

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ
ΓΙΑ ΕΝΑΕΡΙΟ ΑΓΩΓΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕ
ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΟΠΤΙΚΗ ΙΝΑ ΣΕ Γ.Μ.150kV & 400kV**

1. ΣΚΟΠΟΣ

Η τεχνική περιγραφή αυτή καλύπτει την μελέτη, κατασκευή και δοκιμή των Εξαρτημάτων για αγωγό προστασίας με ενσωματωμένη οπτική ίνα σε Γ.Μ.150kV και 400kV.

Οι συναρμογές των εξαρτημάτων σε αλυσίδες φαίνονται στα σχέδια OPGW-01 έως OPGW-03.

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

2.1 Τα εξαρτήματα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις βασικές απαιτήσεις των σχεδίων OPGW-04 έως OPGW-15 της παρούσης προδιαγραφής. Γενικά πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των αντίστοιχων παραγράφων των διεθνών προτύπων IEC 61284 και IEC 61897, 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 πρέπει να τηρείται το διεθνές πρότυπο EN ISO 9001.

Επιπλέον πρέπει τα εξαρτήματα να σχεδιάζονται έτσι ώστε να :

- είναι απαλλαγμένα από ελαττώματα εμφανίσεως, δηλαδή ρωγμές, ακμές, εγκοπές, παραμορφώσεις, ελαττωματική τελική μηχανική κατεργασία της επιφάνειας, φυσαλίδες και γενικά ελαττώματα χυτεύσεως ή ανομοιογένεια στις θερμικές κατεργασίες.
- 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 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 Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας και θα πρέπει να υπάρχει η σχετική δήλωση – πιστοποίηση από τον κατασκευαστή. Επίσης θα πρέπει να προσκομίζεται κατάλογος πωλήσεων για τον προσφερόμενο εξοπλισμό, ή για παρόμοιο με αυτόν, σε Ηλεκτρικές Εταιρείες για την τελευταία πενταετία. Ο κατάλογος πωλήσεων θα πρέπει να συνοδεύεται από αντίστοιχες συστατικές επιστολές που να πιστοποιούν ότι τα παραπάνω έχουν εγκατασταθεί στα δίκτυα των πιο πάνω Ηλεκτρικών Εταιρειών και λειτουργούν ικανοποιητικά.

Ο κατασκευαστής θα εγγυάται την ποιότητα των εξαρτημάτων, καθώς και την εγκατάσταση αυτών, για τουλάχιστον τρία (3) χρόνια.

2.4 Οι διαστάσεις των εξαρτημάτων που απαρτίζουν τις συναρμογές πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις των βασικών διαστάσεων και ανοχών που καθορίζονται στα αντίστοιχα σχέδια, ενώ στις περιπτώσεις που αυτές δεν καθορίζονται πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να αποφεύγεται η υπερβολική κινητικότητα. Οι διαστάσεις αυτές είναι οι τελικές (μετά την επιψευδαργύρωση). Γενικά οι ανοχές των εξαρτημάτων, που προσαρμόζεται το ένα στο άλλο, πρέπει να είναι περιορισμένες. Όπου δεν καθορίζονται διαφορετικά οι ανοχές, θα ισχύουν τα εξής :

Διαστάσεις	Ανοχή
Μέχρι και 35 mm	±0.7mm
Πάνω από 35 mm	±2%

2.5 Είναι ευθύνη του κατασκευαστή να παραδοθούν εξαρτήματα που μπορούν να προσαρμόζονται το ένα με το άλλο, ενώ πρέπει να εξασφαλίζεται και η εναλλαξιμότητα όλων των εξαρτημάτων. Όλοι οι κοχλίες που αναφέρονται στα εξαρτήματα και τα αντίστοιχα σχέδια είναι μετρικού συστήματος.

2.6 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.

2.7 Η συσκευασία και η παράδοση των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε κατάλληλα ξύλινα κιβώτια και γενικά κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται αποτελεσματικά από ζημιές στην μεταφορά (θαλάσσια, σιδηροδρομική, οδική, αεροπορική), στη διακίνηση και στην αποθήκευση τους στην ύπαιθρο. Σε κάθε κιβώτιο πρέπει να περιέχεται μόνο ένα είδος εξαρτήματος και το μέγιστο μικτό βάρος του να μην ξεπερνά τα 50kg, ενώ η συνολική ποσότητα που μπορεί να περιέχεται σε αυτό δε πρέπει να ξεπερνά τα 100 τεμάχια. Στην συσκευασία θα πρέπει να αναγράφονται με ευανάγνωστα και ανεξίτηλα διακριτικά στοιχεία τα ακόλουθα :

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

3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ο σχεδιασμός των εξαρτημάτων που περιγράφεται παρακάτω είναι αυτός που χρησιμοποιεί η Δ.Ε.Η. Α.Ε. στις Γ.Μ.150kV και 400kV. Σε περίπτωση αλλαγής του σχεδιασμού των εξαρτημάτων η Επιχείρηση διατηρεί το δικαίωμα να τον αποδεχτεί ή όχι.

3.1 Συναρμογή Ανάρτησης

Ο αγωγός OPGW θα αναρτάται στους πύργους ανάρτησης (τύπος πύργου S, G και R), από μια συναρμογή που περιγράφεται στο σχέδιο OPGW – 01.

Σε κάθε συναρμογή θα περιλαμβάνεται ένας σφιγκτήρας ανάρτησης που θα είναι ελεύθερος να αιωρείται προς κάθε κατεύθυνση. Για την προστασία του αγωγού θα περιλαμβάνεται κατάλληλο υλικό – νεοπρένιο – εντός του σφιγκτήρα και στο σημείο ανάρτησης του αγωγού, ενώ ο κάθε σφιγκτήρας θα συνοδεύεται από κατάλληλες ράβδους οπλισμού από κράμα αλουμινίου. Οι ράβδοι οπλισμού θα χρησιμεύουν για την προστασία του αγωγού στο σημείο ανάρτησης. Η συναρμογή θα πρέπει να εξασφαλίζει την άμεση ηλεκτρική σύνδεση του OPGW και του πύργου, καθώς και τη ασφαλή λειτουργία των οπτικών ινών

Η συναρμογή θα αποτελείται από τα κατάλληλα εξαρτήματα ώστε να είναι δυνατή η πρόσδεση με το εξάρτημα του πύργου. Η μηχανική αντοχή σε θραύση (U.T.S.) θα είναι 70 kN.

3.2 Συναρμογή Τέρματος σε πύργο Ανάρτησης

Η πρόσδεση του αγωγού OPGW στους πύργους ανάρτησης (τύπος πύργου S, G και R), όπου απαιτείται οπτικός σύνδεσμος, θα γίνεται με μια συναρμογή που περιγράφεται στο σχέδιο OPGW-02.

Σε κάθε συναρμογή θα περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, δύο σώματα εξάρτησης τέρματος και αντίστοιχες ράβδοι οπλισμού ενίσχυσης τέρματος, κατάλληλων διαστάσεων για τον αγωγό OPGW. Το υλικό των συγκεκριμένων εξαρτημάτων θα είναι χάλυβας με επικάλυψη αλουμινίου (A.C.S.). Σε κάθε συναρμογή περιλαμβάνονται εντατήρες ρυθμίσεως που επιτρέπουν την μικρή ρύθμιση των βελών του αγωγού OPGW υπό πλήρη τάνυση. Η συναρμογή θα πρέπει να εξασφαλίζει την άμεση ηλεκτρική σύνδεση του OPGW και του

πύργου, καθώς και τη ασφαλή λειτουργία των οπτικών ινών.

Η συναρμογή θα αποτελείται από τα κατάλληλα εξαρτήματα ώστε να είναι δυνατή η πρόσδεση με το εξάρτημα του πύργου. Η μηχανική αντοχή σε θραύση (U.T.S.) θα είναι 120kN.

3.3 Συναρμογή Τέρματος

Ο αγωγός OPGW θα αγκυρώνεται στους πύργους τέρματος (τύπος πύργου T και Z), από μια συναρμογή που περιγράφεται στο σχέδιο OPGW – 03.

Σε κάθε συναρμογή θα περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, ένα σώμα εξάρτησης τέρματος και αντίστοιχες ράβδοι οπλισμού ενίσχυσης τέρματος, κατάλληλων διαστάσεων για τον αγωγό OPGW. Το υλικό των συγκεκριμένων εξαρτημάτων θα είναι χάλυβας με επικάλυψη αλουμινίου (A.C.S.). Σε κάθε συναρμογή περιλαμβάνονται εντατήρες ρυθμίσεως που επιτρέπουν την μικρή ρύθμιση των βελών του αγωγού OPGW υπό πλήρη τάνυση. Η συναρμογή θα πρέπει να εξασφαλίζει την άμεση ηλεκτρική σύνδεση του αγωγού OPGW και του πύργου, καθώς και τη ασφαλή λειτουργία των οπτικών ινών.

Η συναρμογή θα αποτελείται από τα κατάλληλα εξαρτήματα ώστε να είναι δυνατή η πρόσδεση στο κομβοέλασμα του πύργου. Η μηχανική αντοχή σε θραύση (U.T.S.) θα είναι 120kN.

3.4 Αποσβέστης Ταλαντώσεων

Ο αποσβέστης ταλάντωσης θα είναι τύπου Stockbridge και κατάλληλος για την προστασία του αγωγού OPGW από αιολικές ταλαντώσεις. Γενικά οι αποσβέστες θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής TR-18 και του σχεδίου OPGW – 05, ενώ η εγκατάσταση τους θα πραγματοποιείται σύμφωνα με το Παράρτημα Γ της παρούσης προδιαγραφής. Δεδομένου ότι ο αποσβέστης θα τοποθετηθεί σε αγωγό με ενσωματωμένη οπτική ίνα θα πρέπει ο σφιγκτήρας του αποσβέστη να περιλαμβάνει, στο εσωτερικό του, κατάλληλο ελαστομερές ώστε να μην καταπονείται ο αγωγός στο σημείο ανάρτησης.

Οι αποσβέστες ταλάντωσης του αγωγού OPGW θα τοποθετηθούν κατά μήκος όλης της Γ.Μ.

3.5 Ανάρτηση αντιβάρων

Ανάρτηση αντιβάρων στον αγωγό OPGW γίνεται σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο εφόσον απαιτηθεί από τη μελέτη της Γ.Μ. Η ανάρτηση των αντιβάρων θα γίνεται κάτω από το σφιγκτήρα ανάρτησης σε πύργους ανάρτησης ή στο σημείο πρόσδεσης σε πύργους τέρματος, με ειδικές προσδέσεις που θα προτείνονται από τον Οίκο κατασκευής και θα εγκρίνονται από τη ΔΕΗ Α.Ε.

3.6 Απαιτήσεις – Δοκιμές

Τα εξαρτήματα θα πρέπει να δοκιμάζονται με τον ίδιο αγωγό OPGW για τον οποίο προορίζονται.

Γενικά θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC 61284 και 61897, όπου αυτές εφαρμόζονται, ενώ οι δοκιμές θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα ίδια πρότυπα και επιπροσθέτως με την δημοσιευθείσα οδηγία Electra N^o 188/Febr.200 p.43 "Guide to fittings for optical cables on transmission lines - part 2A: Testing procedures, Task Force 22.11.03.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να υποβάλλει μαζί με τα λεπτομερή σχέδια των προσφερομένων εξαρτημάτων, αποσβεστών και όλα τα απαιτούμενα δελτία δοκιμών τύπου και σειράς.

4. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

4.1 Αγωγός OPGW

Ο αγωγός OPGW αποτελείται από ατσάλινα συνεστραμμένα συρματίδια με επικάλυψη αλουμινίου και κατάλληλους εσωτερικούς σωληνίσκους που περιέχονται οι οπτικές ίνες. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αγωγού OPGW δίνονται στο Παράρτημα Α της παρούσης προδιαγραφής.

4.2 Οπτικές ίνες

Οι οπτικές ίνες θα συμφωνούν με το διεθνή κανονισμό ITU-T και θα είναι τύπου G-652.B και G-655.B. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των οπτικών ινών περιγράφονται στη συνημμένη προδιαγραφή "TECHNICAL DESCRIPTION OF OPTICAL FIBRES".

5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

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

5.1 Λεπτομερή σχέδια, με όλες τις διαστάσεις και ανοχές, υπό κλίμακα, για όλες τις συναρμογές και τα εξαρτήματα που τις απαρτίζουν, καθώς και για όλα τα υπόλοιπα μεμονωμένα εξαρτήματα που αναφέρονται σε αυτή την προδιαγραφή.

5.2 Κάθε σχέδιο θα πρέπει να συνοδεύεται με τα ακόλουθα στοιχεία:

- την μηχανική αντοχή κάθε συναρμογής και εξαρτήματος, καθώς επίσης και τις τιμές των SMDL, SMFL, ελαχίστου φορτίου ολίσθησης και μόνιμης παραμόρφωσης που αντιστοιχεί στο SMDL, όπου απαιτούνται για την πραγματοποίηση των δοκιμών τύπου και δείγματος
- το υλικό και την ποιότητα του για κάθε μέρος του εξαρτήματος
- τον τρόπο κατασκευής / βιομηχανοποίησης (σφυρήλατο ή χυτό κλπ.) του κάθε εξαρτήματος
- το βάρος του εξαρτήματος
- την προτεινόμενη ροπή σύσφιξης των κοχλιών (όπου απαιτείται)

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 Δελτία δοκιμών για τις δοκιμές τύπου που αναφέρονται στην παρ.3.6 της παρούσης προδιαγραφής για τις προσφερόμενες, ή για παρόμοιες, συναρμογές και τα μεμονωμένα εξαρτήματα, με όλα τα στοιχεία ώστε να μπορεί η Επιχείρηση να αξιολογήσει τις σχετικές προσφορές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσης προδιαγραφής. Οι δοκιμές θα πρέπει να αναφέρονται σε κάθε τύπο εξαρτήματος. Η Επιχείρηση επιφυλάσσεται να αποδεχθεί ή όχι εξάρτημα, μετά από έλεγχο της καταλληλότητάς του.

5.5 Περιγραφή (σχέδιο) της συσκευασίας, σύμφωνη με την παρ.2.7 της παρούσης προδιαγραφής.

5.6 Φυλλάδιο (prospectus) με τα προσφερόμενα είδη.

5.7 Κατάλογο πωλήσεων, σύμφωνα με την παρ.2.3 της παρούσης προδιαγραφής.

6. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

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

6.2 Σε κάθε περίπτωση αποδοχής των εκθέσεων δοκιμών τύπου της τεχνικής προσφοράς η Επιχείρηση διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε ή όλων των δοκιμών τύπου, που προδιαγράφονται στην παρ. 3.6 της παρούσης προδιαγραφής. Για όσες από τις δοκιμές κρίνονται αναγκαίες από την Επιχείρηση να γίνουν για να αποδειχθεί η συμφωνία του υλικού με τις προδιαγραφές, ο προμηθευτής θα πρέπει να διαθέσει τα δοκίμια, τις συσκευές και τα όργανα που απαιτούνται για την διεξαγωγή των δοκιμών. Η Επιχείρηση έχει το δικαίωμα να παρακολουθήσει ορισμένες ή όλες τις δοκιμές.

6.3 Ο κατασκευαστής θα παρέχει τα απαιτούμενα μέσα στον εκπρόσωπο της Επιχειρήσεως για τη δοκιμή και την επιθεώρηση του υλικού, τον έλεγχο της βιομηχανοποίησης και της συσκευασίας των εξαρτημάτων.

6.4 Ο κατασκευαστής θα ενημερώνει την Επιχείρηση για την πρόοδο της εργασίας στο εργοστάσιο και για την αναμενόμενη ημερομηνία παράδοσης ώστε να παρακολουθείται η πρόοδος της εργασίας και να προγραμματίζεται χωρίς καθυστέρηση η επιθεώρηση του υλικού.

6.5 Ο κατασκευαστής έχει υποχρέωση να υποβάλει στην Επιχείρηση αντίγραφα των δελτίων ελέγχου και δοκιμών του υλικού. Η Επιχείρηση διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει όλα τα πιστοποιητικά των δοκιμών σειράς από τον κατασκευαστή.

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

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ Αγωγός OPGW για Γ.Μ.400kV

Εξωτερική διάμετρος	(mm)	13
Ρεύμα βραχυκυκλώσεως / Διάρκεια	(kA/sec)	9/0.5
Μέγιστη θερμοκρασία αγωγού μετά από ρεύμα βραχυκυκλώσεως σύμφωνα με IEC 865 (αρχική θερμοκρασία αγωγού 20 °C)	(° C)	200
Θερμοκρασία κατά τη λειτουργία	(° C)	−40÷80
Ελάχιστο φορτίο θραύσεως	(kN)	110
Μέτρο Ελαστικότητας	(kN/mm ²)	160
Βάρος συρματιδίου (μέγιστο)	(kgr/m)	~0.75
Αριθμός/τύπος ινών	36/G−652.B and 12/G−655.B	
Τύπος ινών σύμφωνα με	ITU−T G−652.B/G−655.B	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΟΔΗΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΠΟΣΒΕΣΤΩΝ ΣΕ ΑΓΩΓΟ OPGW ΓΙΑ Γ.Μ.150kV & 400 kV

Η ΔΕΗ Α.Ε. έχει τυποποιήσει τον αριθμό των αποσβεστών ταλάντωσης, ανάλογα με το μήκος του ανοίγματος πύργων, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Αγωγός OPGW	
Μήκος Ανοίγματος (m)	Αριθμός Αποσβεστών Ταλαντώσεων Τύπου Stockbridge ανά Άνοιγμα
0 – 370	2
371 – 550	4
551 -	6

Επίσης έχει τυποποιηθεί η θέση εγκατάστασης των αποσβεστών στον αγωγό OPGW στις ακόλουθες αποστάσεις. Η απόσταση λαμβάνεται, ανάλογα με το είδος της συναρμογής, είτε από το κέντρο του σφιγκτήρα ανάρτησης είτε από το σώμα εξάρτησης τέρματος.

Απόσταση Αποσβέστη			
Είδος αγωγού	1^{ος} Αποσβέστης (m)	2^{ος} Αποσβέστης (m)	3^{ος} Αποσβέστης (m)
Αγωγός OPGW για Γ.Μ.	0.80	1.60	2.40

Η παραπάνω τυποποίηση έχει γίνει ώστε να υπάρχει μία οδηγία εγκατάστασης, ανεξάρτητα από τον κατασκευαστή των αποσβεστών.