οι τιμές είναι $0.6 \times I_{hc}$ (4/10 μs). For the 2/20 μs waveform values are $0.6 \times I_{hc}$ (4/10 μs)</p> <p>4 Επίπεδο που πρέπει να διατηρείται μετά τη δοκιμή αντοχής σε σεισμικές δονήσεις. Level to be maintained after seismic test.</p> <p>5 Για τους NGLAs. Για τους EGLAs λαμβάνεται υπόψη και το εξωτερικό διάκενο σειράς. For NGLAs; for EGLAs the external gap shall be accounted for</p> <p>6 Άλλες τιμές δυναμικής καταπόνησης (SLL, SSL) είναι αποδεκτές στη βάση ειδικής μελέτης (μέγιστη ταχύτητα ανέμου 150 km/h). Other specified loads values (SLL, SSL) are acceptable based on a dedicated study (maximum wind velocity 150 km/h)</p>		

X. ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΙΝΑΚΙΔΑΣ

Οι ακόλουθες ελάχιστες πληροφορίες, πρέπει να περιέχονται στην πινακίδα των Απαγωγών Υπέρτασης.

1. Το όνομα του κατασκευαστή ή το εμπορικό του σήμα και ο τύπος του Απαγωγού Υπέρτασης.
2. Αριθμός σειράς και χρόνος κατασκευής.
3. Κατηγορία, καταπόνηση και προσδιορισμός του Απαγωγού.
4. Τάση συνεχούς λειτουργίας (U_c).
5. Ονομαστική τάση (U_r).
6. Ονομαστική ένταση εκφόρτισης (I_n).
7. Ονομαστική ένταση βραχυκυκλώματος (I_s).
8. Προσδιορισμός της θέσης συναρμολόγησης της μονάδας (για κάθε μονάδα σε Απαγωγό Υπέρτασης περισσότερων μονάδων).

XI. ΕΓΓΥΗΣΗ

Ο προμηθευτής πρέπει να παρέχει εγγύηση οχτώ (8) ετών, αρχής γενομένης από την ημερομηνία παραλαβής των Απαγωγέων Υπέρτασης, η οποία να περιλαμβάνει ζημιές από ελαττωματικό σχεδιασμό ή από μη αξιόπιστα υλικά ή συνδυασμό των δύο.

XII. ΠΑΚΕΤΑΡΙΣΜΑ

Οι επιπλέον Απαγωγοί Υπέρτασης που δεν θα τοποθετηθούν, θα πρέπει να παραδίδονται εντός εντελώς κλειστών στιβαρών ξύλινων κιβωτίων, πάχους 20mm (τουλάχιστον), τύπου παλέτας και με ενίσχυση της βάσης. Το κιβώτιο θα περιλαμβάνει έναν (1) Απαγωγό Υπέρτασης και τα υλικά συναρμολόγησής του.



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ TR – 2

ΑΓΩΓΟΙ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΜΕ ΧΑΛΥΒΔΙΝΗ ΨΥΧΗ

Αναθεώρηση Ιούλιος 2012

ΑΘΗΝΑ – ΕΛΛΑΔΑ



ΑΔΜΗΕ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

Προδιαγραφή TR – 2

1. ΣΚΟΠΟΣ

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει την μελέτη, κατασκευή και δοκιμή των αγωγών αλουμινίου με χαλύβδινη ψυχή, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως εναέριοι ηλεκτρικοί αγωγοί των Γ.Μ.150kV και 400kV, καθώς και σε συνδέσεις εξοπλισμού εντός ΚΥΤ. Στις Γ.Μ.150kV χρησιμοποιούνται με ένα αγωγό ανά φάση, ενώ στις Γ.Μ.400kV χρησιμοποιούνται με μια δέσμη δίδυμων ή τρίδυμων αγωγών ανά φάση.

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι αγωγοί φάσης είναι τύπου ACSR, AACSR και Alumoweld. Η κωδική ονομασία των αγωγών τύπου ACSR για τις Γ.Μ.150kV είναι LINNET 336400 CM και GROSBEAK 636000 CM, για τις Γ.Μ.400kV είναι CARDINAL 954000 CM και για τα ΚΥΤ είναι 550/70 (κατά EN 50182-2001). Αντίστοιχα η κωδική ονομασία των αγωγών τύπου Alumoweld είναι LINNET/AW και GROSBEAK/AW. Όσον αφορά στους αγωγούς τύπου AACSR είναι ενισχυμένοι αγωγοί φάσης που διακρίνονται σε ελαφρύ και βαρύ τύπο.

Η κατασκευή και τα χαρακτηριστικά των αγωγών και των αντίστοιχων συρματιδίων τους θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC 61089, του Συμπληρώματος του IEC 61089 – am1/97 και του IEC 61232, όπου αυτά έχουν εφαρμογή και δεν έρχονται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής, ενώ για τη διασφάλιση της ποιότητας των αγωγών κατά τη διαδικασία παραγωγής θα πρέπει να τηρείται το διεθνές πρότυπο EN ISO 9001.

2.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

2.1.1 Οι αγωγοί φάσεως τύπου ACSR αποτελούνται από συνεστραμμένα σε συγκεντρικές στρώσεις συρματίδια σκληρού αλουμινίου και ψυχή από συρματίδια επιψευδαργυρωμένου χάλυβα. Ο τύπος της επικάλυψης ψευδαργύρου είναι κανονικού βάρους (standard weight). Η ποιότητα των συρματιδίων του αλουμινίου είναι 1350-H19 (αγωγιμότητα 61.2% IACS – International Annealed Copper Standard).

2.1.2 Οι ενισχυμένοι αγωγοί φάσεως τύπου AACSR (A2/S1A) αποτελούνται από συνεστραμμένα σε συγκεντρικές στρώσεις συρματίδια ALMELEC, κράμα αλουμινίου με 0.6% Si και 0.7% Mg, ενώ η ψυχή είναι από επιψευδαργυρωμένα συρματίδια χάλυβα τύπου R. Τα γεωμετρικά στοιχεία των συρματιδίων ALMELEC και χάλυβα είναι ίδια με τα συρματίδια αλουμινίου και χάλυβα των αγωγών LINNET και GROSBEAK, αντίστοιχα. Τα συρματίδια ALMELEC είναι αντοχής 33kg/mm², ενώ τα συρματίδια τύπου R είναι αντοχής 160kg/mm².

2.1.3 Οι αγωγοί φάσεως τύπου Alumoweld αποτελούνται από συνεστραμμένα σε συγκεντρικές στρώσεις συρματίδια αλουμινίου και ψυχή από χαλύβδινα συρματίδια καλυμμένα με στρώμα αλουμινίου. Τα χαλύβδινα συρματίδια, με επικάλυψη αλουμινίου, είναι κλάσης 20SA και τύπου A, με αγωγιμότητα 20.3% IACS (International Annealed Copper Standard).

2.1.4 Όλες οι στρώσεις των αγωγών εκτός της εξωτερικής, πρέπει να φέρουν κατάλληλο λιπαντικό, σύμφωνα με την περίπτωση 2 του Παραρτήματος C του διεθνούς προτύπου IEC 61089. Το λιπαντικό πρέπει να είναι χημικώς καθαρό και ουδέτερο ως προς το υλικό των συρματιδίων κατασκευής του αγωγού. Το σημείο στάξεως του λιπαντικού πρέπει να είναι τουλάχιστον 75°.



ΑΔΜΗΕ

2.1.5 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αγωγών φάσεως πρέπει να είναι σύμφωνα με τα στοιχεία του παραρτήματος Α, Β, Γ, Δ ή Ε.

2.2 Υλικά κατασκευής

Όλα τα συρματίδια θα πρέπει να έχουν, πριν την συστροφή, ιδιότητες που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 5.1 του διεθνούς προτύπου IEC 61089 και του Συμπληρώματος του IEC 61089 – am1/97.

2.3 Συστροφή – Ένωση

Η συστροφή και η ένωση των συρματιδίων αλουμινίου και χάλυβα πρέπει να συμφωνούν με τις παραγράφους 5.4 και 5.5 του διεθνούς προτύπου IEC 61089 και του Συμπληρώματος του IEC 61089 – am1/97. Η τυποποιημένη στρώση των κλώνων του εξωτερικού στρώματος των αγωγών φάσης είναι δεξιόστροφη.

2.4 Μήκος του κάθε τμήματος

Το προδιαγραφόμενο "αυτοτελές μήκος τύμπανου" είναι προσεγγιστικό. Η επιτρεπόμενη ανοχή θα είναι $\pm 5\%$. Το μεγαλύτερο ποσοστό που επιτρέπεται να παραδοθεί σε τυχαία μήκη είναι 5% του συνολικού βάρους του αγωγού και απ' αυτά κανένα δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο του 65% του αυτοτελούς μήκους τύμπανου. Δεν επιτρέπεται τυχαίο μήκος να τυλίγεται στο ίδιο τύμπανο με αυτοτελές μήκος. Η βιομηχανοποίηση κάθε αυτοτελούς μήκους αγωγού θα είναι συνεχής.

Το προδιαγραφόμενο αυτοτελές μήκος τύμπανου μπορεί να αλλάξει με έγκριση ή εντολή της Εταιρείας.

2.5 Τύμπανα

2.5.1 Ο αγωγός θα συσκευάζεται σε στερεά ξύλινα τύμπανα, διαμορφωμένα κατάλληλα ώστε να προστατεύεται ο αγωγός αποτελεσματικά από ζημιές κατά την μεταφορά (θαλάσσια, σιδηροδρομική, οδική, αεροπορική), τη διακίνηση και την αποθήκευση του στην ύπαιθρο.

2.5.2 Τα στροφεία θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ξύλο ξηρού πεύκου ή ελάτης, του οποίου η υγρασία πριν την κατασκευή των στροφείων πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 15-25%. Η ποιότητα του ξύλου και η περιεκτικότητα της υγρασίας θα αποδεικνύονται είτε με μετρήσεις με κατάλληλα ηλεκτρονικά όργανα, είτε με αντίστοιχα πιστοποιητικά και δελτία αποστολής του προμηθευτή της ξυλείας. Επιπλέον τα στροφεία πρέπει να είναι καινούρια, όχι επαναχρησιμοποιημένα και οι επιφάνειές τους να μην έχουν φλοιίδες, οπές και γενικά ενδείξεις για παρουσία εντόμων.

2.5.3 Οι πλευρές κάθε τύμπανου θα είναι στερεά βιδωμένες στον κορμό με κατάλληλης διαμέτρου ντήζες και εφοδιασμένες με χυτοσιδηρά έδρανα, στο κέντρο τους. Τα τύμπανα θα καλύπτονται με μικρές ξύλινες δοκίδες ώστε να προστατεύεται η εξωτερική στρώση του αγωγού. Επίσης θα φέρουν στρώσεις αδιάβροχου χαρτιού γύρω από τον κορμό, γύρω από τον αγωγό, κάτω από τις δοκίδες και τέλος στην εσωτερική επιφάνεια των πλευρών του τύμπανου. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται κατά το τύλιγμα του αγωγού στο τύμπανο, ώστε να περιορίζεται κάθε μετακίνηση του αγωγού που μπορεί να προκαλέσει τριβή κατά την μεταφορά του. Η σύνδεση μεταξύ των τμημάτων ξύλου του τυμπάνου θα γίνεται με κατάλληλο τρόπο, όπως στερεωτικά συρραπτόμενα συρματίδια, ενώ θα αποφεύγεται η χρήση καρφιών που μπορεί να τραυματίσουν τον αγωγό. Η εξωτερική επιφάνεια του τυμπάνου θα είναι κατάλληλα βαμμένη έτσι ώστε να προστατεύεται από την υγρασία και να διακρίνεται το ακριβές είδος του κάθε αγωγού.

2.5.4 Στο στροφείο η περιέλιξη του αγωγού πρέπει να είναι ομοιόμορφη και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης, ώστε οι στρώσεις του αγωγού να είναι διακριτές, να τηρείται το επίπεδο



ΑΔΜΗΕ

στρώσης και να μην εμφανίζονται «καβαλημένοι» αγωγοί. Προς τούτο πρέπει ο κατασκευαστής να λαμβάνει ειδική μέριμνα κατά την διάρκεια της περιέλιξης του αγωγού στο στροφείο, από την πρώτη στρώση που είναι πολύ σημαντική, αλλά και στις επόμενες, ώστε ο αγωγός να τυλίγεται καθ' όλο το πλάτος του στροφείου σε συνεχείς και χωρίς να υπάρχουν κενά ανάμεσά τους σπείρες (η προηγούμενη δίπλα στην επόμενη κολλητά) από την αρχή μέχρι το τέλος του τύμπανου.

2.5.5 Η αντιστοιχία μεταξύ χρώματος τυμπάνου και είδος αγωγού είναι :

Είδος αγωγού	Χρώμα
- ACSR Linnnet	Κόκκινο
- ACSR Grosbeak	Μπλε
- ACSR Cardinal	Κίτρινο
- ACSR 550/70	Γαλάζιο
- Linnnet/AW	Λευκό
- Grosbeak/AW	Πράσινο
- Ενισχυμένος ελαφρύς αγωγός AACSR	Πορτοκαλί
- Ενισχυμένος βαρύς αγωγός AACSR	Γκρι
- Ενισχυμένος αγωγός για Γ.Μ.400kV	Καφέ

Το σχέδιο των τυμπάνων θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του σχεδίου TR-2/1 της ΑΔΜΗΕ Α.Ε.

2.6 Επισήμανση

2.6.1 Σε μια πινακίδα κατάλληλα προσαρμοσμένη στην άκρη του αγωγού, μέσα στη συσκευασία θα σημειώνονται τα παρακάτω στοιχεία :

- είδος αγωγού,
- το μεικτό και καθαρό βάρος,
- μήκος,
- μέγεθος,
- χαρακτηριστικά πλέξεως,

καθώς και κάθε άλλο χαρακτηριστικό του αγωγού που κρίνεται απαραίτητο από τον κατασκευαστή.

2.6.2 Τα στοιχεία που αναφέρονται στην παρ.2.6.1 της παρούσης προδιαγραφής και επιπλέον ο αριθμός παραγγελίας, ο αριθμός σειράς του κατασκευαστή (εφόσον υπάρχει) και τα στοιχεία φορτώσεως θα σημειώνονται στην εξωτερική επιφάνεια της συσκευασίας (τυμπάνου).

3. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές που απαιτούνται πρέπει να πραγματοποιούνται σε ανεξάρτητα και αναγνωρισμένα εργαστήρια, διαπιστευμένα σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO/IEC 17025. Τα πιστοποιητικά των δοκιμών πρέπει να είναι στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα, ευδιάκριτα και θεωρημένα από το εργαστήριο όπου πραγματοποιούνται οι δοκιμές. Οι δοκιμές πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 6 του διεθνούς προτύπου IEC 61089, όπου αυτό έχει εφαρμογή και δεν έρχεται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής. Στις περιπτώσεις των μεμονωμένων συρματιδίων θα ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των αντίστοιχων διεθνών προτύπων IEC 60104, IEC 60888, IEC 60889 και IEC 61232.

Επισημαίνεται ότι ειδικά οι δοκιμές δείγματος και σειράς μπορούν να πραγματοποιηθούν και στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή, εφόσον το εργαστήριο του διαθέτει ISO 9001.

3.1 Δείγματα Δοκιμών

Το μέγεθος και το μήκος των δειγμάτων που απαιτούνται για τις δοκιμές θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων παραγράφων των διεθνών προτύπων IEC 61089, IEC 60888, IEC 60889 και IEC 61232.

Δείγματα συρματιδίων που θα παρθούν μετά την πλέξη, θα κοπούν παρουσία εκπροσώπου της Εταιρείας και θα παραδοθούν σ' αυτόν, για την εκτέλεση των δοκιμών που προδιαγράφονται.



ΑΔΜΗΕ

3.2 Δοκιμές Τύπου

Οι δοκιμές τύπου θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παραγράφων 6.2.1 και 6.5 του διεθνούς προτύπου IEC 61089. Οι δοκιμές για την αντοχή θραύσεως του τελειωμένου αγωγού θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες της Εταιρείας και αν η Εταιρεία το κρίνει σκόπιμο.

3.3 Δοκιμές Δείγματος

Οι δοκιμές δείγματος θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 6.2.2 του διεθνούς προτύπου IEC 61089.

Στην περίπτωση των συρματιδίων που αποτελούν τον αγωγό φάσης τύπου AACSR, η μηχανική αντοχή τους θα λαμβάνεται ίση με αυτή που προδιαγράφεται στην παράγραφο 2.1.2 της παρούσης προδιαγραφής.

4. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

4.1 Τα υλικά θα επιθεωρούνται και η φόρτωση τους δε θα γίνεται χωρίς την έγκριση του εκπρόσωπου της Εταιρείας. Η έγκριση για την αποστολή του υλικού δεν απαλλάσσει τον κατασκευαστή από την ευθύνη να προμηθεύσει υλικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Εταιρείας, ούτε τον απαλλάσσει από αξιώσεις που μπορεί η Εταιρεία να προβάλλει εξαιτίας ελλειπών ή μη ικανοποιητικού υλικού.

4.2 Ο κατασκευαστής θα υποβάλλει στην Εταιρεία αντίγραφα των δελτίων ελέγχου και δοκιμών του υλικού. Η Εταιρεία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει όλα τα πιστοποιητικά των δοκιμών σειράς από τον κατασκευαστή.

4.3 Σε κάθε ποσότητα που θα παραδίνεται θα πραγματοποιούνται οι δοκιμές δείγματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 3.3 της παρούσης προδιαγραφής.

4.4 Για δελτία δοκιμών τύπου που είτε δεν έχουν υποβληθεί είτε δεν είναι ικανοποιητικά, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 3 της παρούσης προδιαγραφής, η ΑΔΜΗΕ έχει το δικαίωμα να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε ή όλων των δοκιμών τύπου, που προδιαγράφονται στην παράγραφο 3.2 της παρούσης προδιαγραφής σε δείγματα που θα λαμβάνονται από την παραγωγή του προσφερόμενου είδους. Η Εταιρεία έχει το δικαίωμα να επιλέξει το εργαστήριο δοκιμών και να παρακολουθήσει ορισμένες ή όλες τις δοκιμές.

4.5 Ο Αγοραστής μπορεί, κατά προαίρεση και με δικές του δαπάνες, να διαλέγει κατάλληλο μήκος από οποιαδήποτε παρτίδα που παραδίδεται από τον Πωλητή σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, για να τα στείλει σε ένα αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμών της εκλογής του (Αγοραστή), για την επιβεβαίωση των δοκιμών ή χαρακτηριστικών και για τυχόν πρόσθετη έρευνα και δοκιμές που θα κριθούν απαραίτητες από τον Αγοραστή.

4.6 Προκειμένου να ελεγχθεί η σωστή περιέλιξη του αγωγού θα εκτελείται η δοκιμή "Test for ability of a conductor to be erected using tension stringing", που περιγράφεται στο Παράρτημα Ε του διεθνούς προτύπου EN 50182:2001 "Conductors for overheads lines – Round wire concentric lay stranded conductors", κατά την παραλαβή των στροφείων. Η δειγματοληψία για την εκτέλεση της δοκιμής θα ακολουθεί το πρότυπο ISO 2859-1, General Inspection Level I, AQL 4.0 – Normal inspection.

Σε περίπτωση αστοχίας της δοκιμής κατά EN, η παρτίδα δεν θα γίνεται αποδεκτή και ο κατασκευαστής θα πρέπει να επανατυλίξει τα στροφεία και να τα παρουσιάσει εκ νέου για την δοκιμή. Σε αυτήν την περίπτωση η Εταιρεία διατηρεί το δικαίωμα για επανέλεγχο με δειγματοληψία σύμφωνα με ISO 2859-1, General Inspection Level I, AQL 4,0 – Tightened inspection. Εφόσον η παραπάνω δοκιμή δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί στις εγκαταστάσεις του Κατασκευαστή, ο εκπρόσωπος της ΑΔΜΗΕ θα έχει το δικαίωμα να ζητήσει την εκτύλιξη και επανατύλιξη των στροφείων που κρίνει ότι δεν είναι σύμφωνα με την παράγραφο 2.5.4 της παρούσης προδιαγραφής.



ΑΔΜΗΕ

4.7 Οι προσφέροντες υποχρεούνται να δηλώνουν τους κατασκευαστές των υλικών καθώς και τους πιθανούς υποκατασκευαστές αυτών.

Επίσης υποχρεούνται να καταθέτουν με την προσφορά τους Σχέδιο Διασφάλισης Ποιότητας (Q.A.P., Quality Assurance Plan) παραγωγικής διαδικασίας των κατασκευαστών και των πιθανών υποκατασκευαστών από το οποίο θα φαίνεται αναλυτικά η παραγωγική διαδικασία, ο εξοπλισμός ποιοτικού ελέγχου καθώς και οι φάσεις ποιοτικού ελέγχου με τα αντίστοιχα έντυπα που τηρούνται και με σαφή αναφορά στα διεθνή πρότυπα και κανονισμούς που χρησιμοποιούν.

Κατά την διάρκεια της τεχνικής αξιολόγησης η ΑΔΜΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να παρακολουθήσει την παραγωγική διαδικασία προκειμένου να διαπιστώσει την τήρηση του Q.A.P. και γενικώς να διαμορφώσει άποψη, από την οποία θα κριθεί η ΤΕΧΝΙΚΗ αποδοχή ή μη της προσφοράς.

4.8 Ο κατασκευαστής είναι επίσης υπεύθυνος για την συμπεριφορά του αγωγού στη διάρκεια της εγκατάστασής του.

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Στην προσφορά θα πρέπει να περιέχονται τα παρακάτω στοιχεία με σαφή και μοναδικό τρόπο. Σε περίπτωση που κάποια από τα παρακάτω στοιχεία λείπουν ή δε συμφωνούν με τα προδιαγραφόμενα, τότε οι τεχνικές προσφορές θα απορρίπτονται.

5.1 Λεπτομερές σχέδιο των τυμπάνων, από τον κατασκευαστή, με όλες τις λεπτομέρειες και βασικές διαστάσεις σε κλίμακα, για κάθε είδος αγωγού. Το σχέδιο αυτό θα υποβάλλεται από τον κατασκευαστή για έγκριση.

5.2 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αγωγών φάσης σύμφωνα με τα στοιχεία του παραρτήματος Α, Β, Γ, Δ ή Ε, τα οποία και πρέπει να τα επιβεβαιώσει ο κατασκευαστής στις αντίστοιχες στήλες.

5.3 Περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας. Πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας (EN ISO 9001) για το εργοστάσιο κατασκευής, ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα των αγωγών κατά την παραγωγική διαδικασία. Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να προσδιορίζεται ο τύπος κατασκευής του καθενός είδους.

5.4 Κατάλογο πωλήσεων με τρεις (3) τουλάχιστον Ηλεκτρικές Εταιρείες για ποσότητα τουλάχιστον ίση με την ποσότητα της διακήρυξης για καθένα από τα προσφερόμενα υλικά, τα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά, χωρίς προβλήματα, τα τελευταία πέντε (5) χρόνια.

Η εγκατάσταση και ικανοποιητική λειτουργία των προσφερομένων υλικών θα αποδεικνύεται από αντίστοιχες βεβαιώσεις (συστατικές επιστολές) των Χρηστών (Ηλεκτρικές Εταιρείες), στις οποίες θα αναφέρονται το είδος του αγωγού, ο χρόνος αγοράς, ο χρόνος εγκατάστασης, η ακριβής ποσότητα και η τάση του δικτύου υπό την οποία λειτουργούν.

Οι συστατικές επιστολές θα πρέπει να είναι πρωτότυπες ή επικυρωμένα αντίγραφα, ευδιάκριτες όσον αφορά στην Εταιρεία που τις εκδίδει και εγγυάται την καλή λειτουργία των αντίστοιχων ειδών.

Η ΑΔΜΗΕ έχει το δικαίωμα να κάνει αποδεκτές και προσφορές με κατάλογο λιγότερων Αγοραστών, αφού ληφθούν βέβαια υπόψιν, τόσο οι ποσότητες που έχει προμηθεύσει όσο και ο Αγοραστής τους.

Προσφέροντες που έχουν προμηθεύσει την τελευταία δεκαετία την ΑΔΜΗΕ ή τη ΔΕΗ με τα ζητούμενα υλικά δεν είναι υποχρεωμένοι να υποβάλουν τα στοιχεία των παραγράφων 5.3 και 5.4, εφόσον δεν αλλάζει το εργοστάσιο κατασκευής.



ΑΔΜΗΕ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

Προδιαγραφή TR – 2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΩΝ ΤΥΠΟΥ ACSR

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		LINNET	Στοιχεία Προμηθευτή	GROSBEAK	Στοιχεία Προμηθευτή	CARDINAL	Στοιχεία Προμηθευτή
Διατομή αλουμινίου	MCM	336.4		636		954	
	mm ²	170.55		321.84		484.53	
Μέγιστη Αντίσταση D.C. σε 20° C	Ω/km	0.166		0.0877		0.0587	
Εξωτερική διάμετρος	mm	18.31		25.15		30.42	
Συρματίδια αλουμινίου	mm	26×2.89		26×3.97		54×3.38	
Συρματίδια χάλυβα	mm	7×2.25		7×3.09		7×3.38	
Διάμετρος χαλύβδινης ψυχής	mm	6.74		9.27		10.13	
Ονομαστικό βάρος	kg/km	690		1300		1830	
Ελάχιστη αντοχή θραύσεως	kN	65		115		150	
Αυτοτελές μήκος	m	3000		3000		2600	
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο		1		1		1	



ΑΔΜΗΕ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

Προδιαγραφή TR – 2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΩΝ ΤΥΠΟΥ ALUMOWELD

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		LINNET/AW	Στοιχεία Προμηθευτή	GROSBEAK/AW	Στοιχεία Προμηθευτή
Διατομή αλουμινίου	MCM	336.4		636	
	mm ²	170.55		321.84	
Μέγιστη Αντίσταση D.C. σε 20° C	Ω/km	0.1607		0.0849	
Εξωτερική διάμετρος	mm	18.31		25.15	
Συρματίδια αλουμινίου	mm	26×2.89		26×3.97	
Συρματίδια χάλυβα	mm	7×2.25		7×3.09	
Διάμετρος χαλύβδινης ψυχής	mm	6.74		9.27	
Ονομαστικό βάρος	kg/km	655		1240	
Ελάχιστη αντοχή θραύσεως	kN	60		110	
Αυτοτελές μήκος	m	3000		3000	
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο		1		1	



ΑΔΜΗΕ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

Προδιαγραφή TR – 2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΦΑΣΕΩΣ ΓΙΑ Γ.Μ.150kV

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		Ελαφρύς αγωγός	Στοιχεία Προμηθευτή	Βαρύς αγωγός	Στοιχεία Προμηθευτή
Εξωτερική διάμετρος	mm	18.31		25.15	
Συρματίδια ALMELEC	mm	26×2.89		26×3.97	
Συρματίδια χάλυβα	mm	7×2.25		7×3.09	
Διάμετρος χαλύβδινης ψυχής	mm	6.74		9.27	
Ονομαστικό βάρος	kg/km	700		1300	
Ελάχιστη αντοχή θραύσεως	kN	90		170	
Αυτοτελές μήκος	m	3000		3000	
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο		1		1	



ΑΔΜΗΕ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

Προδιαγραφή TR – 2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΦΑΣΕΩΣ ΓΙΑ Γ.Μ.400kV

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		Αγωγός Γ.Μ.400kV	Στοιχεία Προμηθευτή
Εξωτερική διάμετρος	mm	56.20	
Συρματίδια αλουμινίου	mm	150×3.75	
Συρματίδια χάλυβα (επιψευδαργυρωμένα)	mm	37×2.68	
Ονομαστικό βάρος	kg/km	6270	
Ελάχιστη αντοχή θραύσεως	kN	530	
Αυτοτελές μήκος	m	1000	
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο		1	



ΑΔΜΗΕ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

Προδιαγραφή TR – 2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΟΥ ΦΑΣΕΩΣ ΤΥΠΟΥ ACSR ΓΙΑ Κ.Υ.Τ.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		Αγωγός 550/70 κατά EN 50182	Στοιχεία Προμηθευτή
Διατομή αλουμινίου	mm ²	550	
Μέγιστη Αντίσταση D.C. σε 20° C	Ω/km	0.052	
Εξωτερική διάμετρος	mm	32.40	
Συρματίδια αλουμινίου	mm	54×3.60	
Συρματίδια χάλυβα	mm	7×3.60	
Διάμετρος χαλύβδινης ψυχής	mm	10.80	
Ονομαστικό βάρος	kg/km	2077.2	
Ελάχιστη αντοχή θραύσεως	kN	166.32	
Αυτοτελές μήκος *	m	1200	
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο		1	

* **Σημείωση :** Οι διαστάσεις του στροφείου θα προσαρμοστούν στο αυτοτελές μήκος του αγωγού.



ΑΔΜΗΕ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ
ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ TR - 3

ΑΓΩΓΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Αναθεώρηση Φεβρουάριος 2015

ΑΘΗΝΑ – ΕΛΛΑΔΑ



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Προδιαγραφή TR – 3

1. ΣΚΟΠΟΣ

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει την μελέτη, κατασκευή και δοκιμή των χαλύβδινων αγωγών, οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως εναέριοι αγωγοί προστασίας στις Γραμμές Μεταφοράς 150kV και 400kV.

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η κατασκευή και τα χαρακτηριστικά των αγωγών και των αντίστοιχων συρματιδίων τους θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων ASTM A 363–03, ASTM B 415–98 και ASTM B 416–98, όπου αυτά έχουν εφαρμογή και δεν έρχονται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής, ενώ για τη διασφάλιση της ποιότητας των αγωγών κατά τη διαδικασία παραγωγής θα πρέπει να τηρείται το διεθνές πρότυπο EN ISO 9001.

2.1 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

2.1.1 Οι αγωγοί προστασίας αποτελούνται από συνεστραμμένα, σε συγκεντρικές στρώσεις, επιψευδαργυρωμένα χαλύβδινα συρματίδια. Ο τύπος της επικάλυψης ψευδαργύρου είναι κλάσης A (class A).

2.1.2 Οι ενισχυμένοι αγωγοί προστασίας αποτελούνται από συνεστραμμένα, σε συγκεντρικές στρώσεις, επιψευδαργυρωμένα συρματίδια χάλυβα τύπου R, ελάχιστης αντοχής 160kg/mm. Ο τύπος της επικάλυψης ψευδαργύρου είναι κλάσης A (class A).

2.1.3 Οι αγωγοί προστασίας τύπου Alumoweld αποτελούνται από συνεστραμμένα, σε συγκεντρικές στρώσεις, χαλύβδινα συρματίδια καλυμμένα με στρώμα αλουμινίου. Τα χαλύβδινα συρματίδια, με επικάλυψη αλουμινίου, έχουν αγωγιμότητα 20.3%.

2.1.4 Η βιομηχανοποίηση κάθε αυτοτελούς μήκους αγωγού θα είναι συνεχής.

2.1.5 Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αγωγών προστασίας πρέπει να είναι σύμφωνα με τα στοιχεία του παραρτήματος Α, Β, ή Γ.

2.2 Υλικά κατασκευής

Όλα τα συρματίδια θα πρέπει να έχουν, πριν την συστροφή, ιδιότητες που να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρ.5 του διεθνούς προτύπου ASTM A 363–03 και της παρ.4 του διεθνούς προτύπου ASTM B 415–98, αντίστοιχα.

2.3 Συστροφή – Ένωση

Η συστροφή και η ένωση των συρματιδίων πρέπει να συμφωνούν με την παρ.13 του διεθνούς προτύπου ASTM A 363–03 και την παρ.11 του διεθνούς προτύπου ASTM B 415–98, αντίστοιχα. Η τυποποιημένη στρώση των κλώνων του εξωτερικού στρώματος των αγωγών προστασίας είναι αριστερόστροφη.

2.4 Μήκος του κάθε τμήματος

Το προδιαγραφόμενο "αυτοτελές μήκος τυμπάνου" είναι προσεγγιστικό. Η επιτρεπόμενη ανοχή θα είναι $\pm 5\%$. Το μεγαλύτερο ποσοστό που επιτρέπεται να παραδοθεί σε τυχαία μήκη είναι 5% του συνολικού βάρους του αγωγού και απ' αυτά κανένα δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο του 65% του αυτοτελούς μήκους τυμπάνου. Δεν επιτρέπεται τυχαίο μήκος να τυλίγεται στο ίδιο τύμπανο με αυτοτελές μήκος.



Το προδιαγραφόμενο αυτοτελές μήκος τυμπάνου μπορεί να αυξηθεί με έγκριση ή εντολή της Εταιρείας.

2.5 Τύμπανα

2.5.1 Ο αγωγός θα συσκευάζεται σε στερεά ξύλινα τύμπανα, διαμορφωμένα κατάλληλα ώστε να προστατεύεται αποτελεσματικά από ζημιές στην μεταφορά (θαλάσσια, σιδηροδρομική, οδική, αεροπορική), στη διακίνηση και στην αποθήκευση του στην ύπαιθρο.

2.5.2 Τα στροφεία θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ξύλο ξηρού πεύκου ή ελάτης, του οποίου η υγρασία πριν την κατασκευή των στροφείων πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 15–25 %. Η ποιότητα του ξύλου και η περιεκτικότητα της υγρασίας θα αποδεικνύονται είτε με μετρήσεις με κατάλληλα ηλεκτρονικά όργανα, είτε με αντίστοιχα πιστοποιητικά και δελτία αποστολής του προμηθευτή της ξυλείας. Επιπλέον τα στροφεία πρέπει να είναι καινούρια, όχι επαναχρησιμοποιημένα και οι επιφάνειές τους να μην έχουν φλοίδες, οπές και γενικά ενδείξεις για παρουσία εντόμων.

2.5.3 Οι πλευρές κάθε τύμπανου θα είναι στερεά βιδωμένες στον κορμό με κατάλληλης διαμέτρου ντίζες και εφοδιασμένες με χυτοσιδηρά έδρανα, στο κέντρο τους. Τα τύμπανα θα καλύπτονται με μικρές ξύλινες δοκίδες ώστε να προστατεύεται η εξωτερική στρώση του αγωγού. Επίσης θα φέρουν στρώσεις αδιάβροχου χαρτιού γύρω από τον κορμό, γύρω από τον αγωγό, κάτω από τις δοκίδες και τέλος στην εσωτερική επιφάνεια των πλευρών του τύμπανου. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται κατά το τύλιγμα του αγωγού στο τύμπανο, ώστε να περιορίζεται κάθε μετακίνηση του αγωγού που μπορεί να προκαλέσει τριβή κατά την μεταφορά του.

Η σύνδεση μεταξύ των τμημάτων ξύλου του τυμπάνου θα γίνεται με κατάλληλο τρόπο, όπως στερεωτικά συρραπτόμενα συρματίδια, ενώ θα αποφεύγεται η χρήση καρφιών που μπορεί να τραυματίσουν τον αγωγό. Η εξωτερική επιφάνεια του τυμπάνου θα είναι κατάλληλα βαμμένη έτσι ώστε να προστατεύεται από την υγρασία και να διακρίνεται το ακριβές είδος του κάθε αγωγού.

2.5.4 Στο στροφείο η περιέλιξη του αγωγού πρέπει να είναι ομοιόμορφη και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης, ώστε οι στρώσεις του αγωγού να είναι διακριτές, να τηρείται το επίπεδο στρώσης και να μην εμφανίζονται «καβαλημένοι» αγωγοί. Προς τούτο πρέπει ο κατασκευαστής να λαμβάνει ειδική μέριμνα κατά την διάρκεια της περιέλιξης του αγωγού στο στροφείο, από την πρώτη στρώση που είναι πολύ σημαντική, αλλά και στις επόμενες, ώστε ο αγωγός να τυλίγεται καθ' όλο το πλάτος του στροφείου σε συνεχείς και χωρίς να υπάρχουν κενά ανάμεσά τους σπείρες (η προηγούμενη δίπλα στην επόμενη κολλητά) από την αρχή μέχρι το τέλος του τύμπανου.

2.5.5 Η αντιστοιχία μεταξύ χρώματος τυμπάνου και είδος αγωγού είναι :

Είδος αγωγού

- Αγωγός Προστασίας Γ.Μ.150 kV
- Αγωγός Προστασίας Γ.Μ.400 kV
- Αγωγός Προστασίας τύπου Alumoweld Γ.Μ.150 kV
- Αγωγός προστασίας Ενισχυμένος Γ.Μ.150 kV
- Αγωγός προστασίας Ενισχυμένος Γ.Μ.400 kV

Χρώμα

- Κόκκινο
- Μπλε
- Κίτρινο
- Λευκό
- Πράσινο

Το σχέδιο των τυμπάνων θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του σχεδίου TR–3/1 της ΑΔΜΗΕ Α.Ε.

2.6 Επισήμανση

2.6.1 Σε μια πινακίδα κατάλληλα προσαρμοσμένη στην άκρη του αγωγού, μέσα στη συσκευασία θα σημειώνονται τα παρακάτω στοιχεία :

- είδος αγωγού,
 - το μεικτό και καθαρό βάρος,
 - μήκος,
 - μέγεθος,
 - χαρακτηριστικά πλέξεως,
- καθώς και κάθε άλλο χαρακτηριστικό του αγωγού που κρίνεται απαραίτητο από τον κατασκευαστή.

2.6.2 Τα στοιχεία που αναφέρονται στην παρ.2.6.1 της παρούσης προδιαγραφής και επιπλέον ο αριθμός παραγγελίας, ο αριθμός σειράς του κατασκευαστή (εφόσον υπάρχει) και τα στοιχεία φορτώσεως θα σημειώνονται στην εξωτερική επιφάνεια της συσκευασίας (τυμπάνου).



3. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων ASTM A 363–03 και ASTM B 415–98, όπου αυτά έχουν εφαρμογή και δεν έρχονται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Οι δοκιμές τύπου που απαιτούνται πρέπει να πραγματοποιούνται σε ανεξάρτητα και αναγνωρισμένα εργαστήρια, διαπιστευμένα σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO/IEC 17025. Τα πιστοποιητικά των δοκιμών πρέπει να είναι στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα, ευδιάκριτα και θεωρημένα από το εργαστήριο όπου πραγματοποιούνται οι δοκιμές.

Επισημαίνεται ότι ειδικά οι δοκιμές δείγματος και σειράς μπορούν να πραγματοποιηθούν και στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή, εφόσον το εργαστήριο του διαθέτει ISO 9001.

3.1 Δείγματα Δοκιμών

Το μέγεθος και το μήκος των δειγμάτων που απαιτούνται για τις δοκιμές θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρ.16 του διεθνούς προτύπου ASTM A 363–03.

Δείγματα συρματιδίων που θα παρθούν μετά την πλέξη, θα κοπούν παρουσία εκπροσώπου της Εταιρείας και θα παραδοθούν σ' αυτόν, για την εκτέλεση των δοκιμών που προδιαγράφονται.

3.2 Δοκιμές Τύπου

3.2.1 Για τον κοινό αγωγό προστασίας οι δοκιμές τύπου θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παρ.6, 7, 8, 9, 10, 11 και 12 του διεθνούς προτύπου ASTM A 363–03.

3.2.2 Για τον αγωγό προστασίας τύπου ALUMOWELD οι δοκιμές τύπου θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παρ.5, 6, 7, 8, 9, 10 και 11 του διεθνούς προτύπου ASTM B 415–98.

3.2.3 Για τον ενισχυμένο αγωγό προστασίας οι δοκιμές τύπου θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρ.3.2.1, αλλά η μηχανική αντοχή θα λαμβάνεται ίση με αυτή που προδιαγράφεται στην παρ.2.1.2 και το Παράρτημα Γ της παρούσης προδιαγραφής.

3.3 Δοκιμές Δείγματος

Οι δοκιμές δείγματος θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παρ.3.2 της παρούσης προδιαγραφής.

4. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

4.1 Τα υλικά θα επιθεωρούνται και η φόρτωση τους δε θα γίνεται χωρίς την έγκριση του εκπροσώπου της Εταιρείας. Η έγκριση για την αποστολή του υλικού δεν απαλλάσσει τον κατασκευαστή από την ευθύνη να προμηθεύσει υλικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Εταιρείας, ούτε τον απαλλάσσει από αξιώσεις που μπορεί η Εταιρεία να προβάλλει εξαιτίας ελλιπούς ή μη ικανοποιητικού υλικού.

4.2 Ο κατασκευαστής θα υποβάλλει στην Εταιρεία αντίγραφα των δελτίων ελέγχου και δοκιμών του υλικού. Η Εταιρεία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει όλα τα πιστοποιητικά των δοκιμών σειράς από τον κατασκευαστή.

4.3 Σε κάθε ποσότητα που θα παραδίνεται θα πραγματοποιούνται οι δοκιμές δείγματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρ.3.3 της παρούσης προδιαγραφής.

4.4 Για δελτία δοκιμών τύπου που είτε δεν έχουν υποβληθεί είτε δεν είναι ικανοποιητικά, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρ.3 της παρούσης προδιαγραφής, η ΑΔΜΗΕ Α.Ε. έχει το δικαίωμα να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε ή όλων των δοκιμών τύπου, που προδιαγράφονται στην παρ.3.2 της παρούσης προδιαγραφής σε δείγματα που θα λαμβάνονται από την παραγωγή του προσφερόμενου είδους. Η Εταιρεία έχει το δικαίωμα να επιλέξει το εργαστήριο δοκιμών και να παρακολουθήσει ορισμένες ή όλες τις δοκιμές.

4.5 Ο Αγοραστής μπορεί, κατά προαίρεση και με δικές του δαπάνες, να διαλέγει κατάλληλο μήκος από οποιαδήποτε παρτίδα που παραδίδεται από τον Πωλητή σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, για να τα στείλει σε ένα αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμών της εκλογής του (Αγοραστή), για την επιβεβαίωση των δοκιμών ή χαρακτηριστικών και για τυχόν πρόσθετη έρευνα και δοκιμές που θα κριθούν απαραίτητες από τον Αγοραστή.



4.6

Η ΑΔΜΗΕ Α.Ε. διατηρεί το δικαίωμα, εφόσον το κρίνει απαραίτητο, να ζητήσει κατά την παραλαβή των στροφείων να ελεγχθεί η σωστή περιέλιξη του αγωγού με τη δοκιμή “Test for ability of a conductor to be erected using tension stringing”, που περιγράφεται στο Παράρτημα Ε του διεθνούς προτύπου EN 50182:2001 “Conductors for overheads lines – Round wire concentric lay stranded conductors”. Η δειγματοληψία για την εκτέλεση της δοκιμής θα ακολουθεί το πρότυπο ISO 2859-1, General Inspection Level I, AQL 4,0 – Normal inspection.

Σε περίπτωση αστοχίας της δοκιμής κατά EN, η παρτίδα δεν θα γίνεται αποδεκτή και ο κατασκευαστής θα πρέπει να επανατυλίξει τα στροφεία και να τα παρουσιάσει εκ νέου για την δοκιμή. Σε αυτήν την περίπτωση η Εταιρεία διατηρεί το δικαίωμα για επανέλεγχο με δειγματοληψία σύμφωνα με ISO 2859-1, General Inspection Level I, AQL 4,0 – Tightened inspection. Εφόσον η παραπάνω δοκιμή δεν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί στις εγκαταστάσεις του Κατασκευαστή, ο εκπρόσωπος της ΑΔΜΗΕ Α.Ε. θα έχει το δικαίωμα να ζητήσει την εκτύλιξη και επανατύλιξη των στροφείων που κρίνει ότι δεν είναι σύμφωνα με την παράγραφο 2.5.4 της παρούσης προδιαγραφής.

4.7

Οι προσφέροντες υποχρεούνται να δηλώνουν τους κατασκευαστές των υλικών καθώς και τους πιθανούς υποκατασκευαστές αυτών.

Επίσης υποχρεούνται να καταθέτουν με την προσφορά τους Σχέδιο Διασφάλισης Ποιότητας (Q.A.P., Quality Assurance Plan) παραγωγικής διαδικασίας των κατασκευαστών και των πιθανών υποκατασκευαστών από το οποίο θα φαίνεται αναλυτικά η παραγωγική διαδικασία, ο εξοπλισμός ποιοτικού ελέγχου καθώς και οι φάσεις ποιοτικού ελέγχου με τα αντίστοιχα έντυπα που τηρούνται και με σαφή αναφορά στα διεθνή πρότυπα και κανονισμούς που χρησιμοποιούν.

Κατά την διάρκεια της τεχνικής αξιολόγησης η ΑΔΜΗΕ Α.Ε. διατηρεί το δικαίωμα να παρακολουθήσει την παραγωγική διαδικασία προκειμένου να διαπιστώσει την τήρηση του Q.A.P. και γενικώς να διαμορφώσει άποψη, από την οποία θα κριθεί η ΤΕΧΝΙΚΗ αποδοχή ή μη της προσφοράς.

4.8

Ο κατασκευαστής είναι επίσης υπεύθυνος για την συμπεριφορά του αγωγού στη διάρκεια της εγκαταστάσεως του στη Γ.Μ.

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Στην προσφορά θα πρέπει να περιέχονται τα παρακάτω στοιχεία με σαφή και μοναδικό τρόπο. Σε περίπτωση που κάποια από τα παρακάτω στοιχεία λείπουν ή δε συμφωνούν με τα προδιαγραφόμενα, τότε οι τεχνικές προσφορές θα απορρίπτονται.

5.1

Λεπτομερές σχέδιο των τυμπάνων, από τον κατασκευαστή, με όλες τις λεπτομέρειες και βασικές διαστάσεις σε κλίμακα, για κάθε είδος αγωγού. Το σχέδιο αυτό θα υποβάλλεται από τον κατασκευαστή για έγκριση.

5.2

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αγωγών προστασίας σύμφωνα με τα στοιχεία του παραρτήματος Α, Β ή Γ, τα οποία και πρέπει να τα επιβεβαιώσει ο κατασκευαστής στις αντίστοιχες στήλες.

5.3

Περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας. Πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας (EN ISO 9001) για το εργοστάσιο κατασκευής, ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα του αγωγού κατά την παραγωγική διαδικασία. Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να προσδιορίζεται ο τόπος κατασκευής του κάθε τύπου αγωγού.

5.4

Κατάλογο πωλήσεων με τρεις (3) τουλάχιστον Ηλεκτρικές Εταιρείες για ποσότητα τουλάχιστον ίση με την ποσότητα της διακήρυξης για τον προσφερόμενο αγωγό, ο οποίος έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί ικανοποιητικά, χωρίς προβλήματα, τα τελευταία πέντε (5) χρόνια.

Η εγκατάσταση και ικανοποιητική λειτουργία του προσφερόμενου αγωγού θα αποδεικνύεται από αντίστοιχες βεβαιώσεις (συστατικές επιστολές) των Χρηστών (Ηλεκτρικές Εταιρείες), στις οποίες θα αναφέρονται το είδος του αγωγού, ο χρόνος αγοράς και εγκατάστασης, καθώς και η ακριβής ποσότητα.

Οι συστατικές επιστολές θα πρέπει να είναι πρωτότυπες ή επικυρωμένα αντίγραφα, ευδιάκριτες όσον αφορά στην Εταιρεία που τις εκδίδει και εγγυάται την καλή λειτουργία των αντίστοιχων ειδών. Η ΑΔΜΗΕ Α.Ε. έχει το δικαίωμα να κάνει αποδεκτές και προσφορές με κατάλογο λιγότερων Αγοραστών, αφού ληφθούν βέβαια υπόψιν, τόσο οι ποσότητες που έχει προμηθεύσει όσο και ο Αγοραστής τους.

Προσφέροντες που έχουν προμηθεύσει την τελευταία δεκαετία τη ΔΕΗ Α.Ε. ή την ΑΔΜΗΕ Α.Ε. με τα ζητούμενα ή συναφή (παρεμφερή) υλικά, δεν είναι υποχρεωμένοι να υποβάλουν τα στοιχεία των παραγράφων 5.3 και 5.4, εφόσον δεν αλλάζει το εργοστάσιο κατασκευής.



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ
ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

ΑΘΗΝΑ – ΕΛΛΑΣ

Προδιαγραφή TR – 3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		Γ.Μ. 150 kV	Στοιχεία Προμηθευτή	Γ.Μ. 400 kV	Στοιχεία Προμηθευτή
Εξωτερική διάμετρος	mm	9.53		12.60	
Συρματίδια χάλυβα	mm	7×3.17		7×4.19	
Ελάχιστη αντοχή θραύσεως	kN	63.77		117.72	
Ονομαστικό βάρος	kg/km	440		770	
Ελάχιστη επιμήκυνση	%	4		4	
Βάρος γαλβανίσματος	gr/m ²	≥ 260		≥ 270	
Μέγιστη Αντίσταση D.C. σε 20° C	Ω/km	3.4617		2.0276	
Αυτοτελές μήκος	m	3000		2600	
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο		1		1	



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ
ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

ΑΘΗΝΑ – ΕΛΛΑΣ

Προδιαγραφή TR – 3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΥΠΟΥ ALUMOWELD

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		Γ.Μ. 150 kV	Στοιχεία Προμηθευτή
Εξωτερική διάμετρος	mm	9.53	
Συρματίδια χάλυβα	mm	7×3.17	
Ελάχιστη αντοχή θραύσεως	kN	68.67	
Ονομαστικό βάρος	kg/km	364	
Μέγιστη Αντίσταση D.C. σε 20° C	Ω/km	1.533	
Αυτοτελές μήκος	m	3000	
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο		1	



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ
ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

ΑΘΗΝΑ – ΕΛΛΑΣ

Προδιαγραφή TR – 3

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		Γ.Μ. 150 kV	Στοιχεία Προμηθευτή	Γ.Μ. 400 kV	Στοιχεία Προμηθευτή
Εξωτερική διάμετρος	mm	9.53		20.30	
Συρματίδια χάλυβα	mm	7×3.17		37×2.91	
Ελάχιστη αντοχή θραύσεως	kN	84.86		328	
Ονομαστικό βάρος	kg/km	440		1960	
Ελάχιστη επιμήκυνση	%	4		4	
Βάρος γαλβανίσματος	gr/m ²	≥ 260		≥ 250	
Αυτοτελές μήκος	m	3000		2600	
Αριθμός μηκών σε κάθε τύμπανο		1		1	



ΑΔΜΗΕ

ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ TR - 4

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ 150 kV

Αναθεώρηση Ιούλιος 2012

ΑΘΗΝΑ – ΕΛΛΑΔΑ



ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Προδιαγραφή TR – 4

1. ΣΚΟΠΟΣ

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει την μελέτη, κατασκευή και δοκιμή των Εξαρτημάτων Γραμμών Μεταφοράς 150 kV. Οι συναρμογές των εξαρτημάτων σε αλυσίδες φαίνονται στα σχέδια TR-4/00-1, TR-4/00-2 και TR-4/00-3.

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

2.1 Γενικά

Τα εξαρτήματα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις βασικές απαιτήσεις των σχεδίων TR-4/01 έως TR-4/33B και της παρούσης προδιαγραφής. Γενικά πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παραγράφου 4.1 του διεθνούς προτύπου IEC 61284, όπου αυτές έχουν εφαρμογή και δεν έρχονται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής, ενώ για τη διασφάλιση της ποιότητας των εξαρτημάτων κατά τη διαδικασία παραγωγής θα πρέπει να τηρείται το διεθνές πρότυπο EN ISO 9001. Επιπλέον θα πρέπει τα εξαρτήματα να σχεδιάζονται έτσι ώστε να :

- είναι απαλλαγμένα από ελαττώματα εμφανίσεως, δηλαδή ρωγμές, ακμές, εγκοπές, παραμορφώσεις, ατέλειες επεξεργασίας επιφανειών, φυσαλίδες και γενικά ελαττώματα χυτεύσεως.
- είναι είτε εκ κατασκευής ανθεκτικά στην ατμοσφαιρική διάβρωση είτε να είναι κατάλληλα προστατευμένα έναντι διάβρωσης που μπορεί να προκληθεί κατά την μεταφορά, αποθήκευση και λειτουργία τους.
- μην είναι μικρότερο το φορτίο θραύσεως τους από αυτό που αναφέρεται στα αντίστοιχα σχέδια.

2.2 Υλικά Κατασκευής

2.2.1 Τα υλικά κατασκευής των εξαρτημάτων πρέπει να είναι κατάλληλα για τη χρήση που προορίζονται και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των αντίστοιχων σχεδίων. Επίσης η ποιότητα τους θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις διεθνών προτύπων DIN και ISO, όπως DIN 17100, DIN 17200, ISO 630, ISO 683, ώστε να επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες μηχανικές ιδιότητες. Τα συγκολλητά εξαρτήματα δε γίνονται αποδεκτά στην περίπτωση που η συγκόλληση υπόκειται σε τάνυση κατά τη λειτουργία του εξαρτήματος.

2.2.2 Το υλικό των περονών ασφαλείας (κοπίλιες), των παράκυκλων (ροδέλες) και των παράκυκλων ασφαλείας (grover) δεν πρέπει να δημιουργεί γαλβανική διάβρωση με τα υλικά που έρχεται σε επαφή. Ειδικότερα οι περόνες ασφαλείας πρέπει να είναι από λευκό ορείχαλκο ή από ορείχαλκο εκτός από τις περιπτώσεις επαφής με αλουμίνιο οπότε οι περόνες ασφαλείας πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο ανοξείδωτος χάλυβας θα έχει άριστη αντοχή στη διάβρωση και η ποιότητα θα είναι 18Cr – 8Ni ή ισοδύναμη.

2.2.3 Όλα τα σιδερένια και χαλύβδινα μέρη των εξαρτημάτων πρέπει να είναι επιψευδαργυρωμένα (γαλβανισμένα) "εν θερμώ", σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα EN ISO 1461/99 και ASTM A 143/A 143M – 03.

2.3 Διαστάσεις

Οι διαστάσεις των εξαρτημάτων πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις των βασικών διαστάσεων και ανοχών που καθορίζονται στα αντίστοιχα σχέδια. Οι διαστάσεις αυτές είναι οι τελικές (μετά την επιψευδαργύρωση). Οι ανοχές που ισχύουν για τις διαστάσεις πρέπει να εξασφαλίζουν ότι



τα εξαρτήματα ικανοποιούν τις μηχανικές και ηλεκτρικές απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής. Όπου δεν καθορίζονται διαφορετικά οι ανοχές, θα ισχύουν τα εξής :

Διαστάσεις	Ανοχή
- Μέχρι και 35 mm	$\pm 0.7\text{mm}$
- Πάνω από 35 mm	$\pm 2\%$

Τονίζεται ότι οι βασικές διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια των εξαρτημάτων είναι απαραίτητες για λόγους εναλλαξιμότητας μεταξύ τους και την συναρμολόγηση αυτών σε αλυσίδες, όπως φαίνεται στα σχέδια συναρμογής εξαρτημάτων TR-4/00-1, TR-4/00-2 και TR-4/00-3.

Οι διαστάσεις αυτές δεν σχετίζονται με αυτές που απαιτούνται από την προδιαγραφόμενη αντοχή των εξαρτημάτων, οι οποίες θα καθοριστούν από τον κατασκευαστή.

Όλοι οι κοχλίες που αναφέρονται στα εξαρτήματα και τα αντίστοιχα σχέδια θα είναι μετρικού συστήματος.

2.4 Επισήμανση

2.4.1 Κάθε εξάρτημα πρέπει να φέρει ανάγλυφα το διακριτικό αριθμό του εξαρτήματος που αναγράφεται στο αντίστοιχο σχέδιο της Δ.Ε.Η., τη χαρακτηριστική ένδειξη του κατασκευαστή και το ελάχιστο φορτίο θραύσης.

2.4.2 Τα εξαρτήματα συμπίεσης πρέπει να φέρουν επιπλέον επισήμανση για το μέγεθος ή την κωδικοποιημένη ονομασία του αγωγού για τον οποίο προορίζονται, το μέγεθος των μητρών συμπίεσης και το μήκος πρεσαρίσματος, ενώ οι συνδεδεμένες παραλλήλων αυλάκων θα φέρουν επιπλέον τη διάμετρο των αγωγών για τους οποίους προορίζονται και την προτεινόμενη ροπή σύσφιξης των κοχλιών τους.

2.4.3 Η καθεμία σειρά των προδιαμορφωμένων ράβδων οπλισμού πρέπει να φέρει ετικέτα όπου με ανεξίτηλα γράμματα θα επισημαίνονται τα στοιχεία που αναφέρονται στην παράγραφο 2.4.1 της παρούσης προδιαγραφής, ενώ σε κάθε ράβδο χωριστά θα επισημαίνεται η χαρακτηριστική ένδειξη του κατασκευαστή, η διάμετρος ή η κωδικοποιημένη ονομασία του αγωγού για τον οποίο προορίζεται και η ένδειξη AR. Οι ράβδοι οπλισμού πρέπει στην μέση να έχουν σήμανση.

2.5 Συσκευασία και Παράδοση

2.5.1 Γενικά η συσκευασία και η παράδοση των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται αποτελεσματικά από ζημιές στην μεταφορά (θαλάσσια, σιδηροδρομική, οδική, αεροπορική), στη διακίνηση και στην αποθήκευση τους στην ύπαιθρο.

2.5.2 Ειδικότερα, τα εξαρτήματα θα συσκευάζονται είτε σε ισχυρά ξύλινα κιβώτια τα οποία θα είναι τέτοιων διαστάσεων ώστε να συσκευάζονται σε παλέτες, με προτίμηση στις ευρωπαϊκές (διαστάσεων 0.8x1.2m), είτε σε ξύλινα παλετοκιβώτια των οποίων η διαμόρφωση θα είναι τέτοια ώστε τη φορτοεκφόρτωση τους να μπορεί να τη χειριστούν περνοφόρα οχήματα και ανυψωτικά μηχανήματα. Στην περίπτωση των κιβωτίων που συσκευάζονται σε παλέτες πρέπει το μέγιστο μικτό βάρος του κιβωτίου να είναι 50kg και να φέρει δύο σχοινένιες χειρολαβές.

2.5.3 Επισημαίνεται ότι και στους δύο εναλλακτικούς τρόπους συσκευασίας πρέπει σε κάθε κιβώτιο ή παλετοκιβώτιο να περιέχεται μόνο ένα είδος εξαρτήματος, ενώ η συνολική ποσότητα που μπορεί να περιέχεται σε αυτό δε πρέπει να ξεπερνά τα 100 τεμάχια. Επίσης απαιτείται η χρήση τσερκιού, από συνθετικό υλικό ή μέταλλο, για τη στερέωση των κιβωτίων μεταξύ τους αλλά και πάνω στις παλέτες.

2.5.4 Ειδικά τα εξαρτήματα συμπίεσης πρέπει να συσκευάζονται κατάλληλα για την προστασία των επιφανειών ηλεκτρικής επαφής των χιτωνίων και των ακροδεκτών τους, όπως ειδική αφαιρούμενη μεμβράνη στα άκρα τους ή ατομική πλαστική (νάιλον) συσκευασία, αεροστεγώς ασφαλισμένη, για καθένα από τα είδη.

2.5.5 Ειδικά για τις προδιαμορφωμένες ράβδους οπλισμού, η κάθε σειρά από τις ράβδους πρέπει να δένεται χωριστά ως μονάδα με ταινία, όχι με σχοινί ή σύρμα.



2.5.6 Σε κάθε κιβώτιο ή παλετοκιβώτιο πρέπει να αναγράφονται με ευανάγνωστα και ανεξίτηλα διακριτικά στοιχεία τα ακόλουθα :

- Όνομα κατασκευαστή ή σήμα εργοστασίου,
- Αριθμός σύμβασης,
- Κωδικός εξαρτήματος ή αντίστοιχο σχέδιο ΑΔΜΗΕ,
- Μικτό βάρος,
- Ποσότητα.

3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Γενικά πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παραγράφου 4.2 του IEC 61284, όπου αυτές εφαρμόζονται και εφόσον δεν έρχονται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Κάθε εξάρτημα σε τάση 104 kV (20% πάνω από τη φασική τάση) δεν πρέπει να παρουσιάζει ραδιοφωνικό επίπεδο θορύβου υψηλότερο από 50db με την εφαρμογή τάσης 1μV σε αντίσταση 300Ω στη συχνότητα του 1 MHz.

Ο προμηθευτής/κατασκευαστής πρέπει να εφοδιάσει την Εταιρεία με οδηγίες συναρμολόγησης και εγκατάστασης των εξαρτημάτων στη Γ.Μ., όπου αυτό κριθεί αναγκαίο. Επίσης για ορισμένους τύπους εξαρτημάτων ισχύουν επιπροσθέτως τα όσα αναφέρονται παρακάτω:

3.1 Εξαρτήματα συμπίεσης αγωγού φάσεως και αγωγού προστασίας

3.1.1 Γενικά: Τα εξαρτήματα συμπίεσης θα είναι εξαγωνικού τύπου και θα φέρουν χωρίς θραύση ή ολίσθηση κλώνων του αγωγού τα καθοριζόμενα στα σχέδια φορτία, που αντιστοιχούν στο 95% του ορίου θραύσης του αντίστοιχου αγωγού. Οι τιμές του ορίου θραύσης για κάθε τύπο αγωγού αναφέρονται στην παράγραφο 7 της παρούσης προδιαγραφής.

Όλα τα εξαρτήματα συμπίεσης πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται τα εσωτερικά κενά και να εμποδίζεται η είσοδος ή παγίδευση υγρασίας κατά την λειτουργία.

Τα τμήματα από αλουμίνιο των εξαρτημάτων συμπίεσης και τα χιτώνια επισκευής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από καθαρό αλουμίνιο, καθαρότητας τουλάχιστον 99.5%.

Τα υλικά των εξαρτημάτων συμπίεσης πρέπει να είναι ικανά να αντέχουν την κατεργασία "εν ψυχρώ" λόγω συμπίεσης. Επιπλέον τα εξαρτήματα συμπίεσης από χάλυβα θα πρέπει μετά τη συμπίεση να έχουν επαρκή αντοχή στην κρούση.

Ο κατασκευαστής πρέπει να χρησιμοποιήσει για τις δοκιμές κατάλληλες μήτρες εξαγωνικής μορφής, ώστε οι διαστάσεις μετά τη συμπίεση να είναι αυτές που φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

3.1.2 Εξαρτήματα συμπίεσης αγωγού φάσεως: Τα εξαρτήματα συμπίεσης του αγωγού φάσεως πρέπει να ικανοποιούν τις γενικές απαιτήσεις των σχεδίων TR-4/20 έως TR-4/21A-2, TR-4/23 έως TR-4/24A και TR-4/26, TR-4/27. Η ηλεκτρική αντίσταση των εξαρτημάτων συμπίεσης του αγωγού φάσης πρέπει να είναι μικρότερη του 75% της αντίστασης ισοδύναμου μήκους αγωγού.

Τα χιτώνια επισκευής χρησιμοποιούνται για την επισκευή σπασμένων κλώνων αλουμινίου του αγωγού φάσεως. Αυτά τα χιτώνια θα είναι τύπου συμπίεσης και μελετημένα έτσι ώστε να αποκαθιστούν αγωγό του οποίου έχει καταστραφεί, κατά μέγιστο, το ένα τρίτο του αριθμού των κλώνων αλουμινίου της εξωτερικής στρώσης. Γενικότερα τα εξαρτήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την αποκατάσταση ηλεκτρικών και μηχανικών ιδιοτήτων του αγωγού φάσεως πρέπει να συνοδεύονται από σαφείς οδηγίες του κατασκευαστή σχετικά με την έκταση της βλάβης, ζημιές την οποία προορίζονται να επιδιορθώσουν.

3.1.3 Εξαρτήματα συμπίεσης αγωγού προστασίας: Τα εξαρτήματα συμπίεσης του αγωγού προστασίας θα πρέπει να ικανοποιούν τις γενικές απαιτήσεις των σχεδίων TR-4/22, TR-4/22A, TR-4/25, TR-4/25A.

3.2 Εξαρτήματα πρόσδεσης

Θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των σχεδίων TR-4/01 έως TR-4/15. Στην περίπτωση των εξαρτημάτων των σχεδίων TR-4/02, TR-4/02L, TR-4/03, TR-4/03L, TR-4/13 και TR-4/13L, οι περόνες ασφαλείας πρέπει να είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι διαστάσεις των κεφαλών και των υποδοχών των εξαρτημάτων των σχεδίων TR-4/01, TR-4/02, TR-4/02L, TR-4/03, TR-4/03L, TR-4/12, TR-4/13 και TR-4/13L πρέπει να διαμορφώνονται και να



ελέγχονται σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60120/84, για διάμετρο στελέχους 16mm (μέγεθος 16A).

Για τα εξαρτήματα πρόσδεσης πρέπει ο κατασκευαστής να υποδείξει τις τιμές του ελαχίστου φορτίου ζημίας (Specified Minimum Damage Load – SMDL), του ελαχίστου φορτίου αστοχίας (Specified Minimum Failing Load – SMFL) και της μόνιμης παραμόρφωσης που αντιστοιχεί στο SMDL.

3.3 Σφιγκτήρες ανάρτησης

Οι σφιγκτήρες ανάρτησης πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των σχεδίων TR-4/04, TR-4/05, TR-4/06, TR-4/07. Ο σχεδιασμός των σφιγκτήρων ανάρτησης θα είναι τέτοιος ώστε να είναι ελεύθεροι να κινούνται στο κατακόρυφο επίπεδο που περιλαμβάνει τον αγωγό, να επιτρέπουν την ολίσθηση του αγωγού (25% του ορίου θραύσης του αγωγού) για τον οποίο προορίζονται πριν συμβεί θραύση των κλώνων αυτού και να αποφεύγεται η συγκέντρωση πίεσης ή η πρόκληση φθοράς στον αγωγό κατά τη λειτουργία του. Η επιφάνεια επαφής τους πρέπει να είναι επαρκής ώστε να αποφεύγονται ζημιές λόγω ρευμάτων σφάλματος (fault currents). Επίσης πρέπει να έχουν μελετηθεί κατάλληλα ώστε οι επιδράσεις των ταλαντώσεων, τόσο στον αγωγό φάσης και στον αγωγό προστασίας όσο και στους ίδιους τους σφιγκτήρες, να ελαχιστοποιούνται. Οι σφιγκτήρες ανάρτησης του αγωγού φάσης πρέπει να είναι κατάλληλοι να φέρουν αγωγό, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε γυμνός είτε εφοδιασμένος με μια δέσμη προδιαμορφωμένων ράβδων οπλισμού από αλουμίνιο.

Για τους σφιγκτήρες ανάρτησης ο κατασκευαστής πρέπει να υποδείξει τις τιμές των SMDL, SMFL, της μόνιμης παραμόρφωσης που αντιστοιχεί στο SMDL, το ελάχιστο φορτίο ολίσθησης (Specified Minimum Slip Load) και της προτεινόμενης ροπής σύσφιξης των κοχλιών τους.

3.4 Εξαρτήματα προστασίας

Τα εξαρτήματα προστασίας του αγωγού φάσης διακρίνονται στις προδιαμορφωμένες ράβδους οπλισμού, οι οποίες αντιστοιχούν στα σχέδια TR-4/28A, TR-4/29A και στα κεράτια προστασίας, τα οποία αντιστοιχούν στα σχέδια TR-4/16, TR-4/17, TR-4/18, TR-4/19. Όλα τα εξαρτήματα προστασίας θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που αναγράφονται στα αντίστοιχα σχέδια.

3.4.1 Προδιαμορφωμένες ράβδοι οπλισμού: Οι ράβδοι οπλισμού πρέπει να ενισχύουν τους αγωγούς στο σημείο ανάρτησης και να παρέχουν προστασία κατά της κάμψης, συμπίεσης, τριβής καθώς και ζημιών από ηλεκτρικό τόξο. Οι ράβδοι οπλισμού πρέπει να αποκαθιστούν την πλήρη αγωγιμότητα και μηχανική αντοχή του αγωγού, όπου η βλάβη δεν υπερβαίνει το 50% της εξωτερικής στρώσης ή 25% της εξωτερικής και εσωτερικής στρώσης των κλώνων αλουμινίου και βρίσκεται στο σημείο ανάρτησης ή στο άνοιγμα. Οι ράβδοι οπλισμού θα έχουν δεξιόστροφη φορά στρώσης, ίδια με τη φορά στρώσης των κλώνων του εξωτερικού στρώματος των αγωγών φάσης *LINNET* και *GROSBEAK*.

Το μήκος των ράβδων οπλισμού, επιπροσθέτως με τους περιορισμούς που αναγράφονται στα αντίστοιχα σχέδια, πρέπει να συμφωνεί και με τις παρακάτω απαιτήσεις ώστε να υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης των αποσβεστών ταλάντωσης στην προδιαγραφόμενη θέση τους :

- για αγωγό *LINNET* : ≤ 1830 mm,
- για αγωγό *GROSBEAK* : ≤ 2490 mm.

Στη μελέτη των προδιαμορφωμένων ράβδων οπλισμού πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο βέλτιστος συνδυασμός διαμέτρου αγωγού, εσωτερικής διαμέτρου των ελικοειδών ράβδων, διαμέτρου μονής ράβδου, αριθμού ράβδων, μήκους βήματος, αριθμού βημάτων, φοράς στρώσης, αντοχής θραύσης και υλικού. Το σετ ελικοειδών ράβδων θα έχει εσωτερική διάμετρο μικρότερη από την εξωτερική διάμετρο του αγωγού πάνω στον οποίο εφαρμόζεται. Επίσης θα κατανέμει την πίεση σύσφιξης επί ευρείας επιφάνειας του αγωγού, έτσι ώστε να αποτρέπεται η δημιουργία μηχανικών τάσεων και η δυνατότητα να προκληθεί ζημιά η οποία υπάρχει στην περίπτωση που η πίεση εφαρμόζεται σε ένα σημείο του αγωγού. Η καθεμία ράβδος θα λειτουργεί ως ελατήριο, ασκώντας ακτινικά μία ομοιόμορφη, χαμηλή πίεση ώστε να διατηρείται η μέγιστη απόδοση του εξαρτήματος.

Τα άκρα των προδιαμορφωμένων ράβδων για αγωγούς *LINNET* και *GROSBEAK* πρέπει να είναι τύπου *BALL – END*, στρόγγυλα και με λεία επιφάνεια.

Η ποιότητα του υλικού και οι μέθοδοι κατασκευής των ράβδων πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να αποκλείεται η οποιαδήποτε χαλάρωση του υλικού και η επακόλουθη χαλαρότητα των ράβδων μετά την εγκατάστασή τους στους αγωγούς των Γ.Μ..



3.4.2 Κεράτια Προστασίας: Τα κεράτια προστασίας πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να παρέχουν ικανοποιητική προστασία έναντι ζημιάς που μπορεί να προκληθεί από βραχυκυκλώματα εντάσεως 30kA διάρκειας 0.5s. Επίσης πρέπει να σχεδιάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπόκεινται σε θραύση λόγω κόπωσης, οφειλόμενης στις ταλαντώσεις που προκαλεί ο άνεμος.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται σωλήνες από χάλυβα ως κεράτια προστασίας θα πρέπει τόσο η εσωτερική όσο και η εξωτερική επιφάνεια αυτών να είναι επιψευδαργυρωμένη (γαλβανισμένη) "εν θερμώ", σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EN ISO 1461/99 και ASTM A 143/A 143M – 03.

3.5 Συνδετήρες Παράλληλων Αυλάκων και Αγωγού Εδάφους

Οι συνδετήρες παράλληλων αυλάκων και αγωγού εδάφους πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των σχεδίων TR-4/33A, TR-4/33B και TR-4/32, αντίστοιχα. Οι συνδετήρες παράλληλων αυλάκων θα είναι τύπου ταμπακιέρας για δύο (2) αγωγούς, χυτοί από κράμα αλουμινίου, με σύσφιξη κατάλληλων κοχλιών και περικοχλίων από ανοξείδωτο χάλυβα, οι οποίοι και δε θα αποχωρίζονται από τα δύο μέρη του συνδέσμου (διακλαδωτήρα) κατά την αποσυναρμολόγηση του. Για τους κοχλίες των συνδετήρων θα πρέπει να δίνεται η προτεινόμενη ροπή σύσφιξης. Επισημαίνεται ότι γίνονται δεκτές διαφορετικές διαστάσεις του σώματος και της γέφυρας των συνδετήρων, εφόσον αποδεικνύεται με πιστοποιητικά δοκιμών ή κατόπιν δοκιμών ότι οι συνδετήρες αντέχουν την προδιαγραφόμενη ένταση βραχυκυκλώσεως 30kA/0.5s.

4. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές που απαιτούνται πρέπει να πραγματοποιούνται σε αναγνωρισμένα εργαστήρια, διαπιστευμένα σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO/IEC 17025. Οι δοκιμές σειράς και δείγματος μπορούν να πραγματοποιηθούν και στο εργαστήριο του κατασκευαστή, εφόσον το εργαστήριο του διαθέτει ISO 9001. Τα πιστοποιητικά των δοκιμών πρέπει να είναι στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα και θεωρημένα από το εργαστήριο όπου πραγματοποιούνται οι δοκιμές. Οι δοκιμές πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC 61284, EN ISO 1461/99, ISO 2859, ASTM A 143/A 143M – 03 και DIN VDE 0212 Part 51 όπου αυτά εφαρμόζονται, σύμφωνα με τις παραγράφους που ακολουθούν.

Οι δοκιμές των εξαρτημάτων ακολουθούν τις γενικές απαιτήσεις της παραγράφου 6 του IEC 61284 και εκτελούνται, ανάλογα με το είδος του εξαρτήματος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον Πίνακα 1 της ίδιας προδιαγραφής, όπου αυτές έχουν εφαρμογή και δεν έρχονται σε αντίθεση με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής.

Ειδικότερα οι μηχανικές δοκιμές τύπου θα εκτελούνται σε 3 (τρία) εξαρτήματα ενώ για τις ηλεκτρικές δοκιμές τύπου ο αριθμός αυτός θα ισούται με 4 (τέσσερα). Όλα τα εξαρτήματα θα πρέπει να περάσουν επιτυχώς τις δοκιμές τύπου.

Οι δοκιμές δείγματος θα διεξάγονται κατά την παραλαβή των εξαρτημάτων και ο αριθμός δειγμάτων για αυτές θα προκύπτει με δειγματοληψία σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 2859. Η επιθεώρηση θα είναι βάσει χαρακτηριστικών (Inspection by attributes), με μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο ποιότητας αποδοχής (Acceptable Quality Level) AQL = 0.65, επίπεδο επιθεώρησης S-4 (Inspection Level S-4), κανονική επιθεώρηση (Normal Inspection) και απλό πρόγραμμα δειγματοληψίας (Single Sampling Plan).

4.1 Δοκιμές εξαρτημάτων συμπίεσης αγωγού φάσεως και αγωγού προστασίας

Τα εξαρτήματα με αριθμό σχεδίων TR-4/20 έως TR-4/27 υποβάλλονται στις δοκιμές που ακολουθούν, με τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής. Στην περίπτωση των χιτωνίων επισκευής, με αριθμό σχεδίων TR-4/26 και TR-4/27, στα δείγματα του αγωγού που χρησιμοποιούνται για τη πραγματοποίηση των δοκιμών πρέπει ο αριθμός των κομμένων κλώνων του αγωγού να είναι ίσος, τουλάχιστον, με το 1/3 του συνολικού αριθμού των κλώνων στο εξωτερικό στρώμα του.

4.1.1 Μηχανικές Δοκιμές: Οι μηχανικές δοκιμές πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας τον ίδιο αγωγό για τον οποίο προορίζονται τα εξαρτήματα συμπίεσης.



4.1.1.1 Δοκιμή Εφελκυσμού

Μεθοδολογία: Τα εξαρτήματα συμπίεσης, με αριθμό σχεδίων TR-4/20 έως TR-4/25A, υποβάλλονται σε δοκιμή τύπου και δείγματος ενώ τα χιτώνια επισκευής, με αριθμό σχεδίων TR-4/26 και TR-4/27, υποβάλλονται μόνο σε δοκιμή δείγματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των παρ.11.5.1 και 11.7, αντιστοίχως, του IEC 61284.

Η τιμή M του φορτίου P που απαιτείται για την πραγματοποίηση της δοκιμής εφελκυσμού ισούται με $M = 0.2 \times RTS$ (Rated Tensile Strength) του αγωγού για τον οποίο προορίζεται το εξάρτημα ενώ το ελάχιστο καθορισμένο φορτίο αστοχίας ισούται με $SMFL = 0.95 \times RTS$. Η χρονική διάρκεια T όπου εφαρμόζεται φορτίο ίσο με το 60% του SMFL είναι $T = 30$ λεπτά. Η δοκιμή ολοκληρώνεται με την εναλλακτική μέθοδο (α), όπου το φορτίο αυξάνεται σε ακριβώς 1 λεπτό μέχρι την τιμή του SMFL.

Μετά την πραγματοποίηση της δοκιμής, το φορτίο που εφαρμόζεται αυξάνεται προοδευτικά μέχρι αυτά να αστοχήσουν. Οι τιμές των φορτίων αστοχίας καταγράφονται.

Επισημαίνεται ότι το φορτίο RTS του αγωγού αποτελεί το φορτίο της Ονομαστικής Αντοχής Εφελκυσμού αυτού και οι τιμές του, για κάθε τύπο αγωγού, αναφέρονται στην παράγραφο 7 της παρούσης προδιαγραφής.

Κριτήρια αποδοχής

α) Δοκιμές Τύπου: Ως κριτήρια αποδοχής ισχύουν αυτά που αναφέρονται στην παράγραφο 11.5.1, για δοκιμές τύπου με τη χρήση της εναλλακτικής μεθόδου (α).

β) Δοκιμές Δείγματος: Ως κριτήρια αποδοχής ορίζονται τα ίδια με αυτά που ισχύουν και στις δοκιμές τύπου.

4.1.2 Ηλεκτρικές Δοκιμές: Όλα τα εξαρτήματα συμπίεσης αγωγού φάσης υποβάλλονται σε δοκιμές τύπου και δείγματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 13 του IEC 61284. Τα εξαρτήματα συμπίεσης, κατηγορία A συνδέσμων (class A joints), υποβάλλονται στη δοκιμή Θερμικών Κύκλων (Heat Cycle Test).

4.1.2.1 Δοκιμή Θερμικών Κύκλων

Μεθοδολογία: Η δοκιμή πραγματοποιείται με τη συνδεσμολογία που περιγράφεται στο Παράρτημα Β του IEC 61284. Η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της παρ.13.5.2, με τα παρακάτω στοιχεία από τον Πίνακα 3 της παραγράφου 13.5 :

N = 1000 κύκλοι

Tf = 70°C (αύξηση θερμοκρασίας στον αγωγό αναφοράς πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος).

Κριτήρια αποδοχής

α) Δοκιμές Τύπου: Ως κριτήρια αποδοχής ισχύουν αυτά που αναφέρονται στην παράγραφο 13.5.2.2.

β) Δοκιμές Δείγματος: Ως κριτήρια αποδοχής ορίζονται τα ίδια με αυτά που ισχύουν και στις δοκιμές τύπου.

4.1.3 Οπτική Εξέταση: Όλα τα εξαρτήματα συμπίεσης υποβάλλονται σε οπτική εξέταση, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Η διαδικασία πραγματοποίησης συμφωνεί με τις απαιτήσεις της παραγράφου 7 του IEC 61284.

4.1.4 Έλεγχος Διαστάσεων και Υλικών: Όλα τα εξαρτήματα συμπίεσης υποβάλλονται σε έλεγχο διαστάσεων και υλικών, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Η διαδικασία πραγματοποίησης συμφωνεί με τις απαιτήσεις της παραγράφου 8 του IEC 61284.

4.1.5 Επιψευδαργύρωση «εν θερμώ»: Όλα τα εξαρτήματα συμπίεσης, τα οποία έχουν ως υλικό κατασκευής χάλυβα ή σίδηρο, υποβάλλονται σε δοκιμή επιψευδαργύρωσης, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης και τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής συμφωνούν με τις απαιτήσεις του EN ISO 1461/99 και του ASTM A 143/A 143M - 03, όπου αυτές δεν έρχονται σε αντίθεση με την παρούσα προδιαγραφή.



4.2 Δοκιμές εξαρτημάτων πρόσδεσης

Τα εξαρτήματα πρόσδεσης υποβάλλονται στις δοκιμές που ακολουθούν, με τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής.

4.2.1 Μηχανικές Δοκιμές: Στις μηχανικές δοκιμές τα εξαρτήματα πρόσδεσης τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η εφαρμογή των φορτίων σε αυτά να γίνεται σε τέτοια διεύθυνση που να προσεγγίζονται όσο το δυνατόν καλύτερα οι συνθήκες κανονικής τους λειτουργίας.

4.2.1.1 Μηχανική Δοκιμή Φορτίου Ζημίας και Αστοχίας

Μεθοδολογία: Όλα τα εξαρτήματα πρόσδεσης, εκτός των σφιγκτήρων ανάρτησης με αριθμό σχεδίων TR-4/04 έως TR-4/07, υποβάλλονται σε μηχανική δοκιμή τύπου και δείγματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 11.3.1 του IEC 61284. Οι τιμές των SMDL, SMFL και της μόνιμης παραμόρφωσης που αντιστοιχεί στο SMDL, οι οποίες απαιτούνται για την πραγματοποίηση των δοκιμών αυτών, υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή, δεδομένου ότι οι τιμές αυτές εξαρτώνται από την ποιότητα του υλικού και τις κατεργασίες που έχουν υποβληθεί τα εξαρτήματα.

Κριτήρια Αποδοχής

α) Δοκιμές Τύπου: Ως κριτήρια αποδοχής ισχύουν αυτά που αναφέρονται στην παράγραφο 11.3.1, για δοκιμές τύπου.

β) Δοκιμές Δείγματος: Ως κριτήρια αποδοχής ορίζονται τα ίδια με αυτά που ισχύουν και στις δοκιμές τύπου.

4.2.2 Οπτική Εξέταση: Όλα τα εξαρτήματα πρόσδεσης υποβάλλονται σε οπτική εξέταση, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Η διαδικασία πραγματοποίησης συμφωνεί με τις απαιτήσεις της παραγράφου 7 του IEC 61284.

4.2.3 Έλεγχος Διαστάσεων και Υλικών: Όλα τα εξαρτήματα πρόσδεσης υποβάλλονται σε έλεγχο διαστάσεων και υλικών, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παραγράφου 8 του IEC 61284.

4.2.4 Επιψευδαργύρωση «εν θερμώ»: Όλα τα εξαρτήματα πρόσδεσης, τα οποία έχουν ως υλικό κατασκευής χάλυβα ή σίδηρο, υποβάλλονται σε δοκιμή επιψευδαργύρωσης, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης και τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής συμφωνούν με τις απαιτήσεις του EN ISO 1461/99 και του ASTM A 143/A 143M – 03, όπου αυτές δεν έρχονται σε αντίθεση με την παρούσα προδιαγραφή.

4.3 Δοκιμές σφιγκτήρων ανάρτησης

4.3.1 Μηχανικές Δοκιμές

4.3.1.1 Δοκιμή καθέτου φορτίου ζημίας και φορτίου αστοχίας

Μεθοδολογία: Οι σφιγκτήρες ανάρτησης υποβάλλονται σε δοκιμή καθέτου φορτίου ζημίας και φορτίου αστοχίας, ως δοκιμή τύπου και δείγματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 11.4.1 του IEC 61284. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η εναλλακτική Α (Method A) της ίδιας παραγράφου. Επισημαίνεται ότι οι τιμές των φορτίων, της παραμόρφωσης και της γωνίας (α) υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή.

Κριτήρια Αποδοχής

α) Δοκιμές Τύπου: Τα κριτήρια αποδοχής συμφωνούν με τα κριτήρια της παραγράφου 4.2.1.1 της παρούσης προδιαγραφής.

β) Δοκιμές Δείγματος: Ως κριτήρια αποδοχής ορίζονται τα ίδια με αυτά που ισχύουν και στις δοκιμές τύπου.

4.3.1.2 Δοκιμή ολίσθησης

Η δοκιμή ολίσθησης του σφιγκτήρα ανάρτησης πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας τον ίδιο αγωγό για τον οποίο προορίζεται ο σφιγκτήρας.



Μεθοδολογία: Οι σφικκτήρες ανάρτησης υποβάλλονται σε δοκιμή ολίσθησης, ως δοκιμή τύπου και δείγματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 11.4.3 του IEC 61284. Η διάταξη του σφικκτήρα για την πραγματοποίηση της δοκιμής περιγράφεται στο σχέδιο 5(a) του IEC 61284. Το προδιαγραφόμενο ελάχιστο φορτίο ολίσθησης του αγωγού ισούται με το 25% της μηχανικής αντοχής σε θραύση του αγωγού για τον οποίο προορίζεται ο σφικκτήρας.

Για την ολοκλήρωση της δοκιμής ολίσθησης, μετά το βήμα «στ» (step «f»), πραγματοποιείται το βήμα «η» (step «h»), όπως αυτό περιγράφεται στην ίδια παράγραφο.

Επισημαίνεται ότι οι τιμές της μηχανικής αντοχής σε θραύση για κάθε τύπο αγωγού αναφέρονται στην παράγραφο 7 της παρούσης προδιαγραφής.

Κριτήρια Αποδοχής

α) Δοκιμές Τύπου: Ως κριτήρια αποδοχής ισχύουν αυτά που αναφέρονται στην παράγραφο 11.4.3, για δοκιμές τύπου.

β) Δοκιμές Δείγματος: Ως κριτήρια αποδοχής ορίζονται τα ίδια με αυτά που ισχύουν και στις δοκιμές τύπου.

4.3.1.3 Δοκιμή σύσφιξης κοχλιών του σφικκτήρα

Οι σφικκτήρες ανάρτησης υποβάλλονται στη δοκιμή σύσφιξης των κοχλιών τους, ως δοκιμή τύπου και δείγματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 11.4.5 του IEC 61284.

4.3.2 Οπτική Εξέταση: Οι σφικκτήρες ανάρτησης υποβάλλονται σε οπτική εξέταση, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Η διαδικασία πραγματοποίησης συμφωνεί με τις απαιτήσεις της παραγράφου 7 του IEC 61284.

4.3.3 Έλεγχος Διαστάσεων και Υλικών: Οι σφικκτήρες ανάρτησης υποβάλλονται σε έλεγχο διαστάσεων και υλικών, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παραγράφου 8 του IEC 61284.

4.3.4 Επιψευδαργύρωση «εν θερμώ»: Οι σφικκτήρες ανάρτησης, οι οποίοι έχουν ως υλικό κατασκευής χάλυβα ή σίδηρο, υποβάλλονται σε δοκιμή επιψευδαργύρωσης, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης και τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής συμφωνούν με τις απαιτήσεις του EN ISO 1461/99 και του ASTM A 143/A 143M – 03, όπου αυτές δεν έρχονται σε αντίθεση με την παρούσα προδιαγραφή.

4.4 Δοκιμές εξαρτημάτων προστασίας

Τα εξαρτήματα προστασίας υποβάλλονται στις δοκιμές που ακολουθούν, με τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής :

4.4.1 Μηχανικές Δοκιμές: Οι ράβδοι οπλισμού υποβάλλονται σε μηχανικές δοκιμές τύπου, ενώ τα κεράτια προστασίας μόνο σε μηχανική δοκιμή δείγματος.

4.4.1.1 Στατική δοκιμή

Οι ράβδοι οπλισμού υποβάλλονται σε στατική δοκιμή τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 3.1.2 του DIN VDE 0212 Part 51. Οι δοκιμές υποβάλλονται σε 3 (τρία) σετ και όλα τα σετ πρέπει να περάσουν επιτυχώς τις δοκιμές.

4.4.1.2 Δυναμική δοκιμή

Οι ράβδοι οπλισμού υποβάλλονται σε δυναμική δοκιμή τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 3.1.3 του DIN VDE 0212 Part 51. Οι δοκιμές υποβάλλονται σε 3 (τρία) σετ και όλα τα σετ πρέπει να περάσουν επιτυχώς τις δοκιμές.



4.4.1.3 Δοκιμή Αντοχής

Οι ράβδοι οπλισμού υποβάλλονται σε δοκιμή αντοχής τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 3.1.4 του DIN VDE 0212 Part 51. Οι δοκιμές υποβάλλονται σε 3 (τρία) σετ και όλα τα σετ πρέπει να περάσουν επιτυχώς τις δοκιμές.

4.4.1.4 Δοκιμή εφελκυσμού

Τα κεράτια προστασίας υποβάλλονται σε δοκιμή εφελκυσμού, ως δοκιμή δείγματος. Τα κεράτια στερεώνονται κατάλληλα και εφαρμόζεται φορτίο 1kN, όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια, το οποίο και παραμένει σταθερό για χρονικό διάστημα ίσο με $T = 60s$. Το εξάρτημα περνάει τη δοκιμή εφόσον δεν προκληθεί αστοχία, αλλά επιτρέπεται η μόνιμη παραμόρφωση του εξαρτήματος μετά την απομάκρυνση του φορτίου. Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να περάσουν επιτυχώς τη δοκιμή.

4.4.2 Οπτική Εξέταση: Τα εξαρτήματα προστασίας υποβάλλονται σε οπτική εξέταση, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Η διαδικασία πραγματοποίησης συμφωνεί με τις απαιτήσεις της παραγράφου 7 του IEC 61284.

4.4.3 Έλεγχος Διαστάσεων και Υλικών: Τα εξαρτήματα προστασίας υποβάλλονται σε έλεγχο διαστάσεων και υλικών, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παραγράφου 8 του IEC 61284.

4.4.4 Επιψευδαργύρωση «εν θερμώ»: Τα κεράτια προστασίας, τα οποία έχουν ως υλικό κατασκευής χάλυβα ή σίδηρο, υποβάλλονται σε δοκιμή επιψευδαργύρωσης, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης και τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής συμφωνούν με τις απαιτήσεις του EN ISO 1461/99 και του ASTM A 143/A 143M – 03, όπου αυτές δεν έρχονται σε αντίθεση με την παρούσα προδιαγραφή.

4.4.5 Δοκιμή εγκατάστασης: Οι ράβδοι οπλισμού υποβάλλονται σε δοκιμή εγκατάστασης, ως δοκιμή τύπου και δείγματος, σύμφωνα με τα παρακάτω :

- τα εξαρτήματα τοποθετούνται σε κατάλληλου μήκους δείγματα αγωγών, υπό τάνυση, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή, οι οποίες θα δίνονται με την προσφορά,
- οι αγωγοί δε θα λιπαίνονται.
- οι ράβδοι πρέπει να έχουν ομοιόμορφη εφαρμογή στον αγωγό και ευθυγράμμιση των άκρων τους μέσα στα όρια που προδιαγράφονται στην προσφορά.
- ελέγχεται η ικανοποιητική σύσφιξη των ράβδων είτε ολισθαίνοντας μια εγκατεστημένη ράβδο κατά μήκος του αγωγού, είτε πιέζοντας και κτυπώντας τις εγκατεστημένες ράβδους.
- δε γίνεται αποδεκτή οποιαδήποτε χαλαρότητα των εγκατεστημένων ράβδων οπλισμού στον αγωγό.

4.5 Δοκιμές συνδετήρων παραλλήλων αυλάκων και αγωγού εδάφους

4.5.1 Μηχανικές Δοκιμές: Οι μηχανικές δοκιμές πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας τον ίδιο αγωγό για τον οποίο προορίζονται οι συνδετήρες. Σε περίπτωση που το εξάρτημα προορίζεται για περισσότερα από ένα (1) είδος αγωγού, τότε οι δοκιμές πραγματοποιούνται τόσο στο μεγαλύτερο όσο και στο μικρότερο μέγεθος αγωγού.

4.5.1.1 Δοκιμή εφελκυσμού

Οι συνδετήρες παραλλήλων αυλάκων και αγωγού εδάφους, με αριθμούς σχεδίων TR-4/33A, TR-4/33B και TR-4/32, αντίστοιχα, υποβάλλονται σε δοκιμή εφελκυσμού, ως δοκιμή τύπου και δείγματος, με τη μεθοδολογία και τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής που περιγράφονται παρακάτω :

Μεθοδολογία: Η δοκιμή πραγματοποιείται σε κατάλληλη μηχανή εφελκυσμού και το εξάρτημα τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε το φορτίο που εφαρμόζεται να είναι κατά την διεύθυνση του αγωγού, χρησιμοποιώντας αγωγό ίδιου τύπου και μεγέθους με αυτόν για τον οποίο προορίζεται. Επίσης οι κοχλίες και τα αντίστοιχα περικόχλια σφίγγονται με τη ροπή σύσφιξης που έχει υποδείξει ο κατασκευαστής.



Αρχικά εφαρμόζεται φορτίο ίσο με 0.6kN και ο αγωγός παρατηρείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε σχετική κίνηση του αγωγού προς το εξάρτημα να μπορεί εύκολα να ανιχνευθεί. Επισημαίνεται ότι οποιαδήποτε σχετική κίνηση μικρότερη των 2mm είναι αποδεκτή. Χωρίς καμία πρόσθετη ρύθμιση του εξαρτήματος το φορτίο που εφαρμόζεται αυξάνεται με σταθερό ρυθμό μέχρι να φτάσει τιμή ίση με 1.2kN. Αυτό το φορτίο διατηρείται για 60s.

Κριτήρια αποδοχής

α) Δοκιμές Τύπου: Ως κριτήρια αποδοχής λαμβάνονται τα εξής :

- Δεν πρέπει να παρατηρηθεί καμία κίνηση του αγωγού σχετική ως προς το εξάρτημα εξαιτίας ολίσθησης, στην περίοδο των 60s.
- Το εξάρτημα (δείγμα) δεν πρέπει να αστοχήσει κατά την εκτέλεση των δοκιμών.

β) Δοκιμές Δείγματος: Ως κριτήρια αποδοχής ορίζονται τα ίδια με αυτά που ισχύουν και στις δοκιμές τύπου.

4.5.1.2 Δοκιμή σύσφιξης κοχλιών

Οι συνδετήρες παραλλήλων αυλάκων και αγωγού εδάφους υποβάλλονται σε δοκιμή σύσφιξης των κοχλιών τους, ως δοκιμή τύπου και δείγματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 11.4.5 του IEC 61284.

4.5.2 Ηλεκτρικές δοκιμές: Οι συνδετήρες παραλλήλων αυλάκων και αγωγού εδάφους, με αριθμούς σχεδίων TR-4/33A, TR-4/33B και TR-4/32, αντίστοιχα, υποβάλλονται σε ηλεκτρικές δοκιμές τύπου και δείγματος. Οι ηλεκτρικές δοκιμές πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας τον ίδιο αγωγό για τον οποίο προορίζονται οι συνδετήρες. Σε περίπτωση που το εξάρτημα προορίζεται για περισσότερα από ένα (1) είδος αγωγών, τότε οι δοκιμές πραγματοποιούνται τόσο στο μεγαλύτερο όσο και στο μικρότερο μέγεθος αγωγού για τους οποίους προορίζεται. Τα εξαρτήματα, κατηγορία Β συνδέσμων (class B joints) υποβάλλονται στις δοκιμές Θερμικών Κύκλων και Βραχύχρονου Παλμού Ισχυρού Ρεύματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 13 του IEC 61284.

4.5.2.1 Δοκιμή Θερμικών Κύκλων

Μεθοδολογία: Η δοκιμή πραγματοποιείται με τη συνδεσμολογία που περιγράφεται στο Παράρτημα Γ του IEC 61284. Η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της παρ.13.5.3, με τα παρακάτω στοιχεία από τον Πίνακα 3 της παραγράφου 13.5 :

$N = 1000$ κύκλοι

$T_f = 70^{\circ}\text{C}$ (αύξηση θερμοκρασίας στον αγωγό αναφοράς πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος).

Κριτήρια αποδοχής

α) Δοκιμές Τύπου: Ως κριτήρια αποδοχής ισχύουν αυτά που αναφέρονται στην παράγραφο 13.5.3.2.

β) Δοκιμές Δείγματος: Ως κριτήρια αποδοχής ορίζονται τα ίδια με αυτά που ισχύουν και στις δοκιμές τύπου.

4.5.2.2 Δοκιμή Βραχύχρονου Παλμού Ισχυρού Ρεύματος

Μεθοδολογία: Η μεθοδολογία που ακολουθείται για την πραγματοποίηση της δοκιμής είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της παρ.13.5.3 και ισχύουν τα ίδια δεδομένα με την παραπάνω δοκιμή. Επίσης λαμβάνεται επιπλέον το παρακάτω στοιχείο από τον Πίνακα 3 της παραγράφου 13.5 :

$N_{sc} = 3$ παλμοί.

Κριτήρια αποδοχής

α) Δοκιμές Τύπου: Ως κριτήρια αποδοχής ισχύουν αυτά που αναφέρονται στην παράγραφο 13.5.3.2, για την αντίστοιχη δοκιμή.

β) Δοκιμές Δείγματος: Ως κριτήρια αποδοχής ορίζονται τα ίδια με αυτά που ισχύουν και στις δοκιμές τύπου.



4.5.3 Οπτική Εξέταση: Τα εξαρτήματα με αριθμό σχεδίου TR-4/33A, TR-4/33B και TR-4/32, υποβάλλονται σε οπτική εξέταση, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Η διαδικασία πραγματοποίησης συμφωνεί με τις απαιτήσεις της παραγράφου 7 του IEC 61284.

4.5.4 Έλεγχος Διαστάσεων και Υλικών: Τα εξαρτήματα με αριθμό σχεδίου TR-4/33A, TR-4/33B και TR-4/32, υποβάλλονται σε έλεγχο διαστάσεων και υλικών, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης συμφωνούν με τις απαιτήσεις της παραγράφου 8 του IEC 61284.

4.5.5 Επιψευδαργύρωση «εν θερμώ»: Τα είδη των εξαρτημάτων με αριθμό σχεδίου TR-4/33A, TR-4/33B και TR-4/32, τα οποία έχουν ως υλικό κατασκευής χάλυβα ή σίδηρο, υποβάλλονται σε δοκιμή επιψευδαργύρωσης, ως δοκιμή τύπου και δείγματος. Οι διαδικασίες πραγματοποίησης και τα αντίστοιχα κριτήρια αποδοχής συμφωνούν με τις απαιτήσεις του EN ISO 1461/99 και του ASTM A 143/A 143M – 03, όπου αυτές δεν έρχονται σε αντίθεση με την παρούσα προδιαγραφή.

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Ο κατασκευαστής πρέπει απαραίτητα να υποβάλλει στην Εταιρεία με την προσφορά του τα παρακάτω στοιχεία :

5.1 Λεπτομερές σχέδιο με όλες τις διαστάσεις σε κλίμακα, για κάθε εξάρτημα. Στο σχέδιο θα αναφέρεται ο τρόπος βιομηχανοποίησης, το υλικό και η ποιότητα του για κάθε μέρος του εξαρτήματος καθώς και το βάρος του εξαρτήματος. Επίσης σε κάθε σχέδιο θα πρέπει να αναγράφονται οι τιμές των SMDL, SMFL, του ελαχίστου φορτίου ολίσθησης, της μόνιμης παραμόρφωσης που αντιστοιχεί στο SMDL και της προτεινόμενης ροπής σύσφιξης των κοχλιών τους, όπου απαιτούνται, για την πραγματοποίηση των δοκιμών τύπου και δείγματος.

5.2 Κατάλογος πωλήσεων με τρεις (3) τουλάχιστον Ηλεκτρικές Εταιρείες που έχουν αγοράσει ικανό αριθμό όμοιων ή παρεμφερών υλικών με τα προσφερόμενα, τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί με άριστη συμπεριφορά σε δίκτυα Γ.Μ. για περίοδο τουλάχιστον πέντε (5) ετών, που θα αποδεικνύεται με αντίστοιχα πιστοποιητικά (συστατικές επιστολές).

Στον κατάλογο πωλήσεων και τα αντίστοιχα πιστοποιητικά θα αναγράφεται, αναλυτικά, ο τύπος του υλικού, η τάση δικτύου που χρησιμοποιήθηκε, ο ακριβής αριθμός, καθώς και το έτος πώλησης ή εγκατάστασης των υλικών.

Οι συστατικές επιστολές θα πρέπει να είναι πρωτότυπες ή επικυρωμένα αντίγραφα, ευδιάκριτες όσον αφορά στην Εταιρεία που τις εκδίδει και εγγυάται την καλή λειτουργία των αντίστοιχων υλικών.

Προσφέροντες που έχουν προμηθεύσει την τελευταία δεκαετία την ΑΔΜΗΕ ή τη ΔΕΗ με τα ζητούμενα υλικά, δεν είναι υποχρεωμένοι να υποβάλουν τα στοιχεία αυτά, εφόσον δεν αλλάζει το εργοστάσιο κατασκευής τους.

5.3 Περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας. Πρόγραμμα διασφάλισης ποιότητας (EN ISO 9001) για το εργοστάσιο κατασκευής, ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα των εξαρτημάτων κατά την παραγωγική διαδικασία. Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να προσδιορίζεται ο τόπος κατασκευής του καθενός εξαρτήματος.

5.4 Εκθέσεις δοκιμών για τις δοκιμές τύπου που προδιαγράφονται στην παρ.4 της παρούσης προδιαγραφής, με όλα τα στοιχεία ώστε να μπορεί η Εταιρεία να αξιολογήσει τις σχετικές προσφορές σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής. Οι δοκιμές θα πρέπει να αναφέρονται σε κάθε τύπο εξαρτήματος. Η Εταιρεία επιφυλάσσεται να αποδεχθεί ή όχι εξάρτημα, μετά από έλεγχο της καταλληλότητας του.

5.5 Περιγραφή (σχέδιο) της συσκευασίας, για όποια επιλέγεται από τις δύο (2) προτεινόμενες στην παρ.2.5 της παρούσης προδιαγραφής.

5.6 Φυλλάδιο (prospectus) για τα προσφερόμενα είδη.

6. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

6.1 Τα εξαρτήματα θα επιθεωρούνται και η φόρτωση τους δε θα γίνεται χωρίς την έγκριση του εκπροσώπου της Εταιρείας. Η έγκριση για την αποστολή του υλικού δεν απαλλάσσει τον κατασκευαστή από την ευθύνη να προμηθεύσει υλικό σύμφωνο προς τις απαιτήσεις της Εταιρείας, ούτε τον απαλλάσσει από αξιώσεις που μπορεί η Εταιρεία να προβάλλει εξαιτίας ελλিপύς ή μη ικανοποιητικού υλικού.



6.2 Για δελτία δοκιμών τύπου που είτε δεν έχουν υποβληθεί είτε δεν είναι ικανοποιητικά, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρ.4 της παρούσης προδιαγραφής, η ΑΔΜΗΕ έχει το δικαίωμα να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε ή όλων των δοκιμών τύπου, που προδιαγράφονται στις αντίστοιχες παραγράφους της παρούσης προδιαγραφής σε δείγματα που θα λαμβάνονται από την παραγωγή του προσφερόμενου είδους. Η Εταιρεία έχει το δικαίωμα να επιλέξει το εργαστήριο δοκιμών και να παρακολουθήσει ορισμένες ή όλες τις δοκιμές.

6.3 Ο κατασκευαστής θα υποβάλλει στην Εταιρεία αντίγραφα των δελτίων ελέγχου και δοκιμών του υλικού. Η Εταιρεία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει όλα τα πιστοποιητικά των δοκιμών σειράς από τον κατασκευαστή.

6.4 Σε κάθε ποσότητα που θα παραδίνεται θα πραγματοποιούνται οι δοκιμές παραλαβής σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αντίστοιχων παραγράφων της παρούσης προδιαγραφής.

6.5 Οι προσφέροντες υποχρεούνται να δηλώνουν τους κατασκευαστές των υλικών καθώς και τους πιθανούς υποκατασκευαστές αυτών.

Επίσης υποχρεούνται να καταθέτουν με την προσφορά τους Σχέδιο Διασφάλισης Ποιότητας (Q.A.P., Quality Assurance Plan) παραγωγικής διαδικασίας των κατασκευαστών και των πιθανών υποκατασκευαστών από το οποίο θα φαίνεται αναλυτικά η παραγωγική διαδικασία, ο εξοπλισμός ποιοτικού ελέγχου καθώς και οι φάσεις ποιοτικού ελέγχου με τα αντίστοιχα έντυπα που τηρούνται και με σαφή αναφορά στα διεθνή πρότυπα και κανονισμούς που χρησιμοποιούν.

Κατά την διάρκεια της τεχνικής αξιολόγησης η ΑΔΜΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να παρακολουθήσει την παραγωγική διαδικασία προκειμένου να διαπιστώσει την τήρηση του Q.A.P. και γενικώς να διαμορφώσει άποψη, από την οποία θα κριθεί η ΤΕΧΝΙΚΗ αποδοχή ή μη της προσφοράς.

7. ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Δίνονται παρακάτω πληροφοριακά στοιχεία των μονωτήρων και αγωγών που συναρμολογούνται με τα εξαρτήματα της προδιαγραφής.

Μονωτήρες: Δισκοειδείς με σύνδεση τύπου κεφαλής-υποδοχής κατά IEC 60120/84 για διάμετρο στελέχους 16 mm (μέγεθος 16A).

Ελαφρός αγωγός: τύπου ACSR 336400 CM (κωδική ονομασία LINNET). Εξωτερική διάμετρος αγωγού 18.31 mm, συρματίδια Al 26x2.9 mm, συρματίδια St 7x2.26 mm, διάμετρος χαλύβδινης ψυχής 6.75 mm, ελάχιστης αντοχής θραύσης 60 kN.

Βαρύς αγωγός: τύπου ACSR 636000 CM (κωδική ονομασία GROSBEAK). Εξωτερική διάμετρος αγωγού 25.15 mm, συρματίδια Al 26x3.95 mm, συρματίδια St 7x3.08 mm, διάμετρος χαλύβδινης ψυχής 9.27 mm, ελάχιστης αντοχής θραύσης 102 kN.

Ενισχυμένος ελαφρύς αγωγός: τύπου AACSR, Εξωτερική διάμετρος αγωγού 18.31, συρματίδια ALMELEC 26x2.9 mm (κράμα Al με 0.6 % Si, 0.7 % Mg και αντοχή 33 kg/mm²), επιψευδαργυρωμένα συρματίδια St 7x2.26 mm (τύπου R, αντοχής 160 kg/mm²), διάμετρος χαλύβδινης ψυχής 6.75 mm, ελάχιστης αντοχής θραύσης 91 kN.

Ενισχυμένος βαρύς αγωγός: τύπου AACSR. Εξωτερική διάμετρος αγωγού 25.15, συρματίδια ALMELEC 26x3.95 mm (κράμα Al με 0.6 % Si, 0.7 % Mg και αντοχή 33 kg/mm²), επιψευδαργυρωμένα συρματίδια St 7x3.08 mm (τύπου R, αντοχής 160 kg/mm²), διάμετρος χαλύβδινης ψυχής 9.27 mm, ελάχιστης αντοχής θραύσης 168 kN.

Αγωγός προστασίας: χαλύβδινος, επιψευδαργυρωμένος, 7x3.17 mm, εξωτερικής διαμέτρου 9.53 mm, ελάχιστης αντοχής θραύσης 64 kN.

Ενισχυμένος αγωγός προστασίας: επιψευδαργυρωμένα συρματίδια χάλυβα τύπου R (αντοχής 160 kg/mm²), 7x3.17 mm, εξωτερικής διαμέτρου 9.53 mm, ελάχιστης αντοχής θραύσης 85 kN.

Αγωγός εδάφους: χαλύβδινος, επιψευδαργυρωμένος, μονόκλωνος, εξωτερικής διαμέτρου 10mm, ελάχιστης αντοχής θραύσης 27 kN.

**ΣΧΕΔΙΑ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ TR – 4**

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Αρ.σχεδίου
1.	Συναρμογές αναρτήσεως αγωγού φάσεως και αγωγού προστασίας για Γ.Μ.150kV	TR-4/00-1
2.	Συναρμογές τανύσεως αγωγού φάσεως και αγωγού προστασίας για Γ.Μ.150kV	TR-4/00-2
3.	Συναρμογές διπλής αναρτήσεως αγωγού φάσεως για Γ.Μ.150kV	TR-4/00-3
4.	Άγκιστρο ασφαλείας	TR-4/01
5.	Σύνδεσμος υποδοχής – ομφαλού ελαφρού αγωγού	TR-4/02
6.	Επιμεμηκυμένος υποδοχής – ομφαλού ελαφρού αγωγού	TR-4/02L
7.	Σύνδεσμος υποδοχής – ομφαλού βαρέος αγωγού	TR-4/03
8.	Επιμεμηκυμένος υποδοχής – ομφαλού βαρέος αγωγού	TR-4/03L
9.	Σφιγκτήρας ανάρτησης ελαφρού αγωγού	TR-4/04
10.	Σφιγκτήρας ανάρτησης βαρέος αγωγού	TR-4/05
11.	Σφιγκτήρας ανάρτησης γεφυρωτού	TR-4/06
12.	Σφιγκτήρας ανάρτησης αγωγού προστασίας	TR-4/07
13.	Κρίκος 70kN	TR-4/08
14.	Κρίκος 160kN	TR-4/09
15.	Πεταλοειδής προσθήκη 100kN	TR-4/10
16.	Πεταλοειδής προσθήκη 160kN	TR-4/11
17.	Πεταλοειδής προσθήκη 90°	TR-4/11A
18.	Σύνδεσμος διχάλου – κεφαλής	TR-4/12
19.	Σύνδεσμος διχάλου - υποδοχής	TR-4/13
20.	Σύνδεσμος διχάλου – υποδοχής επιμεμηκυμένος	TR-4/13L
21.	Ζυγός διπλής αλυσίδας τανύσεως	TR-4/14
22.	Ζυγός διπλής αλυσίδας αναρτήσεως	TR-4/14A
23.	Λάμα επιμηκύνσεως απλής αλυσίδας τέρματος	TR-4/15
24.	Κέρας προστασίας διπλής αλυσίδας τανύσεως	TR-4/16
25.	Δίδυμο κέρασ προστασίας διπλής αλυσίδας τανύσεως	TR-4/17
26.	Κέρας προστασίας απλής αλυσίδας τανύσεως	TR-4/18
27.	Ρυθμιζόμενο κέρασ προστασίας απλής αλυσίδας τανύσεως	TR-4/19
28.	Σφιγκτήρας τέρματος ελαφρού αγωγού	TR-4/20
29.	Σφιγκτήρας τέρματος ελαφρού αγωγού άνευ ακροδέκτου	TR-4/20-1
30.	Ακροδέκτης γεφυρωτού ελαφρού αγωγού	TR-4/20-2
31.	Σφιγκτήρας τέρματος ενισχυμένου ελαφρού αγωγού	TR-4/20A
32.	Σφιγκτήρας τέρματος ενισχυμένου ελαφρού αγωγού άνευ ακροδέκτου	TR-4/20A-1
33.	Ακροδέκτης γεφυρωτού ενισχυμένου ελαφρού αγωγού	TR-4/20A-2
34.	Σφιγκτήρας τέρματος βαρέος αγωγού	TR-4/21
35.	Σφιγκτήρας τέρματος βαρέος αγωγού άνευ ακροδέκτου	TR-4/21-1
36.	Ακροδέκτης γεφυρωτού βαρέος αγωγού	TR-4/21-2
37.	Σφιγκτήρας τέρματος ενισχυμένου βαρέος αγωγού	TR-4/21A
38.	Σφιγκτήρας τέρματος ενισχυμένου βαρέος αγωγού άνευ ακροδέκτου	TR-4/21A-1
39.	Ακροδέκτης γεφυρωτού ενισχυμένου βαρέος αγωγού	TR-4/21A-2
40.	Σφιγκτήρας τέρματος αγωγού προστασίας	TR-4/22
41.	Σφιγκτήρας τέρματος ενισχυμένου αγωγού προστασίας	TR-4/22A
42.	Συνδετήρας ελαφρού αγωγού	TR-4/23
43.	Συνδετήρας ενισχυμένου ελαφρού αγωγού	TR-4/23A
44.	Συνδετήρας βαρέος αγωγού	TR-4/24
45.	Συνδετήρας ενισχυμένου βαρέος αγωγού	TR-4/24A
46.	Συνδετήρας αγωγού προστασίας	TR-4/25
47.	Συνδετήρας ενισχυμένου αγωγού προστασίας	TR-4/25A
48.	Χιτώνιο επισκευής ελαφρού αγωγού	TR-4/26
49.	Χιτώνιο επισκευής βαρέος αγωγού	TR-4/27
50.	Προδιαμορφωμένες ράβδοι οπλισμού για ελαφρύ αγωγό	TR-4/28A
51.	Προδιαμορφωμένες ράβδοι οπλισμού για βαρύ αγωγό	TR-4/29A
52.	Συνδετήρας αγωγού εδάφους	TR-4/32
53.	Συνδετήρας παραλλήλων αυλάκων για αγωγούς ACSR Linnet - Grosbeak	TR-4/33A
54.	Συνδετήρας παραλλήλων αυλάκων για αγωγούς ACSR Linnet - Grosbeak	TR-4/33B



ΑΔΜΗΕ

INDEPENDENT POWER TRANSMISSION OPERATOR S.A.

TRANSMISSION NEW PROJECTS DEPARTMENT

**TRANSMISSION LINES EQUIPMENT ELECTRICAL DESIGN
AND CABLES ENGINEERING SECTION**

SPECIFICATION No TR-17

COMPOSITE INSULATORS WITH BALL AND SOCKET COUPLING

Revision July 2012

ATHENS - GREECE



AΔMHE

INDEPENDENT POWER TRANSMISSION OPERATOR S.A.

TRANSMISSION NEW PROJECTS DEPARTMENT

**TRANSMISSION LINES EQUIPMENT ELECTRICAL DESIGN
AND CABLES ENGINEERING SECTION**

SPECIFICATION No TR-17

COMPOSITE INSULATORS WITH BALL AND SOCKET COUPLING

This specification covers the manufacturing and testing of composite insulators, with ball/socket coupling.

The composite insulators have to pass successfully the tests mentioned in paragraph 3 and shall meet all the requirements mentioned herebelow.

1. DESIGN AND FABRICATION

1.1 The insulators shall be designed and fabricated to provide mechanical ruggedness and long-service life, without thereby sacrificing requirements to meet electrical and operating characteristics herein specified.

1.2 The insulator shall be made from two insulating parts equipped with metal fittings. The internal insulating part namely "core" will be designed to ensure specified mechanical load and will be manufactured from rod in low-stress ECR fiberglass (corrosion resistant) impregnated with epoxy resin.

The specified creepage distance is provided of an external insulating part, namely "housing" with sheds, and will be manufactured from High Temperature Vulcanized (HTV) silicon rubber.

1.3 Every insulator must be equipped, at the live end with a guard ring device for field grading, corona protection and an arcing horn at the tower side. Every guard device shall be properly designed to give sufficient protection in case of long duration power arcs. Guard device must have proper dimensions in order to be used also in double tension string (indicative dwg. TR-17/1). These devices have to prevent as much as possible any damage of the insulator and any disfigurement or burns of metal fittings and conductor strands.

1.4 Insulators shall be designed to avoid excessive concentration of electrical stresses, in any section or across leakage surfaces. Design features tending to adversely affect radio reception shall be avoided as far as practicable.

1.5 All the interfaces of the insulators will be made in such a manner as to achieve the specified mechanical load without any slip, for example between metal parts and the core.

1.6 The metal parts shall be made of a good commercial grade of malleable iron or open hearth or electric furnace steel, hot-dip galvanized.

1.7 Insulators should have been subjected to the "design tests", in accordance with IEC 1109/92 (paragraph 5) and its Amendment 1/95.

1.8 Dimensions of ball and socket couplings of composite insulators will be in accordance with IEC Publication 60120/1984 (standard coupling / split – pin).



AΔMHE **2. MARKING**

Each insulator shall bear legible and indelible symbols identifying the manufacturer, the year of manufacture and the specified mechanical load identified by the word "SML" as well as, the material of the housing.

3. TESTS

Composite insulators shall be subjected to the following tests, in accordance with IEC Publications, 1109/92 and its Amendment 1/95, 61467/97 and the values given in ANNEXES A and B. All required tests should be performed in proper independent laboratories accredited according to International Standard ISO/IEC 17025, except sample and routine tests which can be performed to manufacturer's laboratory, if it is certified by ISO 9001. Test reports have to be written in Greek or English language and shall be certified by laboratory where the tests have taken place.

3.1 TYPE TESTS:

Tests have to be performed according to Standard IEC 1109/92 (paragraph 6) and its Amendment 1/95, except Power Arc test.

3.1.1 Dry lightning impulse withstand voltage test as per paragraph 6.1.

3.1.2 Wet power-frequency test as per paragraph 6.2.

3.1.3 Wet switching impulse withstand voltage test as per paragraph 6.3.

3.1.4 Mechanical load-time test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing, as per paragraph 6.4.

3.1.5 Radio interference test as per paragraph 6.5.

3.1.6 Power Arc test according to IEC 61467/97.

Test shall be performed with test circuit B (Unbalanced supply circuit/Balanced return circuit) of Table 1 and Test series X of Table 2 of above International Standard.

3.2 SAMPLE TESTS:

Tests shall be performed according to Standard IEC 1109/92 (paragraph 7) and its Amendment 1/95.

3.2.1 Selection and number of samples as per paragraph 7.1.

3.2.2 Verification of dimensions as per paragraph 7.2.

3.2.3 Verification of the locking system as per paragraph 7.3.

3.2.4 Verification of tightness of the interface between end fittings and insulator housing (E2) and of the specified mechanical load, SML (E1) as per paragraph 7.4.

3.2.5 Galvanizing test as per paragraph 7.5.



AΔMHE

3.2.6 Re-testing procedure as per paragraph 7.6.

3.3 ROUTINE TESTS:

Tests shall be performed according to Standard IEC 1109/92 (paragraph 8) and its Amendement 1/95.

3.3.1 Identification of the composite insulators as per paragraph 8.1

3.3.2 Visual examination as per paragraph 8.2

3.3.3 Mechanical routine test as per paragraph 8.3

4. INSPECTION AND TESTING

4.1 The insulators shall be subjected to inspection and shall not be released for shipping without the approval of Company's representative. The approval for shipping shall neither relieve the Manufacturer from responsibility of furnishing material conforming to all requirements of the Company nor invalidate any claim which the Company may make because of defective or unsatisfactory material.

4.2 Manufacturer shall submit to the Company copies of the control and test reports of the material. The Company reserves the right to demand all the routine test reports from the manufacturer.

4.3 In each delivery quantity, sample tests shall be performed in accordance with the requirements of paragraph 3.2 of present specification.

4.4 For type test reports that haven't been submitted or that aren't adequate according to the requirements of paragraph 3 of present specification, IPTO reserves the right to request the performance of any or all type tests specified in paragraph 3.1 of present specification on samples which shall be taken from the production of the offered items. The Company reserves the right to select test laboratory and witness any or all tests.

4.5 All Bidders shall have to state the manufacturers of the material, as well as all related sub-contractors, if any.

They shall also have to submit along with their offer a Quality Assurance Plan (Q.A.P.), for the manufacturing procedure of the stated manufacturer and all potential sub-contractors, by which it shall be evident in a detailed way the entire manufacturing procedure, the quality control equipment as well as all quality control stages, including all of the related printed material and referring to the specific international standards and regulations applied.

During the Technical Evaluation procedure, IPTO shall reserve itself the right to monitor the production procedure so as to ascertain the application of the Q.A.P. and, in general, to conclude on the production procedure, in a way that shall deem the offer technically acceptable or not.

5. PACKING AND SHIPPING

5.1 Packing and shipping of the insulators must be in such a manner that protects them from damage in transit (by sea, plane, rail way, on road) and handling.



AΔMHE

5.2 Containers shall conform the all standard requirements, for the class of material being packed and shall be suitable for outdoor storing.

5.3 Each container shall be legibly and durable marked with the gross weight, the number of insulators, the purchase order number, the manufacturer's serial number (if any) and all shipping marks.

5.4 All insulators, together with crates and methods of packing, shall be subject to final inspection and test at Seller's works. The number of insulators in each package is specified in ANNEXES A and B.

6. DATA TO BE SUBMITTED WITH OFFER

In the offers must be included the following data in a clear and unique way.

6.1 Bidder shall submit for the offered insulator a scale drawing showing in cross-section all essential components, dimensions and tolerances, type of material of the components and method of casting (malleable or cast, etc.) of metal parts.

6.2 A reference list of at least three (3) Electrical Companies, who have buy enough quantities of the same or similar type insulators with those that are offered which have been used with excellent operation on overhead Transmission Lines, for a period of at least five (5) years followed by the corresponding certificates.

Reference list and corresponding certificate shall include the exact type of insulator, operation voltage, exact quantity and the date of selling or installation. Certificates shall be original or validated copies and distinct regarding the Electrical Company that edit and guarantee the excellent operation of corresponding insulators.

Bidders that have supplied in the last decade, IPTO or PPC with the requested material, have no obligation of submitting the prerequisites of this paragraph, provided that it does not change the factory of manufacture.

6.3 Bidders must provide design tests reports, proving satisfactory performance, for the offered type of insulator according to the terms of IEC Standard 1109/92 paragraph 4.1, performed, according to chapter 5 of the IEC Standard 1109/1992 and its Amendement 1/95, by an independent laboratory accredited according to International Standard ISO/IEC 17025.

Test reports for an accelerated ageing test 5000 hours, such as that described in Appendix C of IEC 1109/1992, if available (for informative reasons).

6.4 Bidder has to submit with his offer, test reports concerning the type tests specified in paragraph 3.1 of present specification, if available.

6.7 Bidder has to confirm the insulator data specified in ANNEXES A or B and to complete them in corresponding column.



AΔMHE

INDEPENDENT POWER TRANSMISSION OPERATOR S.A.

TRANSMISSION NEW PROJECTS DEPARTMENT

**TRANSMISSION LINES EQUIPMENT ELECTRICAL DESIGN
AND CABLES ENGINEERING SECTION**

SPECIFICATION No TR-17 / ANNEX A

COMPOSITE INSULATORS WITH BALL AND SOCKET COUPLING

TECHNICAL DATA

(Composite insulators equipped with guard device for application on 150 kV T.L.)

DESIGNATION		IPTO data	Manufacturer data
Nominal System Voltage	kV	150	
Maximum System Voltage	kV	170	
Short Circuit Current	kA	25	
Arc Current Duration	sec	0.5	
Ball and Socket Size	mm	16A	
Min. Leakage Distance	mm	5600	
Section Length L *	mm	—	
Lightning Impulse withstand voltage, dry 1.2/50 pos.	kV	750	
One minute power frequency withstand voltage, dry	kV	360	
Maximum RIV at 1000 kHz	μV	50	
Specified Mechanical Load, SML	kN	100	
Number of insulators per package		50	

* As per tender terms