



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

Νοέμβριος 2012

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-66/12

3- ΦΑΣΙΚΕΣ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ 30kV, 50MVAR

I. ΣΚΟΠΟΣ

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει την μελέτη, κατασκευή, δοκιμασία στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή και την προμήθεια 3-φασικών, αυτεπαγωγών αντισταθμίσεως 30kV, 50MVAR υπαιθρίου τύπου.

II. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η κατασκευή, η σχεδίαση, η επιθεώρηση και η δοκιμασία των αυτεπαγωγών πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60076-6, 60076-3, 60076-4.

III. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- | | | | |
|----|----------------------------------|---|--|
| 1. | Μέγιστη τάση συστήματος | : | 36kV |
| 2. | Ονομαστική συχνότητα | : | 50Hz |
| 3. | Στάθμη βραχυκυκλώσεως συστήματος | : | 20kA στα 33kV |
| 4. | Λοιπά χαρακτηριστικά | : | Τριφασικό σύστημα τριών αγωγών με γειωμένο ουδέτερο. |

IV. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Οι αυτεπαγωγές πρέπει να είναι κατάλληλες για εγκατάσταση στην ύπαιθρο εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στην παρούσα προδιαγραφή, σε ύψος μικρότερο από 1000μ. πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και για θερμοκρασία περιβάλλοντος η οποία κυμαίνεται από -25°C ως +40 °C και πρέπει να λειτουργούν ικανοποιητικά με συνθήκες χιονιού και πάγου. Η αυτεπαγωγή θα συνδέεται με το τριτεύον τύλιγμα ενός αυτομετασχηματιστού 280/280/60 MVA, 400/150/30kV, όπως περιγράφεται στην προδιαγραφή SS-57. Το

δίκτυο των 30 kV, με το οποίο συνδέεται η αυτεπαγωγή, πρέπει να θεωρηθεί αγείο.

V. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗ

1. Βασικά ονομαστικά μεγέθη

- | | | | |
|-----|--|---|---------------------------------------|
| α. | Ονομαστική τάση (U_r) | : | 30kV |
| β. | Μέγιστη τάση λειτουργίας (U_m) | : | 36kV |
| γ. | Μέγιστη ισχύς για ονομαστική λειτουργία | : | 50 Mvar |
| δ. | Ονομαστική συχνότητα | : | 50HZ |
| ε. | Αριθμός φάσεων | : | 3 |
| στ. | Μέγιστη συνεχής τάση λειτουργίας (U_{max}) | : | 110% της ονομαστικής |
| ζ. | Τρόπος ψύξεως | : | ONAN (φυσική κυκλοφορία λαδιού αέρος) |
| η. | Ονομαστικές στάθμες μόνωσης για τα τυλίγματα και τους μονωτήρες: | | |

Τάση κρουστικής αντοχής σε κύμα 1,2/50μs για την πλευρά γραμμής και ουδετέρου (kV, κορυφή)	250
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας, ενός λεπτού, πλευρά γραμμής και ουδετέρου (kV, R.M.S)	95

2. Τύπος κατασκευής

Οι αυτεπαγωγές πρέπει να είναι 3 φάσεων, εμβαπτισμένες μέσα σε λάδι, με τυλίγματα από χαλκό και πρέπει να είναι κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο.

Ο λέβητας της αυτεπαγωγής θα είναι τύπου βιδωτού καλύμματος.

Ο πυρήνας θα είναι σιδηρού τύπου με διάκενα και πέντε (5) σκέλη, συμπεριλαμβανομένων των πλευρικών σκελών. Η όλη σχεδίαση πρέπει να παρέχει αποτελεσματική μαγνητική θωράκιση.

Το ορυκτέλαιο θα πρέπει να είναι χωρίς τοξικά υγρά όπως PCBs ή PCTs και να είναι σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60296 κλάση II. Κατά την φάση των δοκιμών σειράς μπορούν να πραγματοποιηθούν έλεγχοι του μονωτικού λαδιού.

Γενικά η σχεδίαση και η κατασκευή των αυτεπαγωγών πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγονται βλαπτικά αποτελέσματα, που οφείλονται σε κραδασμούς.

3. Όρια ανυψώσεως θερμοκρασίας

Θα πρέπει να παρατηρηθούν τα ακόλουθα όρια ανυψώσεως θερμοκρασίας των τυλιγμάτων για συνεχή λειτουργία.

- Μέση υπερύψωση θερμοκρασίας
τυλίγματος μετρούμενη δι'αντιστάσεως : 65°C
- Άνω στάθμη ελαίου μετρούμενη δια
θερμομέτρου (πηγίο κλειστό ή εξοπλισμένο
με δοχείο διαστολής) : 60°C
- Θερμοκρασία αναφοράς περιβάλλοντος : 40°C

4. Αντίδραση μηδενικής ακολουθίας

Ο λόγος της αντίδρασης μηδενικής ακολουθίας προς την αντίδραση θετικής ακολουθίας (X_0/X_1) των αυτεπαγωγών αντιστάθμισης πρέπει να βρίσκεται μεταξύ 0,95 και 1,0.

5. Σύνδεση τυλιγμάτων

Η αυτεπαγωγή θα αποτελεί μία 3φασική μονάδα συνδεδεμένη σε αστέρα με πλήρως μονωμένο εξερχόμενο ουδέτερο. Αυτός ο ουδέτερος θα συνδέεται με τη γη με ένα μετασχηματιστή τάσεως (που θα περιλαμβάνεται στην προσφορά) στάθμη μονώσεως 250/95kV για τον έλεγχο των σφαλμάτων προς γη. Ο M/Σ τάσεως θα έχει σχέση $\frac{30}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} kV$, ονομ. επιφόρτιση 25VA, κλάση ακριβείας 3P και θερμική επιφόρτιση 400VA ή μεγαλύτερη.

6. Αρμονικές

Η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή τρίτης αρμονικής του ρεύματος του πηγίου πρέπει να είναι 3% της θεμελιώδους όταν αυτό διεγείρεται με την ονομαστική τάση ημιτονοειδούς μορφής.

7. Κορεσμός

Οι αυτεπαγωγές πρέπει να είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε, μέχρι μία τάση τουλάχιστον ίση με 1,2 φορές την ονομαστική τάση, να μην έχουν απόκλιση από την γραμμικότητα μεγαλύτερη του 1%.

8. Διακύμανση τάσεως

Η σχεδίαση της αυτεπαγωγής θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει χειρισμό της αυτεπαγωγής εντός και εκτός με διακύμανση της ονομαστικής τάσεως τροφοδοτήσεως $\pm 10\%$, χωρίς ιδιαίτερες προφυλάξεις και χωρίς βλάβη της αυτεπαγωγής ή του αυτομετασχηματιστή πάνω στον οποίο συνδέεται η αυτεπαγωγή. Επίσης η αυτεπαγωγή πρέπει να μπορεί να λειτουργεί συνεχώς σ' αυτή την περιοχή τάσεων χωρίς να υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια ανυψώσεως της θερμοκρασίας.

9. Διακύμανση σύνθετης αντιστάσεως

Η θετική ανοχή στη σύνθετη αντίσταση της αυτεπαγωγής που αντιστοιχεί στα ονομαστικά MVAR δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 5%. Αρνητική ανοχή σύνθετης αντιστάσεως δεν γίνεται δεκτή.

10. Στάθμη ακουστικού θορύβου

Η στάθμη του ακουστικού θορύβου των αυτεπαγωγών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 80db(A) όπως ορίζεται στον Κανονισμό IEC 60076-10, με την αυτεπαγωγή σε λειτουργία στα 33kV.

11. Ταλαντώσεις

Οι μηχανικές ταλαντώσεις δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 100μm (peak- to peak).

12. Ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα

Εάν αποδειχθεί απαραίτητο θα προβλεφθούν μεταξύ των φάσεων της αυτεπαγωγής εσωτερικοί διαχωριστήρες, έτσι ώστε να είναι αδύνατη η δημιουργία ενός εσωτερικού 3-φασικού ή από φάση σε φάση βραχυκυκλώματος.

ΥΙ. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**1. Μονωτήρες διελεύσεως**

Όλοι οι μονωτήρες πρέπει να είναι από πορσελάνη χρώματος γκρι, υπαιθρίου τύπου ομίχλης με μήκος ερπυσμού τουλάχιστον 900mm εφοδιασμένοι με ακίδες ρυθμιζόμενου διακένου.

2. Μετασχηματιστές εντάσεως εντός μονωτήρων διελεύσεως

Κάθε μονωτήρας ακροδέκτη γραμμής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ένα μετασχηματιστή εντάσεως σχέσεως 1000/1A, με επιφόρτιση 30VA και κλάση ακριβείας 5P20 για προστασία.

3. Εξοπλισμός προστασίας και ελέγχου

- Αντισεισμικός ηλεκτρονόμος Buchholz κατασκευής EMB με ηλεκτρικώς χωριστές επαφές για σήμανση και πτώση, ή ηλεκτρονόμο απότομης πίεσεως όταν η αυτεπαγωγή είναι κλειστού τύπου και όχι εξοπλισμένη με δοχείο διαστολής.
- Μετρητής στάθμης ελαίου με επαφές για σήμανση χαμηλής στάθμης.
- Δείκτης θερμοκρασίας τυλίγματος (ενδεικτικό θερμόμετρο) κατασκευής AKM ή MESSKO με ενσωματωμένους μορφοτροπείς, διεγείρόμενος με τη θερμοκρασία του τυλίγματος, με επαφές σήμανσης και απόζευξης.
- Δείκτης θερμοκρασίας λαδιού (ενδεικτικό θερμόμετρο) κατασκευής AKM ή MESSKO με ενσωματωμένους μορφοτροπείς, διεγείρόμενος με τη θερμοκρασία του λαδιού, με επαφές σήμανσης και απόζευξης.
- Συσσκευή ανακουφίσεως πίεσεως του κυρίου δοχείου θα είναι κατασκευής Qualitrol τύπος XPRD
- Αναπνευστήρας με σιλικόνη στο δοχείο διαστολής

4. Πρόσθετα εξαρτήματα και χαρακτηριστικά

Οι αυτεπαγωγές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα εξαρτήματα και χαρακτηριστικά:

1. Σύνθετη βαλβίδα κενώσεως, πρόβλεψη συνδέσεως, φίλτρο πυθμένος και συσκευή για δειγματοληψία.
2. Βαλβίδα κενώσεως δοχείου διαστολής
3. Δείκτη στάθμης λαδιού του δοχείου διαστολής
4. Πώμα πληρώσεως στην κορυφή του ψυγείου
5. Το δοχείο θα πρέπει να έχει σχεδιασθεί για γέμισμα σε κενό.
6. Τα ψυγεία πρέπει να είναι αφαιρετά με βάνες τύπου πεταλούδας (butterfly).
7. Πρέπει να προσφερθούν φλαντζωτές συνδέσεις για τους μονωτήρες διελεύσεως, ανθρωποθυρίδες και ψυγεία και πρέπει να είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε οι φλάντζες να μην εκτίθενται στις καιρικές συνθήκες και να έχουν μηχανικά τέρματα για να αποφευχθεί η καταστροφή των φλαντζών.
8. Οι αυτεπαγωγές πρέπει να είναι απόλυτα αυτοδύναμες. Δοχείο διαστολής, ψυγείο και άλλα εξαρτήματα θα πρέπει να είναι στηριγμένα στο δοχείο της αυτεπαγωγής ή στο υπόβαθρο και να μη χρειάζονται ειδικές βάσεις ή υποστηρίγματα.
9. Άγκιστρα ανυψώσεως στο δοχείο, σημείο ανυψώσεως στο κάλυμμα και υποδοχές για γρύλους.
10. Πρόβλεψη για γείωση του δοχείου αποτελούμενη από δύο επιχαλκωμένες ατσάλινες πλάκες.
11. Πινακίδα με διάγραμμα
12. Πινακίδα ονομαστικών μεγεθών. Η αυτεπαγωγή θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με μία ανθεκτική μεταλλική πινακίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο υλικό. Θα εμφανίζει τα χαρακτηριστικά και άλλα βασικά στοιχεία λειτουργίας και θα περιλαμβάνει στοιχεία αναφοράς στις οδηγίες εγκαταστάσεως και λειτουργίας του κατασκευαστή.
13. Η βάση της αυτεπαγωγής θα πρέπει να έχει μελετηθεί, ώστε η αυτεπαγωγή να μπορεί να ολισθαίνει προς την κατεύθυνση των αξόνων της, με απόσταση τροχών 1435mm.

14. Όλες οι συρματώσεις θα είναι διαφορετικών χρωμάτων με σήμανση αναγνώρισεως 600V, και θα πρέπει να καταλήγουν σε ένα στεγανό κιβώτιο ακροδεκτών.

Η διαθέσιμη παροχή Σ.Ρ για έλεγχο κ.λ.π. είναι συσσωρευτής 220V.

15. Οι αυτεπαγωγές θα πληρούν τις απαιτήσεις αυτής της προδιαγραφής σε συνεχή λειτουργία όταν είναι γεμάτες λάδι καλής καταστάσεως, ειδικό για τη μόνωση των μετασχηματιστών. Οι αυτεπαγωγές πρέπει να παραδοθούν γεμάτες με λάδι.

16. Οι αυτεπαγωγές συμπεριλαμβανομένων και των ψυγείων τους θα πρέπει να βαφούν με χρώμα RAL 7040, γκρι με πάχος βαφής $120 \pm 20 \mu\text{m}$.

VII. ΔΟΚΙΜΕΣ

1. Δοκιμές Σειράς

Οι ακόλουθες δοκιμές πρέπει να εκτελεστούν σε όλες τις μονάδες της παραγγελίας :

1. Μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων και του συντελεστή απωλειών (εφδ.).
2. Μέτρηση της επαγωγικής αντίδρασης τυλιγμάτων.
3. Μέτρηση απωλειών με τάση 30KV και 33kV και συχνότητα 50Hz.
4. Διηλεκτρική δοκιμή με τάση 95KV για 1 λεπτό στα 50Hz για τους ακροδέκτες γραμμής και ουδετέρου.
5. Δοκιμή αντοχής επαγόμενης υπέρτασης μικρή διάρκειας, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60076-3.
6. Κεραυνική κρουστική δοκιμή με τάση 250KV για τους ακροδέκτες γραμμής και ουδετέρου.

2. Δοκιμές τύπου

Δοκιμή ανύψωσης της θερμοκρασίας

Η δοκιμή θα γίνει σε τάση 110% της ονομαστικής με συχνότητα 50Hz.

Η ανύψωση της θερμοκρασίας του τυλίγματος μετρούμενη με τη μέθοδο της αντίστασης δεν θα υπερβαίνει τους 65°C .

Η ανύψωση της θερμοκρασίας του λαδιού δεν θα υπερβαίνει τους 60°C .

3. Ειδικές δοκιμές

Οι ακόλουθες δοκιμές πρέπει να εκτελεστούν σε μία μονάδα από την παραγγελία :

1. Μέτρηση συνιστώσας μηδενικής ακολουθίας της επαγωγικής αντίδρασης.

2. Κρουστική δοκιμή αποκομμένου κύματος με τάση 275KV μόνο για τους ακροδέκτες γραμμής, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60076-3. Η σειρά εφαρμογής των κυμάτων είναι η εξής :
 - Ένα (1) πλήρες κύμα τάσεως μεταξύ 50% και 75% των 250kV μορφής 1,2/50μs
 - Ένα (1) πλήρες κύμα τάσεως 250KV μορφής 1,2/50μs
 - Ένα (1) ή περισσότερα αποκομμένα κύματα τάσεως μεταξύ 50% και 75% των 250kV μορφής 1,2/50μs
 - Δύο (2) αποκομμένα κύματα τάσεως 275kV μορφής 1,2/50μs
 - Δύο (2) πλήρη κύματα τάσεως 250KV μορφής 1,2/50μs
3. Μέτρηση στάθμης ακουστικού θορύβου. Δεν θα υπερβαίνει τα 80dB (A).
4. Μέτρηση κραδασμών στην ονομαστική τάση. Το μέγεθος των κραδασμών δεν θα υπερβαίνει τα 200μm.
5. Μέτρηση αρμονικών του ρεύματος στην ονομαστική τάση.
6. Μέτρηση της αμοιβαίας επαγωγικής αντίστασης.
7. Μέτρηση της γραμμικότητας και της επαγωγικής αντίδρασης στο 70%, 90% και 110% της ονομαστικής τάσης.
8. Μέτρηση της χαρακτηριστικής καμπύλης μαγνητίσεως.

VIII. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΟΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΕΣ

1. Οι προσφέροντες πρέπει να υποβάλλουν όλα τα αναφερόμενα στοιχεία στο “ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α” της παρούσας προδιαγραφής. Σε αντίθετη περίπτωση η προσφορά είναι δυνατόν να απορριφθεί.
2. Οι προσφέροντες υποχρεούνται να υποβάλουν μαζί με τις προσφορές τους γενικά σχέδια με πλήρεις διαστάσεις των αυτεπαγωγών για την εγκατάσταση τους καθώς και σκαριφήματα και πληροφορίες για όλο τον προτεινόμενο εξοπλισμό.
3. Ο πωλητής μαζί με τις αυτεπαγωγές πρέπει να δώσει πλήρη βοηθητικά βιβλία οδηγιών για την εγκατάσταση και συντήρηση.
4. Η οικονομική σύγκριση των προσφορών θα γίνει με βάση το “ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β” της παρούσας προδιαγραφής.

ΙΧ. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Οι μετέχοντες στο διαγωνισμό πρέπει να προσφέρουν τα παρακάτω ανταλλακτικά, δίνοντας τις τιμές για το κάθε είδος.

Αριθμός είδους	<u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u>
1	Ένας πλήρης μονωτήρας διελεύσεως
2	Πλήρης ομάδα παρεμβυσμάτων για όλους τους μονωτήρες διελεύσεως καλύμματα, φλάντζες, ανθρωποθυρίδες και χειροθυρίδες για μία αυτεπαγωγή
3	Ομάδα ανταλλακτικών για κάθε εξάρτημα που υπόκειται σε πιθανή βλάβη κατά τη λειτουργία των ηλεκτρονόμων οργάνων, διατάξεων προστασίας κ.λ.π..

Ο αγοραστής διατηρεί το δικαίωμα να προσδιορίσει κατά την υπογραφή της σύμβασης, τα ανταλλακτικά τα οποία ο προμηθευτής θα προμηθεύσει με βάση τις τιμές που αναγράφονται στην προσφορά του.

Χ. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Τα παρελκόμενα των αυτεπαγωγών θα συσκευασθούν εντός στοιβαρών, εντελώς κλειστών ξύλινων κιβωτίων, πάχους τουλάχιστον 20mm, με μέγιστο βάρος 5 τόνους.

Τα κιβώτια θα είναι τύπου παλέτας και θα προστατεύονται εσωτερικά με ανθεκτικό μονωτικό υλικό π.χ. νάυλον.

Το μονωτικό λάδι θα αποστέλλεται σε βαρέλια.

Τα όργανα, καθώς και ο εξοπλισμός ελέγχου και προστασίας θα αποστέλλεται σε ξεχωριστά κιβώτια, όπως παραπάνω.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-66/12**ΠΗΝΙΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ 30kV, 50MVAR****ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”****ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ**

1. Κανονισμοί που ισχύουν :
2. Τύπος (σύντομη περιγραφή) :
3. Τύπος πυρήνα (περιγράψατε) :
4. Συνδεσμολογία τυλιγμάτων :
5. Ονομαστική συχνότητα : 50Hz
6. Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση λειτουργίας : kV
7. Μέγιστη ισχύς για ονομαστική λειτουργία; :Mvar
8. Ονομαστική ισχύς για ονομαστική τάση 30kV : Mvar
9. Αντοχή τυλιγμάτων σε κεραυνική κρουστική τάση στην πλευρά γραμμής και ουδέτερου : kV κορυφής
10. Αντοχή τάσεως σε βιομηχανική συχνότητα (1 λεπτού, 50HZ) στην πλευρά γραμμής και του ουδέτερου : kV r.m.s.
11. Υπερύψωση θερμοκρασίας λαδιού και τυλιγμάτων για θερμοκρασία 40°C (εγγυημένες τιμές) :
 - α. Για τα τυλίγματα :
 - β. Για το λάδι :
12. Μεταβολή τάσης χωρίς υπέρβαση των θερμοκρασιακών ορίων :
13. Μέγιστη τιμή της τρίτης αρμονικής του ρεύματος της αυτεπαγωγής στην ονομαστική τάση :

14. Απόκλιση από τη γραμμικότητα για τάση τουλάχιστον ίση με 1,2 φορές την ονομαστική :
15. Στάθμη ακουστικού θορύβου για λειτουργία 33kV σύμφ. με τον κανονισμό IEC-60076-10 :
16. Ανοχή στη σύνθετη αντίσταση της αυτεπαγωγής που αντιστοιχεί στα ονομαστικά MVAR :
17. Επιτρεπόμενες μηχανικές ταλαντώσεις (μm) :
18. Ολικές απώλειες και σύνθετη αντίσταση
- α. Στην ονομαστική τάση των 30kV : kW
.....Ω/Φάση
- β. Στο 110% της ονομαστικής τάσης : kW
.....Ω/Φάση
19. Λόγος μηδενικής αυτεπαγωγικής ακολουθίας προς τη θετική ακολουθία (X_0/X_1) :
20. Είναι ο λέβητας της αυτεπαγωγής τύπου βιδωτού καλύμματος; :
21. Μονωτήρες διελεύσεως άκρου γραμμής και άκρου ουδέτερου
- Τύπος :
- Αντοχή σε τυποποιημένη κρουστική τάση: kV κορυφής
- Αντοχή σε τάση 50Hz - 1 λεπτό : kV r.m.s.
- Ελάχιστο μήκος ερπυσμού : mm
- Όρια ρύθμισης διάκενου σπινθηριστών : mm
- Χρώμα μονωτήρων :
22. Μετασχηματιστές εντάσεως εντός μονωτήρων διέλευσης
- Σχέση :
- Επιφόρτιση :VA
- Κλάση ακριβείας :
23. Μ/Σ τάσης (για τη σύνδεση ουδέτερου στη γη)
- α. Στάθμη μόνωσης :
- β. Σχέση :
- γ. Ονομαστική επιφόρτιση :
- δ. Κλάση ακριβείας :
- ε. Θερμική επιφόρτιση :

24. Απαιτήσεις ψύξεως
- Τύπος :
 - Αριθμός ψυγείων :
 - Είναι τα ψυγεία αφαιρετά με βάνες; :
25. Εξοπλισμός προστασίας και ελέγχου
(να αναφερθεί από τον προμηθευτή) :
-
-
-
-
26. Εξαρτήματα και χαρακτηριστικά
(να αναφερθούν από τον προμηθευτή) :
-
-
-
-
27. Μηχανικά χαρακτηριστικά κατά προσέγγιση
- α. Πυρήνας και πηνία : kg
 - β. Κάλυμμα και εξαρτήματα : kg
 - γ. Λάδι : kg
 - δ. Συνολικό βάρος : kg
 - ε. Βάρος χωρίς δοχείο
(βαρύτερο κομμάτι) : kg
 - ζ. Συνολικό ύψος : m
 - η. Απαιτούμενο ύψος για εξαγωγή
από το δοχείο (με μονωτήρες) : kg
28. Βάρος φορτώσεως και όγκος
κατά προσέγγιση
- α. Συνολικό βάρος φορτώσεως (με λάδι) : kg
 - β. Αυτεπαγωγή στο δοχείο με λάδι :m³
 - γ. Εξαρτήματα μεταφερόμενα χωριστά :m³
29. Χρώμα της αυτεπαγωγής :

30. Δοχείο διαστολής, ψυγείο και άλλα εξαρτήματα είναι στηριγμένα στο σώμα της αυτεπαγωγής ή στο υπόβαθρο έτσι ώστε να μη χρειάζονται ειδικές βάσεις ή υποστηρίγματα; :
31. Διατίθενται άγκιστρα ανυψώσεως στο σώμα, σημείο ανυψώσεως στο κάλυμμα και υποδοχές για γρύλους; :
32. Τι προβλέπεται για γείωση του σώματος της αυτεπαγωγής; :
33. Μπορεί η αυτεπαγωγή να ολισθαίνει προς την κατεύθυνση των αξόνων της, με απόσταση τροχών 1435mm; :
34. Οι αυτεπαγωγές παραδίδονται γεμάτες με λάδι; :
35. Αποδοχή των προδιαγραφόμενων δοκιμών :
36. Είναι το λάδι απηλλαγμένο από PCBs ή PCTs, μη τοξικό και σύμφωνα με τον κανονισμό IEC- 60296 κλάση II; :
37. Υπάρχει οποιοσδήποτε περιορισμός Όσον αφορά τη δυνατότητα εκτέλεσης Δοκιμών (π.χ λόγω περιορισμών του εργαστήριο δοκιμών). :
38. Αποκλίσεις εάν υπάρχουν από την παρούσα προδιαγραφή και οι λόγοι γι' αυτό :
39. Η συσκευασία είναι σύμφωνα με την παράγραφο Χ της προδιαγραφής; :

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-66/12**ΠΗΝΙΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ 30kV, 50MVAR****ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β”****ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ**

1. Αρχικό κόστος πηνίου και απώλειες
 - α. Αρχικό κόστος πηνίου
(Το αρχικό κόστος θα υπολογισθεί από τον αγοραστή ο οποίος θα εγκρίνει την τιμή C+F του πωλητή, όπως αυτή θα τροποποιηθεί μετά την αποτίμηση των προτεινόμενων όρων πληρωμής) : $K = \dots\dots\dots \text{€}.$
 - β. Συνολικές απώλειες στην ονομαστική τάση 30kV (εγγυημένη τιμή) : $C = \dots\dots\dots \text{kW}$
2. Ετήσιο κόστος πηνίου
 - α. Ετήσια δαπάνη εξυπηρέτησης κεφαλαίου 9,37% : $\frac{9,37K}{100} = \dots\dots\dots \text{€}$
 - β. Απώλειες ισχύος (116,7€/kW και έτος) : $116,7\text{€} \times C \dots\dots\dots \text{€}$
 - γ. Απώλειες ενέργειας (0,0438€/kWh): $0,0438\text{€} \times C \times 2400 = \dots\dots\dots \text{€}$
 - δ. Συνολικό ετήσιο κόστος : (το σύνολο) = $\dots\dots\dots \text{€}$
3. Ποινές για υπερβάσεις των απωλειών
Αναφορικά με τις συνολικές απώλειές του, ένα πηνίο θεωρείται ότι έχει επιθεωρηθεί με επιτυχία εάν οι απώλειες που διαπιστώνονται κατά τη διάρκεια των δοκιμών, δεν υπερβαίνουν την μέγιστη ανοχή, την προδιαγραφόμενη στους κανονισμούς IEC, συγκρινόμενες με εκείνες τις οποίες εγγυάται ο προμηθευτής. Διαφορετικά το πηνίο θα απορρίπτεται. Σε κάθε πηνίο που δοκιμάζεται με επιτυχία κάθε διαφορά στις απώλειες έναντι των εγγυημένων απωλειών (χωρίς ανοχή) θα πρέπει να είναι αρνητική ή μηδέν. Εάν αυτή η διαφορά είναι θετική, δηλαδή οι απώλειες που διαπιστώνονται κατά τις δοκιμές υπερβαίνουν τις εγγυημένες (χωρίς ανοχή) θα επιβάλλεται ποινή στον προμηθευτή ως εξής:

2368€ / kW υπερβάσεως των συνολικών απωλειών.