



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

Ιούνιος 2015

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο. SS – 38/8
ΚΥΜΑΤΟΠΑΓΙΔΕΣ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟ ΦΕΡΕΣΥΧΝΩΝ

I. ΣΚΟΠΟΣ

Αυτή η προδιαγραφή καλύπτει τα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά, χαρακτηριστικά κατασκευής και δοκιμές για κυματοπαγίδες.

II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Κυματοπαγίδες, φερέσυχνα, συσκευή συντονισμού, κύριο πηνίο.

III. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Οι κυματοπαγίδες θα είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση του κανονισμού IEC 60353.

IV. ΧΡΗΣΗ

Οι κυματοπαγίδες θα χρησιμοποιούνται εν σειρά στις γραμμές μεταφοράς 400KV και 150KV της ΔΕΗ Α.Ε. και θα παρεμβάλονται στη γραμμή στο σημείο σύνδεσης των φερεσύχνων και του παρακείμενου εξοπλισμού όπως ζυγοί ή Μ/Σ τάσης κτλ.

V. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ 400KV ΚΑΙ 150KV ΤΗΣ ΔΕΗ Α.Ε.

	<u>Σύστημα 150KV</u>	<u>Σύστημα 400KV</u>
1. Ονομαστική τάση	150KV	400KV
2. Μέγιστη τάση λειτουργίας	170KV	420KV

3. Συχνότητα	50Hz	50Hz
4. Αριθμός φάσεων	3	3
5. Βασική στάθμη μονώσεως	750KV αιχμή	1550KV αιχμή
6. Στάθμη βραχυκυκλώματος	31,5KA	40KA
7. Τρόπος Γειώσεως	Στερεά γειωμένο	Στερεά γειωμένο

VI. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- | | |
|---|---|
| 1. Εγκατάσταση | : Στην ύπαιθρο |
| 2. Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία | : -25 °C έως +45 °C |
| 3. Υψόμετρο | : μέχρι 1000m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας |
| 4. Περιβαλλοντική μόλυνση | : Μέτρια |
| 5. Άλλες κλιματολογικές συνθήκες | : Χιόνι, πάγος και ομίχλη |

VII. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΟΠΑΓΙΔΟΣ-ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΗΣ

1. Περιγραφή της λειτουργίας της κυματοπαγίδος

Η κύρια λειτουργία της κυματοπαγίδας είναι να παρουσιάζει υψηλή σύνθετη αντίσταση στη ζώνη των συχνοτήτων που χρησιμοποιούνται για μετάδοση φερεσύχνων και να εισάγει αμελητέα σύνθετο αντίσταση στην τάση του δικτύου (Βιομηχανική συχνότητα).

Η υψηλή σύνθετη αντίσταση περιορίζει την απόσβεση του σήματος των φερεσύχνων εντός του δικτύου μεταφοράς με την παρεμπόδιση του σήματος από το να :

- Αναλώνεται εντός του υποσταθμού
- Γειώνεται στην περίπτωση σφάλματος εκτός της γραμμής που χρησιμοποιείται για τη μετάδοση των φερεσύχνων
- Αναλώνεται σε κόμβους ή κλάδους της γραμμής μεταφοράς

2. Απαιτούμενα εξαρτήματα της κυματοπαγίδας

Η κυματοπαγίδα θα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά εξαρτήματα:

- Κύριο πηνίο
- Συσκευή συντονισμού
- Συσκευή προστασίας

VIII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΟΠΑΓΙΔΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΥΤΩΝ

1. Κύριο πηνίο

- α. Το κύριο πηνίο της κυματοπαγίδας είναι ένα πηνίο ξηρού τύπου με πυρήνα αέρος μέσω του οποίου διέρχεται το ρεύμα γραμμής συχνότητας 50Hz.
- β. Το τύλιγμα του κύριου πηνίου μπορεί να κατασκευασθεί με μια εκ των δύο καθιερωμένων τεχνολογιών, δηλαδή :
 - Τεχνολογία εγκλωβισμού (E-design) κάνοντας χρήση αγωγού αλουμινίου ή καλωδίου ή
 - Τεχνολογία ανοικτού σχεδιασμού (O-design) κάνοντας χρήση ταινίας αλουμινίου

2. Συσκευή Συντονισμού

- α. Η συσκευή συντονισμού αποτελείται από συνδυασμό πυκνωτών, πηνίων (αυτεπαγωγών) και αντιστάσεων σχετικής χαμηλής ισχύος συνδεδεμένη παράλληλα με το κύριο πηνίο δημιουργώντας έτσι ένα κύκλωμα αποκλεισμού το οποίο παράγει μια υψηλή σύνθετη αντίσταση για την προδιαγραφόμενη ζώνη συχνοτήτων των φερεσύχνων.
- β. Απαιτούμενος τύπος συντονισμού
 - Συντονισμός μιας συχνότητας
 - Συντονισμός ευρείας ζώνηςανάλογα με το ζητούμενο εύρος συχνοτήτων φερεσύχνων.
- γ. Η συσκευή συντονισμού θα έχει αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου διάρκειας 5sec και σε κεραυνική κρουστική τάση, όπως αναφέρεται στην παρ. XI για την κυματοπαγίδα. Επίσης θα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να αντέχει την τάση στα άκρα της κυματοπαγίδας, η οποία δημιουργείται από μόνιμο ρεύμα ίσο με την ονομαστική ένταση, είτε από ρεύμα υπερφόρτισης αντίστοιχης διάρκειας, όπως προκύπτει από τον Πίνακα I, παρ. XI.
- δ. Η διπολική τάση αντοχής (U_{BPD}) κάθε στοιχείου πυκνωτή της συσκευής συντονισμού, στους 10^5 παλμούς, θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη της εναπομένουσας τάσης U_p στα 20KA ρεύματος εκφόρτισης του αλεξικέραυνου (συσκευή προστασίας), διαιρούμενης με τον αριθμό “n” των εν σειρά συνδεδεμένων στοιχείων πυκνωτή.
- ε. Για την αντιμετώπιση των αλλαγών συχνότητας στο σύστημα φερεσύχνων, η συσκευή συντονισμού πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμη για την περίπτωση που απαιτείται αντικατάστασή της ή για ρυθμίσεις και για αντικατάσταση των εξαρτημάτων της χωρίς την μετακίνηση της κυματοπαγίδας. Η συσκευή συντονισμού θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μην προκύπτει σημαντική αλλοίωση των χαρακτηριστικών αποκλεισμού ή ζημιά της κυματοπαγίδας είτε από ανύψωση της θερμοκρασίας είτε από το μαγνητικό πεδίο του κυρίως πηνίου στο ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας, ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα ή στο ρεύμα υπερφόρτωσης έκτακτης ανάγκης.

3. Συσκευή προστασίας

Η συσκευή προστασίας θα πρέπει να είναι ένα αλεξικέραυνο οξειδίων του μετάλλου χωρίς κενά συνδεδεμένο παράλληλα με το κύριο πηνίο και τη συσκευή συντονισμού. Το αλεξικέραυνο θα χρησιμοποιείται για την προστασία του κυρίου πηνίου και της συσκευής συντονισμού έναντι παροδικών υπερτάσεων.

α. Απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά του αλεξικέραυνου οξειδίων μετάλλου χωρίς διάκενα

	<u>Για Α/Ξ</u> <u>κυματοπαγίδας</u> <u>150KV *</u>	<u>Για Α/Ξ</u> <u>κυματοπαγίδας</u> <u>400KV *</u>
1. Ονομαστική τάση (U_r) για κυματοπαγίδα με ονομαστική αυτεπαγωγή 0.2mH	$2.4kV \leq U_r \leq 3.1kV$	$3.0kV \leq U_r \leq 4.0kV$
1.1. Ονομαστική τάση (U_r) για κυματοπαγίδα με ονομαστική αυτεπαγωγή 0.5mH	$6.0kV \leq U_r \leq 7.8kV$	$7.6kV \leq U_r \leq 9.9kV$
2. Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης	10KA	10KA
3. Αντοχή σε κρουστικό ρεύμα, 4/10μs	100KA	100KA
4. Εναπομένουσα τάση σε ρεύμα εκφόρτισης 10KA κυματομορφής 8/20μs	$\leq 22KV$	$\leq 29KV$

* Οι τιμές των ονομαστικών και εναπομένουσων τάσεων ισχύουν για κυματοπαγίδες με ονομαστική αυτεπαγωγή (L_{IN}) 0,2mH και 0,5mH.

IX. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΟΠΑΓΙΔΟΣ

1. Φράκτης πτηνών

Η κυματοπαγίδα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με φράκτη πτηνών τέτοιας σχεδίασης (πλέγμα), έτσι ώστε να εμποδίζεται η είσοδος εντός της κυματοπαγίδας σφαίρας διαμέτρου 16mm.

2. Ακροδέκτες

Η κυματοπαγίδα θα φέρει ακροδέκτες από επίπεδη πλάκα αλουμινίου διαστάσεων 100mm×100mm περίπου και άνευ οπών.

Οι ακροδέκτες θα είναι τοποθετημένοι σε αντίθετες πλευρές της κυματοπαγίδος, ο ένας εξ αυτών στο επάνω μέρος αυτής ο δε άλλος στο κάτω μέρος.

Οι ακροδέκτες των κυματοπαγίδων θα μπορούν να αντέχουν στατικό φορτίο 1000N.

X. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

A. Για το σύστημα των 150KV

1. Η κυματοπαγίδα θα πρέπει να σχεδιασθεί κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να εγκατασταθεί κατά τους δύο ακόλουθους τρόπους
 - α. Δια αναρτήσεως συγκρατούμενη από ένα σημείο
 - β. Επί βάθρου τοποθετημένη στην κεφαλήν πυκνωτού ζεύξεως του οποίου η κεφαλή έχει διάμετρο περίπου 30cm.

Το βάθρο, σχήματος ανεστραμμένου κώνου, θα πρέπει να περιλαμβάνεται στην προμήθεια, η δε βάση του μέσω της οποίας θα τοποθετηθεί στην κεφαλήν του πυκνωτή ζεύξεως θα πρέπει να παραδοθεί άνευ οπών.
2. Το σύστημα αναρτήσεως της κυματοπαγίδος θα πρέπει να σχεδιαστεί για αντοχή σε εφελκυσμό τουλάχιστον δύο φορές το βάρος της κυματοπαγίδας σε κιλά πολλαπλασιασμένο επί 9,81 για μετατροπή σε Newton συν 5000N.

B. Για το σύστημα των 400KV

Η κυματοπαγίδα θα πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι ικανή να εγκατασταθεί επί βάθρου και μέσω τριών (3) μονωτήρων στηρίξεως επί μεταλλικού ικριώματος. Το βάθρο θα πρέπει να είναι μέρος της προμήθειας αλλά όχι οι μονωτήρες στηρίξεως.

XI. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΟΠΑΓΙΔΟΣ

	<u>Για το σύστημα των 150KV</u>	<u>Για το σύστημα των 400KV</u>
1. Ονομαστική συχνότητα	50Hz	50Hz
2. Ονομαστική αυτεπαγωγή κυρίως πηνίου σε συχνότητα 100kHz (L_{tN})	0,2mH ή 0,5mH (βλέπε διακήρυξη)	0,2mH ή 0,5mH (βλέπε διακήρυξη)
3. Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας	1000A	2000A ή 3000A (βλέπε διακήρυξη)
4. Ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα	31,5KA/1s	40KA/1s
5. Εύρος περιοχής φερεσύχνων (Δf_R), με βάση την ωμική αντίσταση αποκλεισμού	Όπως υποδεικνύεται στη διακήρυξη	Όπως υποδεικνύεται στη διακήρυξη
6. Συχνότητα ιδιο-συντονισμού του κυρίως πηνίου	$\geq 500\text{kHz}$	$\geq 500\text{kHz}$

7. Συντελεστής ποιότητας Q κυρίως πηνίου σε συχνότητα 100kHz	≥ 30	≥ 30
8. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου μεταξύ των ακροδεκτών της κυματοπαγίδος (1.3xU)	3.1kV για ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH 7.8kV για ονομ. αυτεπαγωγή 0.5mH	4.0kV για ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH 9.9kV για ονομ. αυτεπαγωγή 0.5mH
9. Αντοχή σε κεραυνική κρουστική τάση μεταξύ των ακροδεκτών της κυματοπαγίδος	1.3x εναπομένουσα τάση συσκευής προστασίας στα 10kA	1.3x εναπομένουσα τάση συσκευής προστασίας στα 10kA
10. Ελάχιστη ωμική αντίσταση αποκλεισμού	Βλέπε σημείωση No.2	Βλέπε σημείωση No.2
11. Ρεύμα υπερφόρτωσης εκτάκτου ανάγκης	Όπως υποδεικνύεται στον πίνακα I κατωτέρω	Όπως υποδεικνύεται στον πίνακα I κατωτέρω

Πίνακας I

Ρεύμα υπερφόρτωσης εκτάκτου ανάγκης ως ποσοστό του ονομαστικού ρεύματος συνεχούς λειτουργίας.

Θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)	Περίοδος εκτάκτου ανάγκης		
	15 λεπτά	30 λεπτά	60 λεπτά
+45	138,75	128,75	118,75
+40	140	130	120
+20	145	135	125
0	150	140	130
-20	155	145	135
-25	156,75	146,75	136,75

Σημείωση No. 1

Η ονομαστική αυτεπαγωγή του κυρίως πηνίου (L_{IN}) περιλαμβάνει την αντιστάθμιση λόγω της παρασιτικής χωρητικότητας του πηνίου. Η αυτεπαγωγή σε συχνότητα δικτύου (L_p) μπορεί να έχει έως 10% μεγαλύτερη τιμή από την ονομαστική αυτεπαγωγή σε συχνότητα 100kHz (L_{IN}). Η ονομαστική αυτεπαγωγή θα έχει ανοχή έως $\pm 10\%$ μεταξύ δηλωμένης και μετρημένης τιμής.

Σημείωση No. 2

Η ελάχιστη ωμική αντίσταση αποκλεισμού εξαρτάται από το εύρος των συχνοτήτων φερρεσύχων.

Ο χρησιμοποιούμενος τύπος για τον υπολογισμό της ελάχιστης ωμικής συνιστώσας έχει ως ακολούθως:

$$R_b \cong \frac{2\pi \cdot k \cdot L_{tN} \cdot (f_{1R} \cdot f_{2R})}{f_{2R} - f_{1R}},$$

όπου L_{tN} = ονομαστική αυτεπαγωγή.

f_{1R} = Η ελάχιστη συχνότητα του εύρους συχνότητας φερεσύχνων

f_{2R} = Η μέγιστη συχνότητα του εύρους συχνότητας φερεσύχνων

$k = 0,9$ έως $0,7$ με το $0,7$ να ισχύει για χαμηλές συχνότητες φερεσύχνων (κάτω από 150KHz)

XII ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΥΜΑΤΟΠΑΓΙΔΑΣ

1. Όρια ανύψωσης θερμοκρασίας

Η ανύψωσης θερμοκρασίας σε οποιαδήποτε μέρος της κυματοπαγίδας κάτω από συνθήκες ονομαστικού ρεύματος συνεχούς λειτουργίας δεν θα υπερβαίνει τις τιμές που δίδονται στον πίνακα II για υψόμετρο έως και 1000m και για περιοχή θερμοκρασίας από -25°C έως $+45^{\circ}\text{C}$.

Πίνακας II

Όρια Ανύψωσης Θερμοκρασίας

Κλάση Μονώσεως και θερμοκρασίας αναφοράς ($^{\circ}\text{C}$)	Μέγιστη θερμοκρασιακή Ανύψωση ($^{\circ}\text{C}$)	
	Θερμό σημείο μετρούμενο απ' ευθείας μεθόδους	Μέση τιμή μετρούμενη με αύξηση αντιστάσεως
105 (A)	70	60
120 (E)	95	80
130 (B)	105	85
155 (F)	130	110
185 (H)	150	135
220 (C)	195	155

2. Τάση επιρροής ραδιοσυχνοτήτων

Η τάση επιρροής ραδιοσυχνοτήτων παρατηρούμενη στην τάση δοκιμής των 113KV ($1.15 \cdot (U_m / \sqrt{3})$) για τα 150KV και στην τάση δοκιμής των 280KV ($1.15 \cdot (U_m / \sqrt{3})$) για τα 400KV θα πρέπει να είναι $\leq 500\mu\text{V}$ και για τις δύο περιπτώσεις. όπου: $U_m = 170\text{kV}$ και 420KV για τα 150KV και 400KV αντίστοιχα.

XIII. ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ

Το κύριο πηνίο, η συσκευή συντονισμού και η συσκευή προστασίας θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ονομαστικές πινακίδες από υλικό ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες και τοποθετημένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι άμεσα ορατές.

Οι επιγραφές θα πρέπει να είναι σημειωμένες ανεξίτηλα και θα πρέπει να φέρουν τις ακόλουθες πληροφορίες.:

1. Ονομαστική πινακίδα του κύριου πηνίου

- α) Όνομα κατασκευαστή και έτος κατασκευής
- β) Τύπος
- γ) Αριθμός σειράς
- δ) Ονομαστική αυτεπαγωγή (mH)
- ε) Αυτεπαγωγή συχνότητας δικτύου (mH)
- στ) Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας (A)
- ζ) Ονομαστική συχνότητα δικτύου (Hz)
- η) Ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα (kA) και διάρκεια (s)
- θ) Συνολικό βάρος (Kg)

2. Ονομαστική πινακίδα της συσκευής συντονισμού

- α) Όνομα κατασκευαστή και έτος κατασκευής
- β) Τύπος
- γ) Αριθμός σειράς
- δ) Εύρος συχνότητας (kHz)
- ε) Σύνθετη αντίσταση αποκλεισμού (ελάχιστη τιμή) (Ω)
- στ) Ωμική αντίσταση αποκλεισμού (ελάχιστη τιμή) (Ω)
- ζ) Ονομαστικό κρουστικό επίπεδο προστασίας (kV)
- η) Ανήκει σε κύριο πηνίο με ονομαστική αυτεπαγωγή (mH) και αριθμό σειράς

3. Ονομαστική πινακίδα της συσκευής προστασίας

- α) Κατασκευαστής
- β) Αριθμός σειράς
- γ) Τάση συνεχούς λειτουργίας (kV)
- δ) Ονομαστική τάση (kV)
- ε) Μέγιστη εναπομένουσα τάση στο ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης (kV)
- στ) Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης (kA)
- ζ) Ονομαστικό ρεύμα βραχυκυκλώματος (kA)

XIV. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές που προδιαγράφονται κατωτέρω θα εκτελούνται σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60353 εκτός και εάν δεικνύετε διαφορετικά

A. Δοκιμές Σειράς

1. Δοκιμή τάσεως συχνότητας δικτύου επί της συσκευής συντονισμού. Η τάση της δοκιμής θα είναι ως ακολούθως:
 - Για το σύστημα των 150kV : $1.3xU = 3.1kV$ για κυματοπαγίδα με ονομ. αυτεπαγωγή 0.2mH
 - Για το σύστημα των 150kV : $1.3xU = 7.8kV$ για κυματοπαγίδα με ονομ. αυτεπαγωγή 0.5mH
 - Για το σύστημα των 400kV : $1.3xU = 4.0kV$ για κυματοπαγίδα με ονομ. αυτεπαγωγή 0.2mH
 - Για το σύστημα των 400kV : $1.3xU = 9.9kV$ για κυματοπαγίδα με ονομ. αυτεπαγωγή 0.5mH

- Διάρκεια= 5 sec
- 2. Μέτρηση της ονομαστικής αυτεπαγωγής του κύριου πηνίου σε συχνότητα 100kHz (L_{tN})
- 3. Μέτρηση της αυτεπαγωγής του κύριου πηνίου σε συχνότητα δικτύου 50Hz (L_p)
- 4. Μέτρηση της ωμικής αντίστασης αποκλεισμού (R_b) και της σύνθετης αντίστασης αποκλεισμού (Z_b) μέσα στο εύρος περιοχής συχνότητας φερεσύχων, όπως αυτό καθορίζεται στη διακήρυξη.
- 5. Μέτρηση της απώλειας ισχύος σήματος (A_t και A_{tR}) μέσα στο εύρος περιοχής συχνότητας φερεσύχων, όπως αυτό καθορίζεται στη διακήρυξη.
- 6. Δοκιμή εναπομένουσας τάσεως για την συσκευή προστασίας σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60099-4

B. Δοκιμές Τύπου

1. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
 I_t (ρεύμα δοκιμής) = Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας (I_N) ή εάν για κάποιο λόγο αυτό δεν είναι εφικτό, το $I_t \geq 90\% I_N$
2. Μέτρηση της τάσεως επιρροής ραδιοσυχνοτήτων
 - Η τάση δοκιμής για τις κυματοπαγίδες του συστήματος 150kV θα είναι 113kV
 - Η τάση δοκιμής για τις κυματοπαγίδες του συστήματος 400kV θα είναι 280kV
3. Δοκιμή κεραυνικής κρουστικής τάσεως
 Η δοκιμή αυτή θα εκτελεσθεί όπως περιγράφεται στον κανονισμό IEC 60353
4. Δοκιμές βραχυχρόνιου ρεύματος
 Το ρεύμα δοκιμής θα είναι το ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα της κυματοπαγίδας
 - α. Θα αποδειχθεί η μηχανική αντοχή της κυματοπαγίδας και
 - β. Θα αποδειχθεί η θερμική συμπεριφορά της κυματοπαγίδας
5. Δοκιμή εναπομένουσας τάσεως για την συσκευή προστασίας σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60099-4 σε κυματομορφή 8/20μs και ένταση:
 - α. 5kA
 - β. 10kA
 - γ. 20kA
 Εάν στο πιστοποιητικό δοκιμής δεν εμφανίζονται οι παραπάνω τιμές εναπομένουσας τάσης, θα διατίθεται ο υπολογισμός τους από τον κατασκευαστή της συσκευής προστασίας.
6. Δοκιμή αντοχής στοιχείων πυκνωτή συσκευής συντονισμού σε διπολικούς παλμούς
 Η δοκιμή αυτή θα εκτελεσθεί με συχνότητα διπολικών (θετικού και αρνητικού) παλμών 50Hz και ρυθμό ανόδου τάσης σε κάθε παλμό τουλάχιστον 40kV/μs. Η δοκιμή θα εκτελεστεί τουλάχιστον τέσσερις (4) φορές, σε διαφορετικά επίπεδα τάσης παλμών, με μέτρηση της αντίστοιχης διάρκειας ζωής σε αριθμό παλμών του στοιχείου πυκνωτή. Από τις μετρήσεις αυτές θα προσδιοριστεί γραφικά η τάση

αντοχής σε διπολικούς παλμούς (U_{BRD}) του στοιχείου πυκνωτή για διάρκεια ζωής 10^5 παλμούς.

XV. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΟΥΝ ΟΛΟΙ ΟΙ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΕΣ

1. Οι προσφέροντες πρέπει να δώσουν όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται στο παράρτημα Α' ή Β' ανάλογα με την τάση συστήματος για την οποία προορίζεται η κυματοπαγίδα. Η μη εκπλήρωση της απαίτησης αυτής, θα αποτελεί επαρκή λόγο για απόρριψη της προσφοράς.
2. Τεχνικά φυλλάδια της κυματοπαγίδας τα οποία θα βοηθήσουν στην διαδικασία αξιολόγησης.
3. Σχέδια τα οποία να δείχνουν τις φυσικές διαστάσεις και διαστασιολογικές λεπτομέρειες .
 - α. Της κυματοπαγίδας αυτής καθ' αυτής
 - β. Όλων των εξαρτημάτων της
 - γ. Του βάθρου.
4. Οτιδήποτε επίσημα πιστοποιητικά δοκιμών για τις προδιαγραφόμενες δοκιμές τύπου αυτής εδώ της προδιαγραφής. Αποδοχή ή όχι έγκειται στην κρίση της ΔΕΗ Α.Ε..
5. Οτιδήποτε πιστοποιητικά αντοχής τάσεως των στοιχείων πυκνωτή της συσκευής συντονισμού.

XVI. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΕΙ Ο ΕΠΙΤΥΧΩΝ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

Μετά την υπογραφή της σύμβασης ο επιτυχών του διαγωνισμού θα πρέπει να υποβάλει τρία (3) σετ από τα ακόλουθα σχέδια για έγκριση πριν την κατασκευή των κυματοπαγίδων .

1. Διαστασιολογικό σχέδιο της κυματοπαγίδας καθώς και των εξαρτημάτων της.
2. Λεπτομερή διαστασιολογικά σχέδια για την κυματοπαγίδα, τα εξαρτήματα της και το βάθρο
3. Ένα λεπτομερές σχέδιο που να δείχνει την κυματοπαγίδα τοποθετημένη πάνω στο βάθρο.

XVII. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Οι κυματοπαγίδες μαζί με τα βάθρα τους θα παραδίδονται συσκευασμένες εντός εντελώς κλειστών ξύλινων κιβωτίων στιβαρής κατασκευής πάχους 20mm (τουλάχιστον), τύπου παλέτας και με ενίσχυση της βάσης. Θα συσκευάζεται μία κυματοπαγίδα ανά κιβώτιο.

“ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α”
ΚΥΜΑΤΟΠΑΓΙΔΕΣ
ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ 150KV

Δεδομένα που πρέπει να δοθούν από τους προσφέροντες. Η μη συμμόρφωση με την απαίτηση αυτή θα αποτελεί επαρκή λόγο για απόρριψη της προσφοράς.

1. Κατασκευαστής :
2. Τύπος :
3. Καταγράψατε όλα τα εξαρτήματα της κυματοπαγίδας :
.....
.....
4. Ποια τεχνολογία τυλίγματος χρησιμοποιείται για το τύλιγμα του κύριου πηνίου; :
.....
.....
5. Ποιος είναι ο χρησιμοποιούμενος τύπος συντονισμού; :
.....
.....
6. Τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής προστασίας :
 - α. Κατασκευαστής :
 - β. Τύπος για κυματοπαγίδα με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
 - γ. Ονομαστική τάση για κυματοπαγίδα με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
 - δ. Συνεχής τάση λειτουργίας για κυματοπαγίδα με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
 - ε. Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης :/.....
 - στ. Αντοχή σε κρουστικό ρεύμα :/.....
 - ζ. Εναπομένουσα τάση για ρεύμα εκφόρτισης 5KA και κυματομορφής 8/20μs :/.....
 - η. Εναπομένουσα τάση για ρεύμα εκφόρτισης 10KA και κυματομορφής 8/20μs :/.....
 - θ. Εναπομένουσα τάση για ρεύμα εκφόρτισης 20KA και κυματομορφής 8/20μs :/.....

1. Είναι το αλεξικέραυνο μεταλλικών οξειδίων
άνευ διακενών; :
7. Αναφέρατε την διπολική τάση αντοχής
(U_{BPD}) κάθε στοιχείου πυκνωτή της
συσκευής συντονισμού :
8. Αναφέρατε των αριθμό των έν σειρά
συνδεδεμένων στοιχείων πυκνωτή της
συσκευής συντονισμού για κυματοπαγίδα με :/.....
ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH
9. Είναι η κυματοπαγίδα εφοδιασμένη με
φράκτη πτηνών τέτοιου σχεδιασμού έτσι
ώστε να μην επιτρέπει την είσοδο σφαίρας
διαμέτρου 16mm; :
10. Σχήμα και υλικό των ακροδεκτών της
κυματοπαγίδας :
:
11. Να περιγραφή ο τρόπος εγκατάστασης της
κυματοπαγίδας :
:
:
12. Αντοχή σε εφελκυσμό της αναρτούμενης
κυματοπαγίδος :
13. Ονομαστικά χαρακτηριστικά της
κυματοπαγίδος με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH
/ 0.5mH :
α. Ονομαστική συχνότητα :
β. Αυτεπαγωγή στην συχνότητα δικτύου :/.....
γ. Ονομαστική αυτεπαγωγή (στα 100kHz) :/.....
δ. Ρεύμα συνεχούς λειτουργίας :/.....
ε. Βραχυχρόνιο ρεύμα διάρκειας 1s :
στ. Συντελεστής ποιότητας Q κυρίως πηνίου σε
συχνότητα 100kHz :/.....
ζ. Ιδιοσυχνότητα συντονισμού κυρίως πηνίου :/.....
η. Εύρος περιοχής συχνότητας φερεσύχων
(Δf_R) με βάση την ωμική αντίσταση
αποκλεισμού :/.....

- θ. Εύρος περιοχής συχνότητας φερεσύχων (Δf) με βάση την σύνθετη αντίσταση αποκλεισμού :/.....
- ι. Είναι το ρεύμα υπερφόρτωσης εκτάκτου ανάγκης σύμφωνα με τον πίνακα Ι; :
- ια. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου μεταξύ των ακροδεκτών της κυματοπαγίδος :/.....
- ιβ. Αντοχή σε κεραυνική κρουστική τάση μεταξύ των ακροδεκτών της κυματοπαγίδος :/.....
- ιγ. Ελάχιστη τιμή ωμικής αντίστασης αποκλεισμού :/.....
- ιε. Ελάχιστη τιμή σύνθετης αντίστασης αποκλεισμού :/.....
14. Είναι τα όρια ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με τον πίνακα ΙΙ; :
15. Τάση επιρροής ραδιοσυχνοτήτων (RIV) :/.....
16. Απώλειες ισχύος της κυματοπαγίδος με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
17. Διατομή του πυρήνα του κύριου πηνίου για κυματοπαγίδα με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
18. Συνολικό ύψος της κυματοπαγίδας δίχως το βάθρο με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
19. Συνολικό ύψος της κυματοπαγίδας με το βάθρο :/.....
20. Συνολική διάμετρος της κυματοπαγίδας :/.....
21. Συνολικό βάρος της κυματοπαγίδος χωρίς το βάθρο :/.....
22. Συνολικό βάρος του βάθρου :/.....
23. Διαστάσεις βάθρου :/.....
24. Θα παραδίδονται οι κυματοπαγίδες συσκευασμένες μαζί με τα βάθρα τους εντός εντελώς κλειστών ξύλινων κιβωτίων στιβαρής κατασκευής πάχους 20mm (τουλάχιστον), τύπου παλέτας και με ενίσχυση βάσης, μία κυματοπαγίδα ανά κιβώτιο; :

“ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β”
ΚΥΜΑΤΟΠΑΓΙΔΕΣ
ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ 400KV

Δεδομένα που πρέπει να δοθούν από του προσφέροντες. Η μη συμμόρφωση με την απαίτηση αυτή θα αποτελεί επαρκή λόγο για απόρριψη της προσφοράς.

1. Κατασκευαστής :
2. Τύπος :
3. Καταγράψατε όλα τα εξαρτήματα της κυματοπαγίδας :
.....
.....
4. Ποια τεχνολογία τυλίγματος χρησιμοποιείται για το τύλιγμα του κύριου πηνίου; :
.....
.....
5. Ποιος είναι ο χρησιμοποιούμενος τύπος συντονισμού; :
.....
.....
6. Τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής προστασίας :
 - α. Κατασκευαστής :
 - β. Τύπος για κυματοπαγίδα με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
 - γ. Ονομαστική τάση για κυματοπαγίδα με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
 - δ. Συνεχής τάση λειτουργίας για κυματοπαγίδα με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
 - ε. Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης :/.....
 - στ. Αντοχή σε κρουστικό ρεύμα :/.....
 - ζ. Εναπομένουσα τάση για ρεύμα εκφόρτισης 5KA και κυματομορφής 8/20μs :/.....
 - η. Εναπομένουσα τάση για ρεύμα εκφόρτισης 10KA και κυματομορφής 8/20μs :/.....
 - θ. Εναπομένουσα τάση για ρεύμα εκφόρτισης 20KA και κυματομορφής 8/20μs :/.....

1. Είναι το αλεξικέραυνο μεταλλικών οξειδίων
άνευ διακενών; :
7. Αναφέρατε την διπολική τάση αντοχής
(U_{BPD}) κάθε στοιχείου πυκνωτή της
συσκευής συντονισμού :
8. Αναφέρατε των αριθμό των έν σειρά
συνδεδεμένων στοιχείων πυκνωτή της
συσκευής συντονισμού για κυματοπαγίδα με :/.....
ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH
9. Είναι η κυματοπαγίδα εφοδιασμένη με
φράκτη πτηνών τέτοιου σχεδιασμού έτσι
ώστε να μην επιτρέπει την είσοδο σφαίρας
διαμέτρου 16mm; :
10. Σχήμα και υλικό των ακροδεκτών της
κυματοπαγίδας :
:
11. Να περιγραφή ο τρόπος εγκατάστασης της
κυματοπαγίδας :
:
:
12. Αντοχή σε εφελκυσμό της αναρτούμενης
κυματοπαγίδος :
13. Ονομαστικά χαρακτηριστικά της
κυματοπαγίδος με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH
/ 0.5mH :
α. Ονομαστική συχνότητα :
β. Αυτεπαγωγή στην συχνότητα δικτύου :/.....
γ. Ονομαστική αυτεπαγωγή (στα 100kHz) :/.....
δ. Ρεύμα συνεχούς λειτουργίας :/.....
ε. Βραχυχρόνιο ρεύμα διάρκειας 1s :
στ. Συντελεστής ποιότητας Q κυρίως πηνίου σε
συχνότητα 100kHz :/.....
ζ. Ιδιοσυχνότητα συντονισμού κυρίως πηνίου :/.....
η. Εύρος περιοχής συχνότητας φερεσύχων
(Δf_R) με βάση την ωμική αντίσταση
αποκλεισμού :/.....

- θ. Εύρος περιοχής συχνότητας φερεσύχων (Δf) με βάση την σύνθετη αντίσταση αποκλεισμού :/.....
- ι. Είναι το ρεύμα υπερφόρτωσης εκτάκτου ανάγκης σύμφωνα με τον πίνακα Ι; :
- ια. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου μεταξύ των ακροδεκτών της κυματοπαγίδος :/.....
- ιβ. Αντοχή σε κεραυνική κρουστική τάση μεταξύ των ακροδεκτών της κυματοπαγίδος :/.....
- ιγ. Ελάχιστη τιμή ωμικής αντίστασης αποκλεισμού :/.....
- ιε. Ελάχιστη τιμή σύνθετης αντίστασης αποκλεισμού :/.....
14. Είναι τα όρια ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με τον πίνακα ΙΙ; :
15. Τάση επιρροής ραδιοσυχνοτήτων (RIV) :/.....
16. Απώλειες ισχύος της κυματοπαγίδος με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
17. Διατομή του πυρήνα του κύριου πηνίου για κυματοπαγίδα με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
18. Συνολικό ύψος της κυματοπαγίδας δίχως το βάθρο με ονομ.αυτεπαγωγή 0.2mH / 0.5mH :/.....
19. Συνολικό ύψος της κυματοπαγίδας με το βάθρο :/.....
20. Συνολική διάμετρος της κυματοπαγίδας :/.....
21. Συνολικό βάρος της κυματοπαγίδος χωρίς το βάθρο :/.....
22. Συνολικό βάρος του βάθρου :/.....
23. Διαστάσεις βάθρου :/.....
24. Θα παραδίδονται οι κυματοπαγίδες συσκευασμένες μαζί με τα βάθρα τους εντός εντελώς κλειστών ξύλινων κιβωτίων στιβαρής κατασκευής πάχους 20mm (τουλάχιστον), τύπου παλέτας και με ενίσχυση βάσης, μία κυματοπαγίδα ανά κιβώτιο; :