



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

Σεπτέμβριος 2015

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-52/15
ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ 157,5kV,
8 MVAR – 25 MVAR

I. ΘΕΜΑ

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει την μελέτη, κατασκευή, δοκιμή στο εργοστάσιο του προμηθευτή και προμήθεια τριφασικών αυτεπαγωγών παράλληλης αντιστάθμισης υπαίθριου τύπου.

II. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά, ο εξοπλισμός, η μελέτη, η κατασκευή, η επιθεώρηση των αναγραφόμενων στην προδιαγραφή αυτεπαγωγών αντιστάθμισης, πρέπει να διέπονται από τους τελευταίους εφαρμοζόμενους κανονισμούς IEC 60076-6, 60076-3, 60076-4

III. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1. Μέγιστη τάση συστήματος : 170kV
2. Ονομαστική συχνότητα : 50Hz
3. Στάθμη βραχυκυκλώσεως συστήματος : 31,5kA στα 170kV
4. Λοιπά χαρακτηριστικά : Τριφασικό σύστημα τριών αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.

IV. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά στη παρούσα προδιαγραφή, οι προδιαγραφόμενες αυτεπαγωγές αντιστάθμισης πρέπει να είναι κατάλληλες για υπαίθρια εγκατάσταση, σε ύψος μέχρι 1000 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας για θερμοκρασία περιβάλλοντος κυμαινόμενη μεταξύ -25°C και +40°C, και να λειτουργούν κανονικά με συνθήκες χιονιού και πάγου.

V. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗ

1. Βασικά ονομαστικά μεγέθη

- α. Μέγιστη τάση λειτουργίας (U_m) : 170kV
- β. Ονομαστική τάση (U_r) : 157,5kV
- γ. Ονομαστική ισχύς: θα καθορίζεται στη διακήρυξη
- δ. Ονομαστική συχνότητα : 50Hz

- ε. Μέγιστη συνεχής τάση λειτουργίας (U_{max}) : 105% της ονομαστικής.
- στ. Ονομαστικές στάθμες μόνωσης τυλιγμάτων και μονωτήρων διελεύσεως:

	Ακροδέκτες Γραμμής	Ακροδέκτες Τέρματος
Αντοχή σε κεραυνική κρουστική τάση 1,2/50μs (μέγιστη τιμή σε kV)	750	125
Ενδεικνυόμενη τιμή τάσεως Συχνότητας δικτύου	325	50

2. Τύπος κατασκευής

1. Ο λέβητας της αυτεπαγωγής θα είναι τύπου βιδωτού καλύμματος.
2. Τα πηνία των αυτεπαγωγών αντιστάθμισης πρέπει να είναι τριφασικά, εμβαπτισμένα σε λάδι, φυσικής ψύξης, με τυλίγματα χαλκού, κατάλληλα για υπαίθρια εγκατάσταση.
3. Ο πυρήνας πρέπει να είναι από σίδηρο με διάκενα και πέντε (5) σκέλη, συμπεριλαμβανομένων των πλευρικών σκελών. Η όλη σχεδίαση πρέπει να παρέχει αποτελεσματική μαγνητική θωράκιση.
Γενικά η σχεδίαση και η κατασκευή των αυτεπαγωγών αντιστάθμισης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται καταστροφικά αποτελέσματα λόγω κραδασμών.
4. Ο μαγνητικός πυρήνας της αυτεπαγωγής θα είναι γειωμένος σε ένα μόνο σημείο. Η γείωση του πυρήνα θα υλοποιηθεί με έναν γειωμένο αγωγό, ο οποίος θα συνδέει τον πυρήνα με ένα κουτί γείωσης, τοποθετημένο εξωτερικά στο δοχείο του μετασχηματιστή. Με αυτόν τον τρόπο η γείωση του πυρήνα θα μπορεί να ελεγχθεί χωρίς άνοιγμα του δοχείου της αυτεπαγωγής.
5. Το λάδι των αυτεπαγωγών θα είναι ορυκτέλαιο, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60296, κλάσης μετασχηματιστή. Δεν θα περιέχει τοξικές ουσίες όπως PCBs ή PCTs και θα είναι βιοδιασπώμενο.
6. Η αυτεπαγωγή πρέπει να σχεδιαστεί και κατασκευαστεί έτσι ώστε να αντέχει συνεχή επιτάχυνση τουλάχιστον 1g προς όλες τις κατευθύνσεις, επιπρόσθετα της βαρύτητας, χωρίς καμία βλάβη.

3. Όρια υπερύψωσης θερμοκρασίας

Τα παρακάτω όρια υπερύψωσης θερμοκρασίας που πρέπει να μην υπερβαίνονται με συνεχή λειτουργία είναι :

- Μέση υπερύψωση θερμοκρασίας
τυλίγματος μετρούμενη δι'αντιστάσεως : 65 K
- Υπερύψωση θερμοκρασίας θερμότερου
σημείου τυλίγματος (hot-spot) : 78 K
- Άνω στάθμη ελαίου μετρούμενη διά
θερμομέτρου (αυτεπαγωγή κλειστού τύπου
ή εξοπλισμένη με δοχείο διαστολής) : 60 K
- 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 πρέπει να αποτελεί τριφασική μονάδα συνδεδεμένη κατ'αστέρα με τον ουδέτερο γειωμένο απευθείας προς γη.

6. Υπερτάσεις Συστήματος λόγω χειρισμών

Οι αυτεπαγωγές αντιστάθμισης είναι δυνατό να τοποθετηθούν στο άκρο υποβρυχίων καλωδιακών γραμμών μεγάλου μήκους με σκοπό την αντιστάθμιση της αέργου ισχύος. Σε τέτοια περίπτωση οι αυτεπαγωγές είναι δυνατό να υποστούν υπερτάσεις χειρισμών μέγιστης τιμής 3 ανά μονάδα ($1 \text{ μονάδα} = 170/\sqrt{3}$).

7. Αρμονικές

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

8. Κορεσμός

Οι αυτεπαγωγές αντιστάθμισης πρέπει να έχουν μελετηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν γραμμική χαρακτηριστική μέχρι τάση, τουλάχιστον ίση προς 1,2 φορές την ονομαστική τάση.

9. Μεταβολές τάσης

Οι αυτεπαγωγές αντιστάθμισης πρέπει να είναι σχεδιασμένες για συνεχή λειτουργία με τάση 105% της ονομαστικής, χωρίς η υπερύψωση της θερμοκρασίας να υπερβεί τα προδιαγραφόμενα όρια.

10. Στάθμη θορύβου

Η στάθμη θορύβου των αυτεπαγωγών αντιστάθμισης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 72db(A).

Οι εν λόγω αυτεπαγωγές πρέπει να είναι σχεδιασμένες για φυσική συχνότητα μεγαλύτερη των 350Hz.

VI. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. Μονωτήρες διελεύσεως

Η σχεδίαση των μονωτήρων διελεύσεως θα είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό IEC – 60137.

Οι μονωτήρες διελεύσεως του μετασχηματιστή για κάθε τύλιγμά του θα είναι εμποτισμένου υπαίθριου χωρητικού τύπου, μονώσεως λαδιού, με το ένα άκρο εκτεθειμένο στον αέρα και το άλλο εμβαπτισμένο στο λάδι της αυτεπαγωγής.

Το ενεργό μέρος του μονωτήρα διελεύσεως θα αποτελείται από πυρήνα τύπου πυκνωτή από εμποτισμένο χαρτί σε λάδι.

Το περίβλημα μόνωσης των μονωτήρων διελεύσεως γραμμής θα είναι από υψηλής ποιότητας πορσελάνη ή από σωλήνα ινών εμποτισμένων σε ρητίνη και με επικάλυψη από πυριτιούχο λάστιχο.

Το περίβλημα από πορσελάνη θα πρέπει να συμφωνεί πλήρως με τον κανονισμό IEC 62155. Το συνθετικό περίβλημα θα πρέπει να συμφωνεί με το IEC 61462. Μεταξύ του ενεργού μέρους και περιβλήματος μόνωσης θα υπάρχει λάδι (μονωτήρες διελεύσεως με μόνωση λαδιού).

Ο μονωτήρας ουδετέρου θα είναι συμπαγούς τύπου, είτε από υψηλής ποιότητας πορσελάνη ή από ρητίνη με επικάλυψη από πυριτιούχο λάστιχο.

Οι μονωτήρες διελεύσεως θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

		Υ.Τ.	Ουδέτερος
1	Μέγιστη ονομαστική πολική τάση λειτουργίας (Um) (KV- ενδ. τιμή)	170	24
2	Ονομαστική φασική τάση λειτουργίας (KV- ενδ. τιμή)	98	$24/\sqrt{3}$
3	Ονομαστικό ρεύμα (Ir*) (A)	800	630
4	Ονομαστικό θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα 1 sec (Ith)	25Ir	25Ir
5	Ονομαστικό δυναμικό ρεύμα (Id)	2.5Ith	2.5Ith
6	Αντοχή σε κάμψη (N) λειτουργίας	2000	625
7	Μήκος ερπυσμού (mm)	4250	600
8	Γωνία έδρασης	≤30°/κάθετα	≤30°/κάθετα
9	Θερμικό όριο – κλάση μονωτικού υλικού σε επαφή με τα μεταλλικά μέρη	105°C Class A	105°C Class A

		Υ.Τ.	Ουδέτερος
10	Διηλεκτρικός συντελεστής απωλειών ($\tan\delta$) για τάση $1.05 \cdot U_m / \sqrt{3}$	≤ 0.007	-
11	Όριο μερικών εκκενώσεων για μέγιστη ονομαστική τάση λειτουργίας (U_m)	$\leq 10\text{pC}$	-
12	Βασική στάθμη μόνωσης σε ατμοσφαιρικές υπερτάσεις (KV)	750	125
13	Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου - εν ξηρώ (KV)	355	55

1.1 Επιπρόσθετα χαρακτηριστικά των μονωτήρων διελεύσεως

α. Αντοχή σε σεισμική καταπόνηση.

Όλοι οι μονωτήρες διελεύσεως θα πρέπει να αντέχουν τις ακόλουθες σεισμικές καταπονήσεις σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC-61463 και IEC-60068-3-3.

1. Οριζοντίως (άξονες x & y): $0,5\text{g}$ (5m/s^2)
2. Καθέτως (άξονας z): $0,25\text{g}$ ($2,5\text{m/s}^2$)
3. Η περιοχή συχνότητας θα είναι από 1 - 35Hz
4. Αποδεκτές μέθοδοι σεισμικής πιστοποίησης:
 - Με δοκιμή δόνησης ή
 - Με στατικό υπολογισμό ή
 - Με δυναμική ανάλυση

Οι προσφέροντες στην προσφορά τους είναι υποχρεωμένοι να υποβάλουν πιστοποιητικά δοκιμών ή υπολογισμό με δυναμική ανάλυση ή στατικό υπολογισμό.

Αποδοχή ή όχι των παραπάνω εναπόκειται στην κρίση του ΑΔΜΗΕ.

β. Οι μονωτήρες διελεύσεως θα είναι σχεδιασμένοι για να λειτουργούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25°C μέχρι $+45^\circ\text{C}$ και για υψόμετρο μέχρι 1000 μέτρα.

γ. Η μέγιστη θερμοκρασία λαδιού σε συνθήκες λειτουργίας έκτακτης ανάγκης θα είναι 115°C .

δ. Οι μονωτήρες διελεύσεως γραμμής θα έχουν ακροδέκτη από επικασιτερωμένο χαλκό, κυλινδρικού σχήματος διαμέτρου 30mm με μήκος περίπου 100mm.

ε. Εάν οι μονωτήρες διελεύσεως γραμμής διαθέτουν αγωγό τύπου διερχόμενου σύρματος ή διερχόμενης ράβδου, η διατομή του σύρματος ή της ράβδου θα επιλεγθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των μονωτήρων, έτσι ώστε οι ολοκληρωμένοι μονωτήρες να έχουν ένταση συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίση με 125% της ονομαστικής έντασης της αυτεπαγωγής.

στ. Εάν τα προαναφερόμενα μεγέθη ονομαστικών ρευμάτων των μονωτήρων διελεύσεως αποδειχθούν ανεπαρκή με βάση τα παραπάνω απαιτούμενα επιπρόσθετα χαρακτηριστικά λειτουργίας, τότε οι προσφέροντες θα πρέπει να προσφέρουν μονωτήρες διελεύσεως με τα κατάλληλα ονομαστικά μεγέθη.

1.2 Παρελκόμενα

Οι μονωτήρες διελεύσεως θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα εξαρτήματα :

- α. Δείκτης στάθμης λαδιού.
- β. Ακροδέκτης δοκιμών (υποδοχή εφδ) για μέτρηση χωρητικότητων, του συντελεστή διηλεκτρικών απωλειών και μερικών εκκενώσεων του μονωτήρα. Η υποδοχή δοκιμών θα είναι μονωμένη από το στεγανοποιητικό παρέμβυσμα έδρασης, και θα είναι συνεχώς γειωμένη όταν δεν χρησιμοποιείται.
- γ. Βαλβίδα εξαέρωσης.
- δ. Αντισταθμιστής των διαστολών του λαδιού.
- ε. Υποδοχές για λήψη δείγματος λαδιού και για πλήρωση του μονωτήρα με λάδι.
- στ. Λαβές ανυψώσεως εάν απαιτούνται από τον κατασκευαστή και δεν υπάρχει άλλος τρόπος ανύψωσης.
- ζ. Οι μονωτήρες γραμμής πρέπει να φέρουν ακίδες ρυθμιζόμενες από 25" έως 40". Πρέπει δε να έχουν ρυθμιστεί στις 26".

1.3 Ονομαστικές Πινακίδες- Σημάνσεις

Οι μονωτήρες διελεύσεως γραμμής θα φέρουν πινακίδα με τις ακόλουθες σημάνσεις:

- Όνομα Κατασκευαστή ή Προμηθευτή
- Έτος κατασκευής και αριθμός σειράς
- Μέγιστη πολική τάση λειτουργίας (U_m) ή ονομαστική φασική τάση λειτουργίας και συχνότητα λειτουργίας
- Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας (I_r)
- Στάθμες μόνωσης BIL, PF
- Χωρητικότητα μονωτήρα, συντελεστής διηλεκτρικών απωλειών.
- Μάζα
- Γωνία έδρασης

1.4 Δοκιμές

Ο κατασκευαστής του μετασχηματιστή είναι υποχρεωμένος να επιδείξει στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ πιστοποιητικά δοκιμών των μονωτήρων διελεύσεως όταν ο επιθεωρητής ευρίσκεται στις

εγκαταστάσεις του κατασκευαστή για επιθεώρηση και δοκιμές του μετασχηματιστή.

Τα πιστοποιητικά δοκιμών τα οποία πρέπει να επιδειχθούν θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν τις ακόλουθες δοκιμές τύπου σειράς και ειδικές δοκιμές:

Οι δοκιμές θα είναι σύμφωνα με το κανονισμό IEC – 60137

A. Δοκιμές Τύπου

1. Δοκιμή αντοχής σε τάση συχνότητας δικτύου
2. Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση από ατμοσφαιρικές υπερτάσεις.
3. Δοκιμή ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας
4. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας.
5. Επιβεβαίωση αντοχής σε θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα.
6. Δοκιμή αντοχής κάμψης.
7. Δοκιμή στεγανότητας.
8. Επιβεβαίωση διαστάσεων.

B. Δοκιμές σειράς

1. Μέτρηση συντελεστή διηλεκτρικών απωλειών και χωρητικότητας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.
2. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου.
3. Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.
4. Δοκιμή αντοχής μόνωσης μετρητικών λήψεων.
5. Δοκιμή στεγανότητας.
6. Οπτικός έλεγχος και επιβεβαίωση διαστάσεων.

Γ. Ειδικές Δοκιμές

1. Σεισμικές δοκιμές (IEC – 61463)
2. Δοκιμή τεχνητής μόλυνσης (IEC – 60507)

Οι μονωτήρες διελεύσεως των 150kV θα πρέπει να είναι του Οίκου ALSTOM Ιταλίας ή TRENCH Γαλλίας ή ABB Σουηδίας.

Οι μονωτήρες διελεύσεως των 20kV θα πρέπει να είναι του Οίκου ALSTOM Ιταλίας ή TRENCH Γαλλίας ή ABB Σουηδίας ή COMEM.

1.5 Μετασχηματιστές εντάσεως μονωτήρων διελεύσεως

Οι μονωτήρες διελεύσεως θα εξοπλιστούν με μετασχηματιστές εντάσεως, όπως παρακάτω:

Ακροδέκτες	Αριθμός	Σχέση	Ακρίβεια & Ονομαστική ισχύς εξόδου
U,V,W	1	100/1	5P20 25VA Για προστασία
U,V,W	1	500/1	5P20 25VA Για προστασία
V	1	---	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των H/N θερμικού ομοιώματος
N	1	100/1	5P20 25VA Για προστασία

Πλήρη πρωτόκολλα δοκιμών των πιο πάνω μετασχηματιστών εντάσεως μονωτήρων διελεύσεως πρέπει να είναι διαθέσιμα κατά το χρόνο επιθεωρήσεως των μετασχηματιστών.

Επίσης τα δευτερεύοντα τυλίγματα των Μ.Ε. των μονωτήρων διελεύσεως θα δοκιμαστούν με τάση συχνότητας δικτύου 3kV ως προς τη γη.

2. Εξοπλισμός ελέγχου και προστασίας

- Αντισεισμικός ηλεκτρονόμος Buchholz κατασκευής ΕΜΒ, ο οποίος θα εφαρμοσθεί στο σωλήνα διαμέτρου 80mm ο οποίος συνδέει το δοχείο της αυτεπαγωγής με το δοχείο διαστολής της. Ο ηλεκτρονόμος θα είναι σχεδιασμένος και δοκιμασμένος σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-2. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ. Αυτός ο ηλεκτρονόμος πρέπει να είναι τύπου διπλών πλωτήρων με δύο ομάδες επαφών μία για σήμανση και μία για πτώση. Το συσσωρευμένο αέριο στον ηλεκτρονόμο Buchholz θα είναι δυνατόν να ανακτηθεί μέσω μιας συσκευής συλλογής αερίου, η οποία θα εγκατασταθεί στο μετασχηματιστή στο ύψος του ανθρώπου και θα είναι μόνιμα συνδεδεμένη με τον ηλεκτρονόμο μέσω ενός σωλήνα.
- Όργανο ένδειξης στάθμης ελαίου μαγνητικού τύπου, με επαφές για σήμανση χαμηλής στάθμης. Το όργανο θα είναι σχεδιασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με τα

πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-5. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.

- Θερμόμετρο AKM ή MESSKO για την μέτρηση της θερμοκρασίας του λαδιού, με επαφές απόζευξης και σήμανσης.
- Θερμόμετρο AKM ή MESSKO για την μέτρηση της θερμοκρασίας του τυλίγματος, με επαφές απόζευξης και σήμανσης.
Τα δύο θερμόμετρα θα είναι σχεδιασμένα και δοκιμασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-11. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.
- Ανακουφιστική βαλβίδα ασφαλείας για την πίεση του κυρίως δοχείου, κατασκευής QUALITROL. Η συσκευή θα περιλαμβάνει μεταλλικό κάλυμμα με οχετό, ώστε να οδηγείται το λάδι με ασφάλεια στο έδαφος. Η συσκευή θα είναι σχεδιασμένη και δοκιμασμένη σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-5. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.
- Αναπνευστήρας με SILICA GEL επί του δοχείου διαστολής. Οι αναπνευστήρες θα είναι σχεδιασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-5. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.

5. Πρόσθετα εξαρτήματα και χαρακτηριστικά

Οι αυτεπαγωγές αντιστάθμισης πρέπει να είναι εφοδιασμένες με τα παρακάτω εξαρτήματα και ειδικά χαρακτηριστικά:

- 5.1. Βαλβίδα εκκενώσεως και άλλες βαλβίδες για τη σύνδεση συσκευών επεξεργασίας ελαίου και λήψεως δειγματοληψίας ελαίου. Επίσης δύο βαλβίδες απομόνωσης για τον ηλεκτρονόμο Buchholz. Όλες οι βαλβίδες πρέπει να είναι σχεδιασμένες και κατασκευασμένες ώστε να αντέχουν κενό, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 12266-1, -2.
- 5.2. Το δοχείο διαστολής θα περιλαμβάνει στρώμα ξηρού αέρα το οποίο θα επιπλέει εντός του ελαίου. Το στρώμα ξηρού αέρα θα συνδέεται με τον αναπνευστήρα. Το δοχείο διαστολής θα περιλαμβάνει επίσης βαλβίδα εκκενώσεως ελαίου.
- 5.3. Πώμα πληρώσεως στον άνω συλλέκτη του ψυγείου.
- 5.4. Το δοχείο πρέπει να έχει μελετηθεί για πλήρωση εν κενώ.
- 5.5. Αφαιρούμενα ψυγεία με βαλβίδες.
- 5.6. Πρέπει να προβλεφθούν παρεμβύσματα για τους μονωτήρες διελεύσεως ανθρωποθυρίδες και ψυγεία κατά τέτοιο τρόπο ώστε αυτά να μην εκτίθενται στις καιρικές

- συνθήκες και να φέρουν μηχανικά τερματικά στοιχεία ώστε να προστατεύονται από σπάσιμο.
- 5.7. Όλο το συνδετικό υλικό, δηλαδή κοχλίες, περικόχλια και παράκυκλοι ασφαλείας, θα πρέπει να είναι γαλβανισμένο εν θερμώ, σύμφωνα με τους τελευταίους κανονισμούς ISO.
- 5.8. Οι αυτεπαγωγές αντιστάθμισης πρέπει να είναι ενιαίας βάσεως. Το δοχείο διαστολής, τα ψυγεία και τα λοιπά εξαρτήματα πρέπει να στηρίζονται στο δοχείο ή τη βάση της αυτεπαγωγής ώστε να μην απαιτηθεί ιδιαίτερη στήριξη ή θεμελίωση. Τα ψυγεία πρέπει να είναι προσαρμοσμένα και να στηρίζονται μόνο στο δοχείο. Η στήριξη των ψυγείων πρέπει να υλοποιείται με μηχανικά μέσα, ανεξάρτητα των σωλήνων ελαίου σύνδεσης με το δοχείο. Τα ψυγεία θα είναι σχεδιασμένα και δοκιμασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-6. Οι βαλβίδες των ψυγείων θα είναι σχεδιασμένες και δοκιμασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-8. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.
- 5.9. Άγκιστρα ανύψωσης του δοχείου, κρίκοι ανύψωσης στο κάλυμμα και πρόβλεψη θέσης για ανύψωση με ανυψωτήρα.
- 5.10. Πρόβλεψη για γείωση αποτελούμενη από δύο χαλύβδινα επιχαλκωμένα άκρα.
- 5.11. Πινακίδα με διάγραμμα.
- 5.12. Πινακίδα χαρακτηριστικών
Οι αυτεπαγωγές αντιστάθμισης πρέπει να φέρουν στερεά πινακίδα από αντιδιαβρωτικό και ανθεκτικό μέταλλο. Πρέπει δε να περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία λειτουργίας και ονομαστικά χαρακτηριστικά καθώς και συσχέτιση με οδηγίες λειτουργίας και εγκατάστασης που προτείνονται από τον κατασκευαστή.
- 5.13. Οι αυτεπαγωγές πρέπει να διαθέτουν αφαιρούμενους τροχούς, ώστε να έχουν δυνατότητα κύλισης και ολίσθησης παράλληλα και προς τους δύο κύριους άξονές τους. Η απόσταση μεταξύ των ράγων θα είναι 1435mm.
- 5.14. Πρέπει να προβλεφθεί εντός στεγανού κιβωτίου με ακροδέκτη υπαίθριου τύπου ο τερματισμός καλωδίων 600V ελέγχου και σημάσεως τα οποία θα φέρουν έγχρωμους ή με επισήμανση κλώνους για διάκριση μεταξύ τους. Η διαθέσιμη πηγή Σ.Ρ. για τα κυκλώματα ελέγχου κ.τ.λ. είναι συστοιχία συσσωρευτών 110V.
- 5.15. Οι αυτεπαγωγές θα είναι πλήρεις ελαίου και κατάλληλες για συνεχή λειτουργία.
- 5.16. Οι αυτεπαγωγές θα παραδοθούν βαμμένες με χρώμα γκρι RAL 7040 και με πάχος βαφής $120\mu\text{m} \pm 20\mu\text{m}$.

ΥΠ. ΔΟΚΙΜΕΣ

Κάθε περιορισμός σχετικός με τις διαδικασίες δοκιμών (π.χ. τάση δοκιμής, μορφή κεραυνικού κρουστικής τάσης, κλπ) θα πρέπει να δηλώνεται από τον αντίστοιχο προσφέροντα.

1. Δοκιμές Σειράς

Το αθροιστικό σφάλμα μετρήσεων απωλειών θα υπολογιστεί από τον κατασκευαστή, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-19 ή EN 50462, πριν την εκτέλεση των αντίστοιχων μετρήσεων (παρ. 1, 3). Εκτός από την εκτέλεση των κάτωθι αναφερόμενων δοκιμών, όλα τα πιστοποιητικά δοκιμής σειράς των παρελκόμενων θα παρουσιαστούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ. 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 157,5KV και συχνότητα 50Hz.
4. Δοκιμή εφαρμοζόμενης τάσης με τάση 50kV για 1 λεπτό στα 50Hz για τους ακροδέκτες γραμμής και ουδετέρου (AV).
5. Δοκιμή επαγόμενης τάσης με μέτρηση μερικών εκφορτίσεων (IVPD). Η δοκιμή θα περιλαμβάνει τις απαιτήσεις της δοκιμής αντοχής σε επαγόμενη τάση (IVW), σύμφωνα με το IEC 60076-3. Η αυτεπαγωγή θα δοκιμασθεί είτε με χρήση τριφασικής τάσης ή για κάθε φάση χωριστά σε κύκλωμα μονοφασικής συνδεσμολογίας. Η μονοφασική τάση δοκιμής μιας ώρας με μέτρηση μερικών εκκενώσεων θα είναι 147kV.
6. Κεραυνική κρουστική δοκιμή με τάση 750KV για τους ακροδέκτες γραμμής (LI).
7. Δοκιμή αντοχής AC στους ακροδέκτες γραμμής (LTAC)
Η δοκιμή αυτή εφαρμόζεται σαν δοκιμή αντοχής κάθε ακροδέκτη γραμμής προς γη, όχι για να δοκιμασθεί η μόνωση μεταξύ φάσεων ή μεταξύ σπειρών. Θα εκτελεστεί εφαρμόζοντας μια τάση στον ουδέτερο επιπρόσθετα με μια επαγόμενη τάση στο τύλιγμα, έτσι ώστε να παραχθεί μια τάση ακροδέκτη γραμμής προς γη ίση προς το επίπεδο αντοχής τάσης AC ακροδέκτη γραμμής, το οποίο είναι 325kV. Η διάρκεια της δοκιμής είναι ίση με εκείνη του επαυξημένου επιπέδου της δοκιμής IVPD.
8. Δοκιμή μόνωσης βοηθητικών κυκλωμάτων, 2 kV για τα κυκλώματα βοηθητικής ισχύος και σήμανσης, 2,5 kV για τα δευτερεύοντα τυλίγματα M/Σ έντασης, 1 λεπτό, 50 Hz (AuxW).
9. Έλεγχος λόγου και πολικότητας των M/Σ έντασης μονωτήρων διέλευσης.
10. Λειτουργική δοκιμή βοηθητικών κυκλωμάτων
11. Δοκιμή στεγανότητας
Πίεση αερίου τουλάχιστον 30kPa πάνω από την κανονική πίεση ελαίου θα εφαρμοστεί στο δοχείο διαστολής για 24 ώρες, με την αυτεπαγωγή συναρμολογημένη. Δεν πρέπει να εμφανιστούν διαρροές. Η πίεση στη βάση του λέβητα της αυτεπαγωγής πρέπει

να καταγράφεται κατά τη διάρκεια της δοκιμής με βαθμονομημένο μανόμετρο.

12. Μέτρηση χωρητικότητας και συντελεστή απωλειών στα 10kV
εφδ $\leq 0,5\%$
13. Μέτρηση αντίστασης μόνωσης στα 2,5kV (τιμή DAR 60s και 15s).
Επίσης μέτρηση αντίστασης μόνωσης μεταξύ πυρήνα και δοχείου
στο εξωτερικό κουτί γείωσης (παρ.V.2.4).
14. Έλεγχος βαφής
Το πάχος της εξωτερικής βαφής θα ελεγχθεί με χρήση μαγνητικής μεθόδου, σύμφωνα με το ISO 2178. Η προσκόλληση της εξωτερικής βαφής θα ελεγχθεί με χρήση μεθόδου διασταυρούμενης χάραξης, σύμφωνα με το ISO 2409. Οι δοκιμές θα εκτελεστούν με χρήση συσκευών παρεχόμενων από τον κατασκευαστή ή τον ΑΔΜΗΕ.

2. Δοκιμές τύπου

Δοκιμή ανύψωσης της θερμοκρασίας

Θα πρέπει να είναι διαθέσιμες δύο εσοχές μέτρησης θερμοκρασίας ελαίου στο κάλυμμα του Μ/Σ. Επίσης θα πρέπει να είναι διαθέσιμες μία εσοχή στην είσοδο και μία στην έξοδο ελαίου των ψυγείων.

Η δοκιμή θα γίνει σε τάση 105% 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. Δοκιμή κεραυνικής κρουστικής τάσης αποκομμένου κύματος στους ακροδέκτες γραμμής Κατά τη δοκιμή αντοχής σε πλήρες κρουστικό κύμα και για κάθε τύλιγμα της αυτεπαγωγής πρέπει να παρεμβληθεί η εφαρμογή αποκομμένου κύματος, οπότε η σειρά της διηλεκτρικής δοκιμής διαμορφώνεται ως εξής :
 - Ένα (1) μειωμένου ύψους, πλήρες κρουστικό κύμα τάσεως (50% έως 75% των 750kV) μορφής 1,2/50μs
 - Ένα (1) πλήρες κρουστικό κύμα τάσεως 750KV μορφής 1,2/50μs
 - Δύο (2) αποκομμένα κρουστικά κύματα τάσεως 825kV μορφής 1,2/50μs
 - Δύο (2) πλήρη κρουστικά κύματα τάσεως 750KV μορφής 1,2/50μs

Ο χρόνος αποκοπής του αποκομμένου κύματος θα είναι από 2 μs έως 6 μs και η ακόλουθη υπερύψωση θα είναι κάτω του

- 30%. Το ρεύμα προς γη πρέπει να καταγράφεται κατά τη διάρκεια της δοκιμής.
3. Δοκιμή κρουστικής τάσης από χειρισμούς με τάση 620 kV για τους ακροδέκτες γραμμής (SI).
 4. Δοκιμή κεραυνικής κρουστικής τάσης στον ακροδέκτη ουδετέρου (LIN).
Οι παλμοί πρέπει να έχουν χρόνο μετώπου μέχρι 13μs. Η διαδικασία δοκιμής θα είναι η ακόλουθη:
 - Ένα (1) μειωμένου ύψους, πλήρες κρουστικό κύμα (50% έως 70% των 125kV).
 - Τρία (3) πλήρη κρουστικά κύματα 125kV.
 5. Μέτρηση στάθμης ακουστικού θορύβου. Δεν θα υπερβαίνει τα 72dB (A).
 6. Μέτρηση κραδασμών στην ονομαστική τάση. Το μέγεθος των κραδασμών δεν θα υπερβαίνει τα 200μm.
 7. Μέτρηση αρμονικών του ρεύματος στην ονομαστική τάση.
 8. Μέτρηση της αμοιβαίας επαγωγικής αντίδρασης.
 9. Μέτρηση της γραμμικότητας και της επαγωγικής αντίδρασης στο 70%, 90% και 105% της ονομαστικής τάσης.
 10. Μέτρηση της χαρακτηριστικής καμπύλης μαγνητίσεως.
 11. Δοκιμή παραμόρφωσης του λέβητα υπό πίεση.
Η μόνιμη παραμόρφωση σε κάθε σημείο των τοιχωμάτων του λέβητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1mm, μετά την εφαρμογή εσωτερικής πίεσης τουλάχιστον 35kPa πάνω από την κανονική πίεση λειτουργίας.
 12. Δοκιμή παραμόρφωσης του λέβητα σε κενό
Η μόνιμη παραμόρφωση σε κάθε σημείο των τοιχωμάτων του λέβητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1mm, μετά την εφαρμογή εσωτερικού κενού.
 13. Δοκιμή στεγανότητας σε κενό
Μετά την εφαρμογή κενού στο λέβητα, ο μέσος ρυθμός αύξησης της εσωτερικής πίεσης δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,2kPa/h κατά τη διάρκεια 30min.

4. Μέτρηση απόκρισης συχνότητας

Θα εκτελεστεί μια μέτρηση απόκρισης συχνότητας σε κάθε αυτεπαγωγή μετά από όλες τις δοκιμές σειράς και τις ειδικές δοκιμές, πριν την αποστολή, σύμφωνα με το IEC 60076-18. Στην περίπτωση που ο κατασκευαστής δεν διαθέτει συσκευή δοκιμής SFRA, η δοκιμή θα εκτελεστεί με συσκευή παρεχόμενη από τον ΑΔΜΗΕ.

VIII. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΥΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΣΦΕΡΟΝΤΑ ΚΑΙ ΤΟΝ ΠΩΛΗΤΗ

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 πρέπει να συνυποβάλλουν σχέδια με τις εξωτερικές διαστάσεις των αυτεπαγωγών που θα χρησιμεύσουν για την εγκατάσταση, καθώς επίσης κάθε χρήσιμη κατατοπιστική πληροφορία.
3. Υπό την προϋπόθεση ότι έχει υπογραφεί σύμβαση, ο προμηθευτής θα πρέπει να προμηθεύσει τρεις (3) σειρές των ακόλουθων σχεδίων για έγκριση πριν την κατασκευή των αυτεπαγωγών :
 - α. Σχέδιο διαστάσεων της συναρμολογημένης αυτεπαγωγής.
 - β. Σχέδιο διαστάσεων της αυτεπαγωγής για μεταφορά, με ένδειξη του κέντρου βάρους.
 - γ. Σχέδιο διαστάσεων των μονωτήρων διελεύσεως.
 - δ. Σχέδιο πινακίδας.
 - ε. Διαγράμματα καλωδιώσεων ελέγχου μετασχηματιστών εντάσεως μονωτήρων διελεύσεως.
 - στ. Χαρακτηριστικές καμπύλες μετασχηματιστών εντάσεως των μονωτήρων διελεύσεως που να δεικνύεται η σχέση κορεσμού του δευτερεύοντος τυλίγματος με ανοικτό κύκλωμα και η διόρθωση της φασικής απόκλισης.
 - ζ. Διάγραμμα καλωδιώσεων της αυτεπαγωγής.
 - η. Αναλυτικό σχέδιο ελέγχου ποιότητας (QCP), το οποίο θα περιλαμβάνει διασφάλιση ποιότητας (QA) και σχέδιο επιθεώρησης και δοκιμών (ITP).Μαζί με τις αυτεπαγωγές, ο πωλητής πρέπει να παραδώσει τρία (3) αντίγραφα πλήρεις τεχνικές οδηγίες για την εγκατάσταση και συντήρηση και τρία (3) αντίγραφα των τελικών σχεδίων.
4. Η οικονομική σύγκριση των προσφορών θα γίνει με βάση το "ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β" της παρούσας προδιαγραφής.

ΙΧ. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Οι συμμετέχοντες πρέπει να υποβάλλουν τιμές και για τα παρακάτω υλικά:

Αριθμός είδους	<u>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</u>
1	Ένας πλήρης μονωτήρας διελεύσεως ακροδέκτη γραμμής.
2	Ένας πλήρης μονωτήρας διελεύσεως ουδετέρου.
3	Πλήρης σειρά παρεμβυσμάτων για όλους τους μονωτήρες, καλύμματα, φλάντζες ψυγείων, ανθρωποθυρίδες, χειροθυρίδες για μια αυτεπαγωγή.

4	Μία πλήρης σειρά ανταλλακτικών από αυτά που εμφανίζουν μεγαλύτερη συχνότητα βλαβών κατά τη λειτουργία όπως ηλεκτρονόμοι, όργανα, διατάξεις προστασίας.
---	--

Ο αγοραστής διατηρεί για τον εαυτό του 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.

X. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ

Ο μετασχηματιστής θα διαθέτει μία πινακίδα από μη διαβρώσιμο υλικό προσαρμοσμένη κατάλληλα σε ορατή θέση, εμφανίζοντας τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

1. Σχετικός Κανονισμός IEC – 60076
2. Όνομα κατασκευαστή
3. Αριθμός σειράς
4. Έτος κατασκευής
5. Αριθμός φάσεων
6. Ονομαστική ισχύς (Mvar)
7. Ονομαστική συχνότητα (Hz)
8. Ονομαστική τάση (V ή KV)
9. Ονομαστική ένταση (A ή KA)
10. Τύπος συστήματος ψύξης
11. Συνολικό βάρος αυτεπαγωγής
12. Βάρος του λαδιού (μονωτικού υλικού της αυτεπαγωγής)
13. Στάθμες μόνωσης.
14. Ανύψωση θερμοκρασίας πάνω τμήματος λαδιού και τυλιγμάτων.
15. Είδος λαδιού μόνωσης της αυτεπαγωγής
16. Διάγραμμα συνδεσμολογίας τυλιγμάτων.
17. Βάρος μεταφοράς της αυτεπαγωγής
18. Βάρος δοχείου της αυτεπαγωγής
19. Αντοχή δοχείου και δοχείου διαστολής σε πίεση κενού.

Η αυτεπαγωγή θα διαθέτει επίσης μια πινακίδα που θα εμφανίζει την ονομασία, τη θέση, τη χρήση και τις διαστάσεις όλων των βαλβίδων του δοχείου της αυτεπαγωγής και του δοχείου διαστολής. Κάθε βαλβίδα θα περιλαμβάνει μια μικρή πινακίδα με τη δική της ονομασία. Επιπρόσθετα των παραπάνω πινακίδων με τις παραπάνω πληροφορίες, η αυτεπαγωγή θα φέρει επίσης πινακίδες με τεχνικά στοιχεία του βοηθητικού εξοπλισμού του, όπως είναι μονωτήρες διελεύσεως, Μ/Σ εντάσεως, ανεμιστήρων, και μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο, σύμφωνα με τα επιμέρους Πρότυπα.

XI. 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.

Για κάθε παρτίδα αποστολής αυτεπαγωγών θα παρασχεθεί και θα τοποθετηθεί από τον κατασκευαστή τουλάχιστον ένας καταγραφέας κραδασμών (shock recorder) στο δοχείο μιας αυτεπαγωγής. Για κάθε σύμβαση θα εγκατασταθούν καταγραφείς κραδασμών τουλάχιστον στο 30% του αριθμού των υπό προμήθεια αυτεπαγωγών.

Οι καταγραφείς κραδασμών θα είναι ψηφιακού τύπου και θα περιλαμβάνουν εγγραφή GPS και χρόνου στις καταγραφές. Θα είναι τύπου SMT HYBRID – MONILOG ENDAL ή SHOCKWATCH – SHOCK LOG 298 ή MESSKO – CARGOLOG ή ισοδύναμου τύπου, μετά από έγκριση του ΑΔΜΗΕ.

Το όριο συναγερμού των καταγραφέντων κραδασμών θα ρυθμιστεί σε επιτάχυνση 1g, η οποία αποτελεί το όριο αντοχής κατά το σχεδιασμό, σύμφωνα με την παρ. V.2.6.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-52/15
ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ 157,5kV,
8 MVAR – 25 MVAR

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΑΡΕΧΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ

1. Τύπος :
2. Ονομαστική ισχύς για ονομ. τάση 157,5 kV:Mvar
3. Μέγιστη συνεχής τάση λειτουργίας :KV
4. Ονομαστικό ρεύμα της αυτεπαγωγής στα 157,5 kV:A
5. Εφαρμοζόμενοι κανονισμοί :
6. Ονομαστική συχνότητα :Hz
7. Τύπος πυρήνα :
8. Συνδεσμολογία τυλιγμάτων :
9. Αντοχή σε κεραυνική κρουστική τάση
 - α. Ακροδέκτου γραμμής :
 - β. Ακροδέκτου ουδετέρου :
10. Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (1min 50Hz)
 - α. Ακροδέκτου γραμμής :KVrms
 - β. Ακροδέκτου ουδετέρου :KVrms
11. Κατηγορία μόνωσης τυλιγμάτων :
12. Όρια ανύψωσης θερμοκρασίας
 - α. Για τα τυλίγματα :
 - β. Για το λάδι :
13. Λόγος μηδενικής αυτεπαγωγικής ακολουθίας προς τη θετική ακολουθία (x_0/x_1) (αναμενόμενη τιμή) :
14. Μεταβολή της τάσης χωρίς υπέρβαση των θερμοκρασιακών ορίων :

15. Αρμονικές ρεύματος των αυτεπαγωγών στην ονομαστική τάση
- α. Τρίτη αρμονική :
- β. Πέμπτη αρμονική :
- γ. Έβδομη αρμονική :
16. Στάθμη θορύβου στην ονομ. τάση :
17. Επίπεδο κραδασμών στην ονομ. τάση : μm
18. Φυσική συχνότητα αυτεπαγωγής :
19. Συνολικές απώλειες
- α. Στην ονομ. τάση (157,5kV) :kW
- β. Στο 105% της ονομ. τάσης :kW
20. Απώλειες μηδενικής ακολουθίας στην ονομ. τάση (αναμενόμενη τιμή) :
21. Τρόπος ψύξεως :
22. Οι αυτεπαγωγές έχουν μελετηθεί ώστε να διαθέτουν γραμμική χαρακτηριστική με τάση τουλάχιστον ίση με 1,2 της ονομαστικής; :
23. Μονωτήρες διελεύσεως
- α. Μονωτήρες γραμμής
- Τύπος και κατασκευαστής :
 - Μέγιστη πολική τάση λειτουργίας :kV rms
 - Ονομαστική ένταση :A
 - Αντοχή σε κεραυνική κρουστική τάση :kV
 - Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας 1min, 50Hz :kV rms
 - Ελάχιστο μήκος ερπυσμού :mm
 - Αντοχή σε κάμψη :N
 - Όρια ρύθμισης ακίδων υπερτάσεων :mm
- β. Μονωτήρες ουδετέρου
- Τύπος και κατασκευαστής :
 - Μέγιστη πολική τάση λειτουργίας :kV rms
 - Ονομαστική ένταση :A
 - Αντοχή σε κεραυνική κρουστική τάση :kV

- Αντοχή σε τάση βιομηχανικής
συχνότητας 1min, 50Hz :kV rms
 - Αντοχή σε κάμψη :N
 - Ελάχιστο μήκος ερπυσμού :mm
24. Μετασχηματιστές εντάσεως εντός μονωτήρων διελεύσεως
- α. Γραμμής
- Σχέση :
 - Ρεύμα συνεχούς λειτουργίας :
 - Επιφόρτιση :VA
 - Κλάση ακριβείας :
- β. Ουδετέρου
- Σχέση :
 - Ρεύμα συνεχούς λειτουργίας :
 - Επιφόρτιση :VA
 - Κλάση ακριβείας :
25. Τύπος και κατασκευαστής BUCHHOLZ
- Τοποθέτηση :
 - Χαρακτηριστικά των επαφών σήμανσεως :
 - Χαρακτηριστικά των επαφών πτώσεως :
26. Διαθέτει η αυτεπαγωγή δείκτη στάθμης ελαίου
με επαφές για σήμανση χαμηλής στάθμης; :
27. Τύπος και κατασκευαστής του οργάνου
μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού
- Χαρακτηριστικά των επαφών σήμανσεως :
 - Χαρακτηριστικά των επαφών πτώσεως :
28. Τύπος και κατασκευαστής του οργάνου
μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος.
- Χαρακτηριστικά των επαφών σήμανσεως :
 - Χαρακτηριστικά των επαφών πτώσεως :
29. Τύπος και κατασκευαστής ανακουφιστικής
βαλβίδας ασφαλείας :
30. Είναι ο λέβητας της αυτεπαγωγής
τύπου βιδωτού καλύμματος; :
31. Τα εξαρτήματα και παρελκόμενα των
αυτεπαγωγών είναι σύμφωνα με την
παράγραφο VI-5; :
32. Λάδι αυτεπαγωγής
- α. Τύπος και κατασκευαστής :
- β. Περιέχει το λάδι PCBs ή PCTs; :

- γ. Είναι σύμφωνο με το πρότυπο
IEC-60296, κλάση μετασχηματιστή; :
33. Οι ακροδέκτες των μονωτήρων
γραμμής είναι κατασκευασμένοι
από χάλκινη ράβδο διαμέτρου 30 mm; :
34. Διαθέτει η αυτεπαγωγή αφυγραντήρα Silica Gel
επί του δοχείου διαστολής; :
35. Χρώμα αυτεπαγωγής :
36. Τεχνικά στοιχεία κατά προσέγγιση
- | | | | | |
|-----|---|---|-------|----|
| α. | Βάρος μεταφοράς | : | | kg |
| β. | Πυρήνας και τυλίγματα | : | | kg |
| γ. | Συνολικό βάρος | : | | kg |
| δ. | Δοχείο και εξαρτήματα | : | | kg |
| ε. | Έλαιο | : | | kg |
| ζ. | Βαρύτερο τεμάχιο προς ανύψωση: | : | | kg |
| στ. | Συνολικό ύψος | : | | m |
| η. | Ύψος πάνω από το δοχείο | : | | m |
| θ. | Ύψος απαιτούμενο για απομάκρυνση
του δοχείου μαζί με τους μονωτήρες: | : | | m |
37. Αποδοχή των προδιαγραφόμενων δοκιμών :
38. Η συσκευασία είναι σύμφωνη με την
παράγραφο XI της προδιαγραφής; :
39. Αποκλίσεις από αυτή την προδιαγραφή
και οι λόγοι γι'αυτό :
.....
.....
.....

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-52/15
ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ 157,5kV,
8 MVAR – 25 MVAR

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β”
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

1. Αρχικό κόστος αυτεπαγωγής και απώλειες
 - α. Αρχικό κόστος αυτεπαγωγής
(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 157,5kV (εγγυημένη τιμή) : $C = \dots\dots\dots \text{kW}$
2. Ετήσιο κόστος αυτεπαγωγής
 - 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): $0,0438 \text{€} \times C \times 7500 = \dots \text{€}$
 - δ. Συνολικό ετήσιο κόστος : (το σύνολο) = $\dots\dots\dots \text{€}$
3. Ποινές για υπερβάσεις των απωλειών
Αναφορικά με τις συνολικές απώλειές του, μια αυτεπαγωγή θεωρείται ότι έχει επιθεωρηθεί με επιτυχία εάν οι απώλειες που διαπιστώνονται κατά τη διάρκεια των δοκιμών, δεν υπερβαίνουν την μέγιστη ανοχή 15%, την προδιαγραφόμενη στους κανονισμούς IEC, συγκρινόμενες με εκείνες τις οποίες εγγυάται ο προμηθευτής. Διαφορετικά η αυτεπαγωγή θα απορρίπτεται. Σε κάθε αυτεπαγωγή 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:

..4751.....€/ kW υπερβάσεως των συνολικών απωλειών.