



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

Νοέμβριος 2013

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο SS-25/20 **ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ 40/50ΜVA, 150 / 15,75-21kV**

I. ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός αυτής της προδιαγραφής είναι η περιγραφή των απαιτήσεων του ΑΔΜΗΕ όσον αφορά τεχνικά χαρακτηριστικά, σχεδιαστικά χαρακτηριστικά και δοκιμές τριφασικών μετασχηματιστών 150/15,75-21kV, ονομαστικής ισχύος 40/50 MVA.

II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Μετασχηματιστές.

III. ΧΡΗΣΗ

Οι μετασχηματιστές εγκαθίστανται σε Υ/Σ για την μετατροπή της τάσης 150 kV του δικτύου σε επίπεδο τάσης 15,75kV ή 21kV, καλύπτοντας αντίστοιχα τις ανάγκες φορτίου στο δίκτυο Διανομής.

IV. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

IV.1. ΠΛΕΥΡΑ 150KV

1. Ονομαστική τάση : 150KV
2. Μέγιστη τάση λειτουργίας : 170KV
3. Ελάχιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας : 135KV
4. Αριθμός φάσεων : 3
5. Αριθμός αγωγών : 3
6. Στάθμη βραχυκυκλώσεως : 30KA
7. Βασική στάθμη μονώσεως : 750KV (μεγ.)
8. Τάση αντοχής σε συχνότητα δικτύου (1 λεπτό): 325KV (ενδ. τιμή)
9. Ονομαστική συχνότητα : 50Hz
10. Μεταβολές στην ονομαστική συχνότητα : $\pm 0,2$ Hz
11. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας Σ.Ρ.: 110V D.C. από μπαταρίες Υ/Σ
12. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας Ε.Ρ.: 3φασική, 4 αγωγών 230/400V

IV.2. ΠΛΕΥΡΑ 15,75 - 21KV

- | | |
|--|---|
| 1. Ονομαστική τάση | : 15,75KV – 21KV |
| 2. Μέγιστη τάση λειτουργίας | : 17,5KV-24KV |
| 3. Αριθμός φάσεων | : 3 |
| 4. Αριθμός αγωγών | : 3 |
| 5. Στάθμη βραχυκυκλώσεως | : 10KA |
| 6. Στάθμη μονώσεως | : 145KV (μεγ) |
| 7. Τάση αντοχής σε συχνότητα δικτύου (1 λεπτό) | : 50KV (ενδ. τιμή) |
| 8. Ονομαστική συχνότητα | : 50Hz |
| 9. Μέθοδος συστήματος γείωσης | : Με γειωμένο ουδέτερο (μέσω αντίστασης 12Ω). |
| 10. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας Σ.Ρ.: | 110V από μπαταρίες Υ/Σ |
| 11. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας Ε.Ρ.: | 230/400V |

V. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- | | |
|---------------------------|---|
| Εγκατάσταση | : Υπαίθρια |
| Θερμοκρασία περιβάλλοντος | : -25 °C με + 45 °C |
| Υψόμετρο | : Μέχρι 1000 m από την επιφάνεια της θάλασσας |
| Άλλες συνθήκες | : Χιόνι, πάγος και ομίχλη |

VI. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά, ονομαστικά χαρακτηριστικά, καθώς και οι δοκιμές των μετασχηματιστών, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση του κανονισμού IEC 60076.

VII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ Μ/Σ

1. Τύπος

Τριφασικός μετασχηματιστής λαδιού, δύο τυλιγμάτων, με γειωμένο ουδέτερο, για υπαίθρια εγκατάσταση.

2. Ονομαστική τάση και αριθμός φάσεων τυλιγμάτων

- | | |
|--------------|----------------------------|
| - Πρωτεύον | : 150 KV, 3 φάσεις |
| - Δευτερεύον | : 15,75KV ή 21KV, 3 φάσεις |

3. Συμβολισμός συνδεσμολογίας τυλιγμάτων Μ/Σ (Διανυσματική ομάδα)

Dyn1.

Τα διανύσματα υψηλής τάσης θα προηγούνται των διανυσμάτων χαμηλής τάσης κατά 30°.

4. Ονομαστική ισχύς

Ονομαστική ταυτόχρονη συνεχής ισχύς, με μέση ανύψωση θερμοκρασίας τυλίγματος 65°C, μετρούμενη με αντίσταση και με συνθήκες περιβάλλοντος έως 40 °C:

- 40 MVA ONAN – φυσική ψύξη (φυσική κυκλοφορία λαδιού και αέρα)
- 50 MVA ONAF – βεβιασμένη ψύξη (κυκλοφορία αέρα μέσω ανεμιστήρων, φυσική κυκλοφορία λαδιού)

5. Τύπος πυρήνα

Ο τύπος του πυρήνα του Μ/Σ θα είναι μορφής πυρήνα. Ο πυρήνας θα έχει 3 σκέλη.

6. Στάθμες Μονώσεως

Υψηλή Τάση

- | | | | |
|----------------------------|--------|-------|--------------|
| - Ακροδέκτες γραμμής Υ.Τ. | 170 kV | LI/AC | : 750/325 kV |
| - Μονωτήρες διέλευσης Υ.Τ. | 170 kV | LI/AC | : 750/325 kV |

Ουδέτερος

- | | | | |
|---------------------------------|------|-------|-------------|
| - Τύλιγμα ουδετέρου | 24KV | LI/AC | : 145/50 kV |
| - Μονωτήρας διέλευσης ουδετέρου | 24KV | LI/AC | : 145/50 kV |

Χαμηλή Τάση

- | | | | |
|---------------------------|------|-------|-------------|
| - Ακροδέκτες γραμμής Χ.Τ. | 24kV | LI/AC | : 145/50 kV |
| - Μονωτήρες διέλευσης Χ.Τ | 24kV | LI/AC | : 145/50 kV |

7. Ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα

Ο μετασχηματιστής πρέπει να έχει την ικανότητα, κάτω από συνθήκες λειτουργίας, να αντέχει για δύο (2) δευτερόλεπτα, σε οποιαδήποτε λήψη του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο, τριφασικό ή μονοφασικό βραχυκύκλωμα στα άκρα οποιουδήποτε τυλίγματος, χωρίς να υποστεί βλάβη από υπερβολικές δυνάμεις ή θερμικές επιδράσεις. Η θερμική και δυναμική αντοχή των μετασχηματιστών σε βραχυκύκλωμα θα αποδεικνύεται με υπολογισμό ή με εκτέλεση ειδικής δοκιμής, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60076-5.

8. Συνδέσεις και κατηγορία μόνωσης τυλιγμάτων

- 8.1. Τα τυλίγματα του πρωτεύοντος θα είναι συνδεσμολογίας τριγώνου. Το πρωτεύον τύλιγμα θα είναι κατηγορίας ομοιόμορφης μόνωσης.
- 8.2. Το δευτερεύον τύλιγμα θα είναι συνδεσμολογίας αστέρα, με τον ουδέτερο εξερχόμενο από ένα μονωτήρα με πλήρη μόνωση (145 KV B.I.L.) γειωμένο απευθείας στο δίκτυο γειώσεως του Υ/Σ, μέσω μιας αντίστασης 12 Ω. Το δευτερεύον τύλιγμα θα είναι κατηγορίας ομοιόμορφης μόνωσης.

9. Όρια ανύψωσης θερμοκρασίας

9.1 Η μέση τιμή υπερύψωσης θερμοκρασίας τυλιγμάτων θα είναι 65°C (κλάση A), σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C.

9.2 Η υπερύψωση θερμοκρασίας ανώτερης στάθμης λαδιού θα έχει όριο τους 60°C για θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C.

Τα όρια της ανύψωσης θερμοκρασίας θα επιβεβαιώνονται από την αντίστοιχη εκτέλεση δοκιμής τύπου.

Οι σταθερές του θερμικού μοντέλου του μετασχηματιστή, σύμφωνα με το IEC 60076-7, θα υπολογιστούν και θα υποβληθούν στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α» της προδιαγραφής αυτής.

10. Δυνατότητα Υπέρτασης

Οι Μ/Σ θα έχουν δυνατότητα υπέρτασης κατά 10% εν κενώ και 5% στα ονομαστικά ΜVA χωρίς να υπερβαίνουν τα όρια της θερμοκρασίας με συντελεστή ισχύος 80% ή υψηλότερο.

11. Όρια αντίστασης μονώσεως στους 20°C

- α. Για το τύλιγμα Υ.Τ. : 5 GΩ
- β. Για το τύλιγμα Χ.Τ. : 3 GΩ

12. Σύνθετη Αντίσταση

- α. 40MVA
(150KV προς 15,75KV ή 21KV) : Όχι λιγότερο από 15,2% σε κάθε λήψη του OLTC
- β. 50MVA
(150KV προς 15,75KV ή 21KV) : Όχι λιγότερο από 19% σε κάθε λήψη του OLTC

13. Όρια απωλειών

Οι απώλειες εν κενώ (πυρήνος) του μετασχηματιστή δεν θα υπερβαίνουν τα 24kW.

Οι απώλειες υπό φορτίο (χαλκού) στα 40MVA δεν θα υπερβαίνουν τα 110kW στην κεντρική λήψη Νο7 150/21kV

Οι απώλειες ψύξεως στα 50MVA δεν θα υπερβαίνουν τα 4kW.

14. Όρια τιμών ρευμάτων μαγνήτισης

Το ρεύμα μαγνήτισης του μετασχηματιστή, δεν θα υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές στις τάσεις:

<u>Τάση δευτερεύοντος</u>	<u>Ρεύμα μαγν. επί τοις % του ονομ. ρεύματος</u>
Για $V_r=15,75KV$ ή $21 KV$	0,35%
	ανοχή + 30%
Για $1.1 \times V_r=17,32KV$ ή $23,1KV$	1%

Τα όρια των τιμών των ρευμάτων μαγνήτισης θα επιβεβαιωθούν με την εκτέλεση της αντίστοιχης δοκιμής σειράς.

15. Ακουστικός θόρυβος

Η στάθμη του ακουστικού θορύβου του μετασχηματιστή με τον εξοπλισμό ψύξεως (ανεμιστήρες) σε λειτουργία, δεν θα υπερβαίνει τα 72 dB(A).

Ο καθορισμός της στάθμης θορύβου και η μέθοδος μετρήσεων για τα διάφορα τμήματα του Μ/Σ θα είναι σύμφωνα με IEC 60076-10 και θα αποδεικνύεται από τις μετρήσεις της αντίστοιχης δοκιμής του Μ/Σ.

16. Αρμονικές

Η μέγιστη περιεκτικότητα σε αρμονικές που παράγονται από τον μετασχηματιστή θα δοθεί λεπτομερώς από τους προσφέροντες και θα επιβεβαιωθεί με την εκτέλεση της αντίστοιχης δοκιμής.

Αρμονικές του ρεύματος κενής λειτουργίας στη σχέση τάσεως 150/21kV θα περιορίζονται όπως παρακάτω :

- τρίτη αρμονική	≤ 25%	του ρεύματος κενής λειτουργίας
- πέμπτη αρμονική	≤ 15%	" " " "
- έβδομη αρμονική	≤ 7%	" " " "

17. Εγγυημένες απώλειες

Ο προσφέρων πρέπει ξεκάθαρα να αναφέρει στην τεχνική και οικονομική του προσφορά τις ακόλουθες εγγυημένες απώλειες:

α. Απώλειες εν κενώ στα 15,75KV και 21KV

β. Απώλειες χαλκού στην κύρια λήψη (Nb7) 150/21KV στα 40 MVA

γ. Συνολικές απώλειες (εν κενώ + απώλειες χαλκού) στα 150/21KV στα 40MVA

δ. Απώλειες ψύξεως στα 50 MVA

18. Μέγιστος βαθμός απόδοσης

Ο μέγιστος βαθμός απόδοσης του Μ/Σ είναι επιθυμητός στα 34MW περίπου. (Αναφορά στην αξιολόγηση απωλειών).

19. Μηχανισμός αλλαγής τάσεως χωρίς φορτίο

Ο Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλο μηχανισμό αλλαγής τάσεως από 15,75KV σε 21KV χωρίς φορτίο, για λειτουργία εκτός τάσεως.

VIII. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΛΗΨΕΩΣ (ΒΗΜΑΤΟΣ ΤΑΣΕΩΣ) ΥΠΟ ΦΟΡΤΙΟ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

Μηχανισμός αλλαγής λήψεων με φορτίο (O.L.T.C.) τύπου αντιστάσεων με μεταγωγικούς διακόπτες, επιλογικούς διακόπτες και διακόπτες αναστροφής, για ρύθμιση της τάσεως από +7,5% έως -12,5% σε βήματα των 1875V. Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων (O.L.T.C.) θα είναι στο τύλιγμα της υψηλής

τάσεως του μετασχηματιστού. Θα τοποθετηθούν τρεις χωριστοί μηχανισμοί αλλαγής λήψεως με κοινό σήστημα κίνησης, ένας για κάθε τύλιγμα φάσης ΥΤ. Οι μεταγωγικοί διακόπτες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε ιδιαίτερο δοχείο λαδιού.

Ο μηχανισμός της αλλαγής λήψεων με φορτίο θα είναι ηλεκτροκίνητος, θα ελέγχεται με αυτόματο ρυθμιστή τάσεως και θα παραδοθεί από τον προμηθευτή. Ο ρυθμιστής τάσεως θα περιλαμβάνει είσοδο τάσης και έντασης από το επίπεδο των 20kV ή 15kV και θα είναι ψηφιακού τύπου. Θα παραδοθεί σαν ανεξάρτητο υλικό. Η παροχή ισχύος στον ρυθμιστή τάσης θα γίνεται με 110V DC.

Διαθέσιμη τάση και ένταση για τις αναλογικές εισόδους: Μ/Σ τάσεως με ονομαστική τάση δευτερεύοντος 100V ή 110V, Μ/Σ έντασης με ονομαστική ένταση δευτερεύοντος 1A ή 5A.

Η επιθυμητή τάση θα ρυθμίζεται στην περιοχή 90-110% της ονομαστικής τάσης. Η τάση επικάλυψης θα ρυθμίζεται στην περιοχή 0,5%-5% της επιθυμητής τάσης. Η διάταξη αντισταθμίσεως της πτώσης τάσεως γραμμής θα έχει δύο στοιχεία Χ και R για αντιστάθμιση της επαγωγικής και ωμικής αντίστασης. Τα δύο αυτά στοιχεία θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενα για να επιτυγχάνονται τιμές που θα αντιστοιχούν στη πτώση στις πρωτεύουσες γραμμές διανομής 20kV ή 15kV. Ο ρυθμιστής τάσης θα περιλαμβάνει λειτουργίες υπότασης, υπέρτασης και υπερέντασης, οι οποίες θα δεσμεύουν τη λειτουργία του μηχανισμού λήψεως

Για την αποφυγή υπερβολικά συχνής λειτουργίας του μηχανισμού O.L.T.C. είναι απαραίτητο να είναι εφοδιασμένος με ένα ηλεκτρονόμο χρονικής καθυστέρησης με δυνατότητα ρυθμίσεως από 10 έως 100 δευτερόλεπτα. Ο ρυθμιστής τάσης θα ακολουθεί κατ'επιλογή, είτε τη μέθοδο αντιστρόφου χρόνου καθυστέρησης, είτε τη μέθοδο σταθερού χρόνου καθυστέρησης. Η χρονική καθυστέρηση θα παρακάμπτεται σε περίπτωση μεγάλης απόκλισης της τάσης από την επιθυμητή τιμή.

Ο ρυθμιστής τάσης θα περιλαμβάνει ψηφιακή οθόνη για ένδειξη της θέσης λήψης και της μετρούμενης τάσης. Ο έλεγχος του μηχανισμού αλλαγής λήψεων θα υλοποιείται είτε αυτόματα, είτε χειροκίνητα μέσω κομβίων στην πρόσοψη του ρυθμιστή τάσης, είτε χειροκίνητα μέσω απομακρυσμένων εντολών «ανέβασε-κατέβασε» προς το ρυθμιστή τάσης.

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων μπορεί να ελεγχθεί επίσης τοπικά στον μετασχηματιστή, μέσω τοπικών κομβίων.

Ο ρυθμιστής τάσης θα δέχεται ρυθμίσεις μέσω των τοπικών κομβίων και οθόνης ή μέσω ενός λογισμικού ρύθμισης, εγκατεστημένο σε έναν προσωπικό Η/Υ. Το λογισμικό και το σχετικό καλώδιο επικοινωνιών πρέπει να παραδοθούν από τον προμηθευτή.

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να εφοδιαστεί με βηματική συσκευή για να εξασφαλίζεται η αλλαγή κατά μία μόνο θέση ακόμα και αν οι διακόπτες ελέγχου κρατούνται συνεχώς στη θέση "ΕΝΤΟΣ".

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων με φορτίο θα πρέπει να εφοδιαστεί με βοηθητικές επαφές για τηλενδείξη καθώς επίσης και με ένα απαριθμητή λειτουργιών. Πρέπει να ληφθεί φροντίδα για ένα μεταγωγέα σε αντίστοιχο

πίνακα, το ελάχιστο τριών (3) θέσεων δηλαδή : α) Εκτός, β) Αυτόματη ρύθμιση τάσεως υπό φορτίο, γ) Χειροκίνητη ρύθμιση τάσεως από απόσταση - επιτόπια. Ο κινητήρας του μηχανισμού αλλαγής λήψεων θα τροφοδοτείται με τριφασική τάση 230/400V 50Hz. Ο κινητήρας και ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων θα προστατεύεται από υπερφορτίσεις, έλλειψη τάσεως και απώλειας μιάς φάσεως, με αυτόματο διακόπτη. Σε περίπτωση απότομης διακοπής της τροφοδοσίας του κινητήρα ο μεταγωγέας δεν πρέπει να μένει μεταξύ δύο θέσεων.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι, διακόπτες, ασφάλειες κλπ. του "O.L.T.C." θα τοποθετηθούν σε πίνακα ελέγχου υπαίθριου τύπου εγκατεστημένου στον μετασχηματιστή. Η τάση ελέγχου του μηχανισμού αλλαγής λήψεων θα είναι 230V AC. Η σήμανση θα υλοποιείται με επαφές ελεύθερες τάσης. Πρέπει να προβλεφθεί μέσα στον πίνακα μία αντίσταση θερμάνσεως ελεγχόμενη με θερμοστάτη η οποία θα τροφοδοτείται με εναλλασσόμενη τάση 230V.

1. Μέρη του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεως (βήματος τάσεως) υπό φορτίο θα αποτελείται γενικώς από ένα διακόπτη εκτροπής, αντιστάσεις διάβασης, ένα επιλογέα λήψεως και ένα επιλογέα αντίστροφης εναλλαγής. Το όλο σύστημα λειτουργείται από ένα μηχανισμό οδήγησης (κινητήρας οδήγησης).

2. Τύπος του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Μηχανικός τύπος λαδιού ή λαδιού / κενού (ο διακόπτης εκτροπής και οι αντιστάσεις διάβασης σε κενό και ο επιλογέας λήψεως καθώς και ο επιλογέας αντίστροφης εναλλαγής σε λάδι).

3. Αριθμός λήψεων και η τάση που αντιστοιχεί σε κάθε λήψη

Συνολικός αριθμός λήψεων : 17 συμπεριλαμβανομένης και της κύριας λήψης και + 6/ -10 λήψεις πάνω/κάτω της κύριας λήψης.

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΛΗΨΗΣ ΥΠΟ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕ (17) ΔΕΚΑΕΠΤΑ ΘΕΣΕΙΣ (OLTC)			
		Υψηλή Τάση(KV)	Χαμηλή Τάση(KV)
		1. 161,250	
		2. 159,375	
		3. 157,500	
		4. 155,625	
Ρύθμιση τάσης	+7,5%	5. 153,750	
150KV		6. 151,875	
βήματα		7. 150,000	15,75KV
	κύρια λήψη →	8. 148,125	ή
	-10	9. 146,250	21KV
βήματα		10. 144,375	σε κενή λειτουργία
	-12,5%	11. 142,500	
σε βήματα των		12. 140,625	
1875V			

	13.	138,750
	14.	136,875
	15.	135,000
	16.	133,125
	17.	131,250

4. Εφαρμόσιμοι Κανονισμοί
IEC 60214–1 και IEC 60214-2

5. Απαιτούμενη θερμοκρασία λειτουργίας του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Περιβάλλον Μηχανισμού Αλλαγής λήψεως υπό φορτίο	Θερμοκρασία	
	Ελάχιστη	Μέγιστη
Λάδι	-25° C	100° C
Κενό	-25° C	100° C

6. Θέση τοποθέτησης των εξαρτημάτων του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο και μέθοδος εγκατάστασης

A. Για μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο τύπου λαδιού

- α. Ο διακόπτης εκτροπής και οι αντιστάσεις διάβασης θα πρέπει να είναι εμβαπτισμένα σε λάδι, εντός δικού τους διαμερίσματος το οποίο θα πρέπει να είναι απόλυτα στεγανό (ερμητικά κλειστό).
- β. Ο επιλογέας λήψεως καθώς και ο επιλογέας αντίστροφης εναλλαγής θα πρέπει να είναι μέσα σε δικό τους διαμέρισμα το οποίο δεν θα είναι απόλυτα στεγανό και ως εκ τούτου, τόσο ο επιλογέας λήψεως όσο και ο επιλογέας αντίστροφης εναλλαγής μπορεί να έρθουν σε επαφή με το λάδι του μετασχηματιστή.
- γ. Και τα δύο παραπάνω αναφερόμενα διαμερίσματα θα πρέπει να είναι τοποθετημένα εντός του δοχείου του μετασχηματιστή.

B. Για μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο τύπου λαδιού / κενού

- α. Ο διακόπτης εκτροπής και οι αντιστάσεις διάβασης θα πρέπει να είναι μέσα στο δικό τους ερμητικά κλειστό διαμέρισμα λαδιού. Οι επαφές του διακόπτη εκτροπής θα είναι τύπου κενού.
- β. Ο επιλογέας λήψεως και ο επιλογέας αντίστροφης εναλλαγής θα πρέπει να είναι εγκατεστημένος μέσα στο λάδι του μετασχηματιστή.
- γ. Και τα δύο παραπάνω αναφερόμενα διαμερίσματα θα πρέπει να είναι τοποθετημένα εντός του δοχείου του μετασχηματιστή.

- Γ. Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες ανθρωποθυρίδες στο δοχείο του μετασχηματιστή έτσι ώστε ο μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό φορτίο ή εξαρτήματα αυτού να μπορούν να εξαχθούν σε περίπτωση βλάβης.
Είναι πολύ σημαντικό η εξαγωγή του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο ή εξαρτημάτων αυτού να μη προκαλεί προβλήματα σε άλλα μέρη του μετασχηματιστή.

7. Δοχείο διαστολής του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο
α. Ο διακόπτης εκτροπής καθώς και οι αντιστάσεις διάβασης ανεξάρτητα εάν είναι εντός δικού τους ερμητικά κλειστού διαμερίσματος ή εντός ερμητικά κλειστής φιάλης κενού, θα πρέπει να διαθέτουν το δικό τους δοχείο διαστολής.
β. Το δοχείο διαστολής του μηχανισμού αλλαγής λήψεων θα πρέπει να διαθέτει δείκτη στάθμης λαδιού.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Είναι αποδεκτό επίσης ένα δοχείο διαστολής με δύο (2) διαμερίσματα, ένα για το δοχείο του μετασχηματιστή και ένα για τον μηχανισμό αλλαγής λήψης υπό φορτίο.

8. Τύπος λαδιού του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο
Το λάδι που θα χρησιμοποιείται στο διαμέρισμα του διακόπτη εκτροπής και των αντιστάσεων διάβασης θα πρέπει να είναι ορυκτέλαιο κατάλληλο για μετασχηματιστές, χωρίς τοξικά υγρά όπως PCBs ή PCTs και σύμφωνα με το κανονισμό IEC – 60296.

9. Εξαρτήματα του διαμερίσματος λαδιού του διακόπτη εκτροπής και των αντιστάσεων διάβασης
- Το διαμέρισμα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με πώμα πλήρωσης και αδειάσματος.

10. Ονομαστικά και άλλα χαρακτηριστικά του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο
α. Μονοφασικός ή Τριφασικός : Τρεις (3) μονοφασικές μονάδες
β. Διάταξη λήψεως : Αντιστροφής
γ. Θέση του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο στο τύλιγμα : Στο μέσο του τυλίγματος Υ.Τ.
δ. Μέγιστο ονομαστικό ρεύμα διαβάσεως : ≥ 250 A
ε. Ονομαστική συχνότητα : 50Hz
στ. Ονομαστική τάση : 170KV (ενδ. τιμή)
ζ. Ονομαστική τάση αντοχής συχνότητας δικτύου (50Hz, 1 λεπτό) : 325 KV (ενδ. τιμή)
η. Ονομαστική κεραυνική κρουστική τάση αντοχής (1,2/50μs) : 750KV (τιμή κορυφής)
θ. Αριθμός ηλεκτρικών θέσεων : 17
ι. Ονομαστική φασική βηματική τάση: ≥ 1970 V

11. Ονομαστικά και άλλα χαρακτηριστικά του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εκτέλεσης 500.000 χειρισμών χωρίς αλλαγή επαφών, με βηματική τάση 1875V και με διερχόμενη ένταση ίση με την ονομαστική ένταση του τυλίγματος YT του μετασχηματιστή στην κύρια λήψη (No.7).

12. Απαιτούμενες συσκευές προστασίας του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Θα εγκατασταθούν τρεις απο τις κάτωθι αναφερόμενες συσκευές προστασίας (α) και (β), μία για κάθε ανεξάρτητο μηχανισμό αλλαγής λήψεως

α. Ηλεκτρονόμος ελέγχου ροής λαδιού

Ο ηλεκτρονόμος θα είναι εγκατεστημένος στο σωλήνα μεταξύ της κεφαλής του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο και του δοχείου διαστολής. Ο ηλεκτρονόμος θα αντιδρά σε προκαθορισμένη ροή λαδιού (χαμηλής ενέργειας φαινόμενα) και θα θέτει εκτός τον μετασχηματιστή. 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 ελέγχου ροής λαδιού θα είναι του Οίκου MR ή EMB και με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά επαφών εξόδου:

- Θα πρέπει να διαθέτει δύο (2) κανονικά ανοικτές επαφές κατάλληλες για τάση 110 V ΣΡ, μία για πτώση και μία για σήμανση.

β. Συσκευή εκτόνωσης πίεσης

Η συσκευή εκτόνωσης πίεσης θα αντιδρά στη περίπτωση που η πίεση στο διαμέρισμα του διακόπτη εκτροπής υπερβαίνει μία προκαθορισμένη τιμή (φαινόμενα εκρηκτικής ενέργειας) και θα θέτει τον μετασχηματιστή εκτός λειτουργίας. 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.

Η συσκευή εκτόνωσης πίεσης θα πρέπει να είναι κατασκευής Qualitrol με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά επαφών εξόδου :

- Δύο (2) κανονικά ανοικτές επαφές κατάλληλες για τάση 110 V ΣΡ, η μία για πτώση και η άλλη για σήμανση.

13. Μονάδα μηχανισμού οδήγησης

α. Έλεγχος

: Τοπικά / εξ αποστάσεως.

Για τον λόγο αυτό, ο πίνακας της μονάδας μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη επιλογής τριών θέσεων “εκτός – τοπικά – εξ’αποστάσεως”

- Ο πίνακας της μονάδας μηχανισμού οδήγησης και ελέγχου θα πρέπει επίσης να είναι εφοδιασμένος με δύο (2) μπουτόν τα οποία σε συνδυασμό με τη θέση “τοπικά” του διακόπτη επιλογής θα χρησιμοποιούνται για αύξηση και μείωση του βήματος τάσεως.
- β. Έλεγχος επείγουσας ανάγκης : Απαιτείται έλεγχος επείγουσας ανάγκης και για το λόγο αυτό ο πίνακας της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ένα μπουτόν επείγουσας ανάγκης για έκτακτη κράτηση του μηχανισμού οδήγησης.
- γ. Τάση τροφοδοσίας των κυκλωμάτων ελέγχου του μηχανισμού οδήγησης : 230V E.P
- δ. Τάση τροφοδοσίας και συχνότητα του κινητήρα του μηχανισμού οδήγησης : 3φ, 400V E.P, 50HZ με ανοχές από 85% έως 110%
- ε. Εγκατάσταση : Εκτός του δοχείου του μετασχηματιστή και συνδεδεμένος με το μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο με άξονα οδήγησης και γρανάζια.
- ζ. Πίνακας ελέγχου της μονάδος μηχανισμού οδήγησης : Ο πίνακας ελέγχου της μονάδος μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να διαθέτει προστασία IP55 κατά IEC 60529.
- η. Εξοπλισμός του πίνακα ελέγχου της μονάδος μηχανισμού οδήγησης : Ο πίνακας ελέγχου θα πρέπει εκτός από τον διακόπτη επιλογής “εκτός – τοπικά – εξ αποστάσεως”, των δύο μπουτόν για αύξηση, μείωση βήματος τάσεως και του ενός μπουτόν για επείγουσα κράτηση να περιέχει και τα ακόλουθα:
 1. Ένα δείκτη λήψεως ο οποίος θα δείχνει τη θέση λήψεως.

2. Αντιστάσεις αντισυμπύκνωσης ελεγχόμενες από θερμοστάτη.
3. Ένα μετρητή ο οποίος θα δείχνει τον αριθμό αλλαγών που έχουν πραγματοποιηθεί.
- θ. Χειροκίνητη λειτουργία αλλαγής : Λειτουργία του μηχανισμού λήψεως υπό φορτίο χειροκίνητα με μανιβέλα και ταυτόχρονα μπλοκάροντας τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα.
- ι. Έλεγχος και ενδείξεις εξ αποστάσεως : Η μονάδα οδήγησης μηχανισμού ελέγχου θα πρέπει να μπορεί να ελέγχεται και από το αυτόματο σύστημα ελέγχου του Υ/Σ το οποίο θα ευρίσκεται στο κτίριο ελέγχου του Υ/Σ (αύξηση, μείωση και επείγουσα κράτηση). Επίσης η θέση λήψεως, ο αριθμός αλλαγών και οποιοσδήποτε σημάσεις οι οποίες ξεκινούν από τη μονάδα του μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να εμφανίζονται και στο κέντρο διεπαφής-ανθρώπου μηχανής του αυτόματου συστήματος ελέγχου του Υ/Σ.
- θ. Τάση αντοχής συχνότητας δικτύου των βοηθητικών κυκλωμάτων : 2KV για ένα λεπτό μεταξύ όλων των ενεργών μερών και του πλαισίου.

14. Εγγύηση

Ο προσφερόμενος μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό φορτίο θα είναι κατασκευής MR Γερμανίας ή ABB Σουηδίας ή HYUNDAI, και θα πρέπει να δίδεται εγγύηση τριών (3) ετών η οποία θα πρέπει να καλύπτει βλάβες του ίδιου του μηχανισμού ή βλάβες του μετασχηματιστή προκαλούμενες από δυσλειτουργία του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο.

15. Ονομαστικές πινακίδες

A. Μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Η πινακίδα του μηχανισμού θα εμπεριέχεται στη πινακίδα του μετασχηματιστή και θα περιέχει τα ακόλουθα :

1. Σχηματικό διάγραμμα του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο
2. Θέσεις λήψεως και την αντίστοιχη τιμή τάσεως
3. Διάταξη λήψεως
4. Μέγιστο ονομαστικό ρεύμα διαβάσεως για κάθε θέση λήψεως

5. Ονομαστική τάση
6. Ονομαστική κεραυνική κρουστική τάση
7. Μέγιστος αριθμός χειρισμών υπό φορτίο

B. Μηχανισμός οδήγησης

Ο πίνακας της μονάδος του μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να φέρει πίνακίδα από μη διαβρώσιμο υλικό και θα πρέπει να περιέχει τα ακόλουθα :

1. Όνομα κατασκευαστή
2. Τύπο και αριθμό σειράς
3. Τάση τροφοδοσίας
4. Συχνότητα
5. Ισχύς του κινητήρα
6. Χρόνο εκτέλεσης κάθε λειτουργίας αλλαγής λήψεως

16. Δοκιμές

Ο κατασκευαστής του μετασχηματιστή είναι υποχρεωμένος να επιδείξει στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ πιστοποιητικά δοκιμών του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο 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 και σειράς:

A. Δοκιμές τύπου

- α. Θερμοκρασιακή ανύψωση των επαφών
- β. Δοκιμές χειρισμών
- γ. Δοκιμή βραχυκυκλώματος
- δ. Δοκιμή αντιστάσεων διάβασης
- ε. Μηχανικές δοκιμές
- ζ. Διηλεκτρικές δοκιμές

B. Δοκιμές σειράς

- α. Δοκιμές πίεσης και κενού
- β. Επιπρόσθετες δοκιμές σειράς θα εκτελεστούν από τον κατασκευαστή του μετασχηματιστή και αναφέρονται στην παράγραφο X-1.11.

ΙΧ. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ & ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

1. Δοχείο μετασχηματιστή

- α. Το δοχείο του μετασχηματιστή θα είναι τύπου καμπάνας (BELL type) ή τύπου βιδωτού καλύμματος.
- β. Το δοχείο τύπου καμπάνας θα πρέπει να συνδέεται με τη βάση του μετασχηματιστή με βιδωτή φλάντζα.
- γ. Το δοχείο του μετασχηματιστή θα είναι κατασκευασμένο για να αντέχει σε κενό τουλάχιστον 20 Torr όταν είναι χωρίς λάδι.

- δ. Για την ανύψωση, το δοχείο του Μ/Σ πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές. Επίσης ο Μ/Σ πρέπει να έχει υποδοχές έλξεως ή άλλη διάταξη για πρόσδεση συρματοσχοίνου για τη μετακίνηση του Μ/Σ. Επιπλέον ο Μ/Σ πρέπει να έχει υποδοχές για γρούλους για χειρισμό ολόκληρου του βάρους του Μ/Σ.
- ε. Στο κάλυμμα του δοχείου και σε παράπλευρες επιφάνειες θα πρέπει να προβλεφθούν ανθρωποθυρίδες διαστάσεων τουλάχιστον 50x50cm². Δύο τουλάχιστον ανθρωποθυρίδες θα απαιτηθούν στο κάλυμμα του κελύφους για την πρόσβαση στο εσωτερικό του κελύφους του Μ/Σ.
- στ. Κοντά στο κάτω μέρος του δοχείου του μετασχηματιστή πρέπει να υπάρχουν σημεία γειώσεως. Το δοχείο θα γειώνεται σε δύο τουλάχιστον σημεία διαγωνίως.
Ο σχεδιασμός του δοχείου του Μ/Σ θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες από δημιουργία κυκλοφορούντων δινορευμάτων και να αποφεύγεται η ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών στην επιφάνεια του κελύφους .
- ζ. Ο μαγνητικός πυρήνας του μετασχηματιστή 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 του μετασχηματιστή.
- η. Το κάλυμμα του δοχείου του Μ/Σ θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η παραμονή του νερού.

2. Δοχείο διαστολής

Ο μετασχηματιστής πρέπει να είναι εξοπλισμένος με δοχείο διαστολής λαδιού για να αντισταθμίζει τις αλλαγές στον όγκο του λαδιού του Μ/Σ, που προκαλούνται από αλλαγές στη θερμοκρασία περιβάλλοντος ή από το φορτίο του Μ/Σ.

Το δοχείο διαστολής θα αποτελείται από ένα ενιαίο τεμάχιο έτοιμο για τοποθέτηση. Είναι αποδεκτό επίσης ένα δοχείο διαστολής με δύο (2) διαμερίσματα, ένα για το δοχείο του μετασχηματιστή και ένα για τον μηχανισμό αλλαγής λήψης υπό φορτίο.

Η σχεδίαση πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται η άμεση επαφή αέρος και λαδιού. Για την αποφυγή εισόδου της υγρασίας στο λάδι του δοχείου διαστολής κατά τη διάρκεια των αυξομειώσεων του όγκου του λαδιού, το δοχείο θα συνδέεται με αναπνευστήρα για κάθε χωριστό διαμέρισμα, ο οποίος θα περιέχει υγροσκοπική ουσία (κρυστάλλους πυριτίου) καθώς και ένα δοχείο αποστράγγισης. 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. Επίσης για τον ίδιο λόγο στην επιφάνεια του λαδιού, θα βρίσκεται στρώμα ξηρού αέρος το οποίο θα διαστέλλεται ή θα συστέλλεται όπως θα αυξομειώνεται ο όγκος του λαδιού. Το στρώμα ξηρού αέρος θα είναι σε επαφή με τον αναπνευστήρα έτσι ώστε να βρίσκεται πάντα υπό ατμοσφαιρική πίεση και ο εισερχόμενος αέρας να είναι πάντα ξηρός. Οι κρύσταλλοι του πυριτίου θα πρέπει να διατηρούνται ενεργοί ώστε να μπορούν να

απορροφούν την υγρασία και αυτό θα ελέγχεται με περιοδικό οπτικό έλεγχο του χρώματός τους.

Στο δοχείο διαστολής εκτός του οργάνου μέτρησης της στάθμης λαδιού θα προσαρμόζεται βαλβίδα αποστράγγισης ενώ στον σωλήνα που θα συνδέει το δοχείο διαστολής με το σώμα του Μ/Σ θα υπάρχει ένας ηλεκτρονόμος Buchholz με βαλβίδες απομόνωσης όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παράγραφο IX-7.1 αυτής εδώ της Τεχνικής Περιγραφής.

3. Ψυκτικά σώματα

Τα ψυκτικά σώματα θα είναι σχεδιασμένα και δοκιμασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-6. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ. Τα ψυκτικά σώματα πρέπει να είναι αποσπώμενα και οι συνδέσεις με το δοχείο του Μ/Σ πρέπει να είναι εφοδιασμένες με βαλβίδες, έτσι ώστε τα ψυκτικά σώματα να μπορούν να απομακρυνθούν, από το δοχείο του Μ/Σ χωρίς την αποστράγγιση του λαδιού. Κάθε ψυκτικό σώμα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ανυψωτικές υποδοχές και βαλβίδες αποστράγγισης ή πώματα. Ένα πώμα πληρώσεως πρέπει να παρέχεται στο υψηλότερο σημείο του ψυκτικού σώματος.

Τα ψυκτικά σώματα πρέπει να είναι προσαρμοσμένα και να στηρίζονται μόνο στο δοχείο του Μ/Σ. Η στήριξη των ψυκτικών σωμάτων πρέπει να υλοποιείται με μηχανικά μέσα, ανεξάρτητα των σωλήνων ελαίου σύνδεσης με το δοχείο.

4. 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, μόνωσης λαδιού, με το ένα άκρο εκτεθειμένο στον αέρα και το άλλο εμβαπτισμένο στο λάδι του Μ/Σ.

Το ενεργό μέρος του μονωτήρα διελεύσεως θα αποτελείται από πυρήνα τύπου πυκνωτή από εμποτισμένο χαρτί στο λάδι του Μ/Σ.

Το περίβλημα μόνωσης των μονωτήρων διελεύσεως Υ.Τ, Χ.Τ και ουδετέρου 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).

Οι μονωτήρες διελεύσεως των Μ/Σ θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

		Υ.Τ.	Χ.Τ.	Ουδέτερος
1	Μέγιστη ονομαστική πολική τάση λειτουργίας (Um) (KV- ενδ. τιμή)	170	24	24
2	Ονομαστική φασική τάση λειτουργίας (KV- ενδ. τιμή)	98	$24/\sqrt{3}$	$24/\sqrt{3}$
3	Ονομαστικό ρεύμα (Ir*) (A)	800	1600	1600
4	Ονομαστικό θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα 1 sec (Ith)	25Ir	25Ir	25Ir
5	Ονομαστικό δυναμικό ρεύμα (Id)	2.5Ith	2.5Ith	2.5Ith
6	Αντοχή σε κάμψη (N) λειτουργίας	2000	625	625
7	Μήκος ερπυσμού (mm)	4250	600	600
8	Γωνία έδρασης	≤30°/κάθετα	≤30°/κάθετα	≤30°/κάθετα
9	Θερμικό όριο – κλάση μονωτικού υλικού σε επαφή με τα μεταλλικά μέρη	105°C Class A	105°C Class A	105°C Class A
10	Διηλεκτρικός συντελεστής απωλειών (tanδ) για τάση $1.05 \cdot U_m / \sqrt{3}$	≤0.007	-	-
11	Όριο μερικών εκκενώσεων για μέγιστη ονομαστική τάση λειτουργίας (Um)	≤10pC	-	-
12	Βασική στάθμη μόνωσης σε ατμοσφαιρικές υπερτάσεις (KV)	750	145	145
13	Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου (KV)	325	50	50

4.1 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): 0,5g (5m/s²)
2. Καθέτως (άξονας z): 0,25g (2,5m/s²)
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°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 ΥΤ θα έχουν ακροδέκτη από επικασσιτερωμένο χαλκό, κυλινδρικού σχήματος διαμέτρου 30mm με μήκος περίπου 100mm. Οι μονωτήρες διέλευσης ΧΤ θα έχουν ακροδέκτη από επικασσιτερωμένο χαλκό, τετραγωνικού σχήματος, με διαστάσεις περίπου 100mm x 100mm x 15mm.
- ε. Εάν οι μονωτήρες διελεύσεως ΥΤ διαθέτουν αγωγό τύπου διερχόμενου σύρματος ή διερχόμενης ράβδου, η διατομή του σύρματος ή της ράβδου θα επιλεγεί 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 του τυλίγματος ΥΤ στη λήψη Νο.17.
- 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.

4.2 Παρελκόμενα

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

- α. Δείκτης στάθμης λαδιού.
- β. Ακροδέκτης δοκιμών (υποδοχή εφδ) για μέτρηση χωρητικοτήτων, 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 .

4.3 Ονομαστικές Πινακίδες- Σημάνσεις

Οι μονωτήρες διελεύσεως Υ.Τ θα φέρουν πινακίδα με τις ακόλουθες σημάνσεις.

Για τους μονωτήρες διελεύσεως Χ.Τ και ουδετέρου, σημάνσεις που σημειώνονται παρακάτω με (■) επαρκούν :

- 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 έκδρασης

4.4 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 θερμικής σταθερότητας.
5. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας.
6. Επιβεβαίωση αντοχής σε θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα.
7. Δοκιμή αντοχής κάμψης.
8. Δοκιμή στεγανότητας.
9. Επιβεβαίωση διαστάσεων.

B. Δοκιμές σειράς

1. Μέτρηση συντελεστή διηλεκτρικών απωλειών και χωρητικότητας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.
2. Αντοχή σε κρουστική τάση.
3. Αντοχή σε τάση συχνότητας δικτύου.
4. Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.
5. Δοκιμή αντοχής μόνωσης μετρητικών λήψεων.
6. Δοκιμή στεγανότητας.
7. 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 ABB Σουηδίας.

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

4.5 Μετασχηματιστές εντάσεως μονωτήρων διελεύσεως

Οι μονωτήρες διελεύσεως θα εξοπλιστούν με μετασχηματιστές εντάσεως όπως παρακάτω:

Ακροδέκτες	Αριθμός	Σχέση	Ακρίβεια & Ονομαστική ισχύς εξόδου
H1,H2,H3	1	200/1	5P20 25VA Για Μ/Σ διαφορικής προστασίας
H1,H2,H3	1	1000-500/1	5P20 50VA Για τη διαφορική προστασία ζυγών
X1, X3	1	---	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Η/Ν θερμικού ομοιώματος
X2	1	---	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αυτόματης ρύθμισης τάσης υπό φορτίο

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 3kVως προς τη γη.

5. Λάδι μετασχηματιστή

Το λάδι θα είναι ορυκτέλαιο κατάλληλο για μετασχηματιστές και σύμφωνο με την τελευταία έκδοση του Κανονισμού IEC - 60296. Δεν θα περιέχει τοξικές ουσίες, όπως PCBs ή PCTs κ.τ.λ. και θα είναι αυτοδιασπώμενο.

6. Σύστημα ψύξης με ανεμιστήρες

Ο μετασχηματιστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ανεμιστήρες για βεβαιωμένη κυκλοφορία αέρος (τύπος ψύξεως ONAF) στα 50MVA.

Οι ανεμιστήρες πρέπει να τοποθετηθούν είτε κάτω από τα ψυκτικά σώματα είτε στο πλάι τους. Οι ανεμιστήρες θα είναι σχεδιασμένοι και δοκιμασμένοι

σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-12. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.

Για την επιλογή “αυτόματης ή χειροκίνητης” λειτουργίας των ανεμιστήρων θα πρέπει να διατίθεται ένας επιλογικός διακόπτης που να επιτρέπει τη δυνατότητα επιλογής της αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας τους.

Όλοι οι κινητήρες των ανεμιστήρων πρέπει να είναι τύπου κλωβού, τριών φάσεων 400V AC, κλειστού τύπου.

Όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός αυτοματισμού για τους ανεμιστήρες πρέπει να είναι εντός μεταλλικού πίνακα κλάσεως προστασίας (IP55), ο οποίος θα βρίσκεται πάνω στον μετασχηματιστή. Η τάση ελέγχου θα είναι 230V AC. Η σήμανση θα υλοποιηθεί με επαφές ελεύθερες τάσης. Η γείωση των κινητήρων των ανεμιστήρων θα γίνεται τοπικά και όχι μέσω του πίνακα ελέγχου του Μ/Σ.

7. Όργανα - Ηλεκτρονόμοι και συσκευές προστασίας του Μ/Σ

7.1. Ηλεκτρονόμος Buchholz

Για τους μετασχηματιστές πρέπει να προβλεφθεί ένας αντισεισμικός ηλεκτρονόμος BUCHHOLZ κατασκευής EMB Γερμανίας και να εφαρμοστεί στο σωλήνα που ενώνει το δοχείο διαστολής με το δοχείο του μετασχηματιστή. Επίσης θα εγκατασταθεί ένας σωλήνας παράκαμψης, έτσι ώστε να διευκολύνεται η αλλαγή του ηλεκτρονόμου με τον μετασχηματιστή σε λειτουργία. 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.

Υπό κανονικές συνθήκες ο Η/Ν θα είναι γεμάτος με λάδι και οι δύο πλωτήρες του λόγω της άνωσης θα βρίσκονται στην υψηλότερη θέση. Όταν συμβεί ένα μικρής έκτασης σφάλμα στο μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο του μετασχηματιστή (π.χ. τοπική υπερθέρμανση, μικρή απώλεια λαδιού κ.λ.π.), οι μικρές φυσαλίδες αερίου που θα δημιουργηθούν θα φυλακίζονται στο σώμα του Η/Ν και θα επιφέρουν πτώση της στάθμης του λαδιού και συγχρόνως κίνηση του πλωτήρα που βρίσκεται στο πάνω μέρος προκαλώντας το κλείσιμο των επαφών προειδοποιητικής σήμανσης. Σε περίπτωση που θα συμβεί κάποιο σοβαρό σφάλμα στον Μ/Σ (π.χ. μεγάλη διαρροή λαδιού ή βραχυκύκλωμα, βλάβη μονωτήρων διέλευσης κ.λ.π.), η αύξηση δημιουργίας φυσαλίδων θα είναι απότομη με αποτέλεσμα τη δημιουργία κύματος λαδιού στον Η/Ν που θα προκαλέσει την κίνηση του δεύτερου πλωτήρα και το κλείσιμο των επαφών πτώσης.

Οι προαναφερόμενες επαφές θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τάση 110V Σ.Ρ.

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.

7.2. Όργανο μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού

Κάθε μετασχηματιστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με όργανο ένδειξης θερμοκρασίας λαδιού, που θα μετράει τη θερμοκρασία λαδιού του Μ/Σ στο

θερμότερο τμήμα του. Το όργανο θα είναι σχεδιασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-11. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.

Ο βολβός του θερμομέτρου θα τοποθετείται σε εσοχή του δοχείου του Μ/Σ και στη θερμότερη περιοχή του λαδιού. Η σύνδεση μεταξύ βολβού και ενδεικτικού οργάνου του θερμομέτρου, θα γίνει μέσω εύκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα. Η μέτρηση θα γίνεται μέσω μηχανικής μετάδοσης κίνησης η οποία ενεργοποιείται από τη διαστολή του όγκου του υγρού στο βολβό και στη συνέχεια μέσω του χαλύβδινου σωλήνα θα μεταφέρεται στο δείκτη του ενδεικτικού οργάνου.

Επίσης για το όργανο μέτρησης της θερμοκρασίας λαδιού του Μ/Σ θα προβλεφθεί λειτουργία τηλεμετάδοσης της μέτρησης από τον Μ/Σ στο αυτόματο σύστημα ελέγχου του Υ/Σ, ενσωματώνοντας στο όργανο τηλεμετρική διάταξη με αναλογικό μορφοτροπέα εξόδου 4-20 mA.

Στο όργανο απαιτείται να υπάρχουν τουλάχιστον 2 μεταγωγικές ή Κ.Α επαφές κατάλληλες για τάση 110V Σ.Ρ., μία για προειδοποιητική σήμανση και μία για πτώση.

Τα όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας λαδιού πρέπει να είναι ΑΚΜ Σουηδίας.

7.3. Όργανο μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος

Το όργανο μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος ενός Μ/Σ θα είναι λειτουργικά όμοιο με το όργανο μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού διαθέτοντας επιπλέον μόνο το θερμικό στοιχείο το οποίο είναι ένα “θερμικό αντίγραφο” του τυλίγματος του Μ/Σ. Το στοιχείο αυτό θα συνδέεται με ένα μετασχηματιστή έντασης του Μ/Σ , μέσω ενός ωμικού στοιχείου προσαρμογής που θα ρυθμίζεται κατάλληλα για να μετράει το ρεύμα που διέρχεται από το αντίστοιχο τύλιγμα του Μ/Σ. Με τον τρόπο αυτό θα μετράται έμμεσα το θερμικό φορτίο και συνεπώς η θερμοκρασία του τυλίγματος αυτού. Το όργανο θα είναι σχεδιασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-11. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.

Για την μετάδοση της ένδειξης της θερμοκρασίας τυλίγματος από τον Μ/Σ στο αυτόματο σύστημα ελέγχου του Υ/Σ, το όργανο θα συμπεριλαμβάνει διάταξη τηλεμέτρησης που να μπορεί να συνδεθεί με αναλογικό μορφοτροπέα εξόδου 4-20 mA.

Αναφορικά με τις ηλεκτρικές επαφές του οργάνου, απαιτούνται τουλάχιστον δύο μεταγωγικές ή Κ.Α επαφές, μία για προειδοποιητική σήμανση και μία για πτώση. Επιπλέον απαιτείται για την αυτόματη ενεργοποίηση των ανεμιστήρων μία (1) μεταγωγική ή Κ.Α επαφή.

Όλες οι επαφές θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τάση 110 V Σ.Ρ.

Τα όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας τυλιγμάτων πρέπει να είναι ΑΚΜ Σουηδίας.

7.4 Βαλβίδα απομόνωσης

Ο Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με μία βαλβίδα απομόνωσης.

Η βαλβίδα απομόνωσης θα είναι τοποθετημένη στο σωλήνα ανάμεσα στο δοχείο διαστολής και τον H/N Buchholz, ελέγχοντας τη ροή του λαδιού από το δοχείο διαστολής στο κέλυφος του Μ/Σ.

Μία μεταγωγική (ΚΑ) επαφή απαιτείται κατάλληλη για 110V Σ.Ρ. (~ 0.5 A).

7.5. Όργανο ένδειξης στάθμης λαδιού

Ο Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με όργανο ένδειξης στάθμης λαδιού μαγνητικής λειτουργίας. 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. Η τοποθέτησή του θα γίνει στην εξωτερική επιφάνεια του δοχείου διαστολής και θα έχει πλωτήρα που θα βρίσκεται μέσα στο λάδι του δοχείου διαστολής. Η στάθμη του λαδιού θα καθορίζει την κίνηση του πλωτήρα η οποία θα μεταδίδεται μηχανικά και θα προκαλεί την κίνηση του δείκτη του οργάνου.

Για την προειδοποιητική σήμανση της χαμηλής στάθμης λαδιού θα πρέπει να προβλεφθεί μία ηλεκτρική επαφή κανονικά ανοιχτή, κατάλληλη για τάση 110 VΣ.P. (~0.5 A) .

8. Συσσκευή ανακουφίσεως πίεσης

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με τουλάχιστον μία συσκευή ανακουφίσεως της πίεσης κατασκευής QUALITROL τύπου XPRD. Η συσκευή θα είναι τοποθετημένη οριζόντια ή κάθετα στο δοχείο του Μ/Σ και θα λειτουργεί με ελατηριωτό μηχανισμό αυτόματα. Ο μηχανισμός θα κρατάει σταθερό ένα διάφραγμα από ανοξείδωτο χάλυβα του οποίου η μία πλευρά θα είναι εκτεθειμένη στην πίεση του δοχείου του Μ/Σ. Σε περίπτωση εσωτερικών υπερπιέσεων προξενούμενες από εσωτερικές ανωμαλίες, το διάφραγμα θα ανοίγει και θα επανέρχεται στην αρχική του θέση, μετά την επαναφορά της πίεσης στην αρχική προκαθορισμένη τιμή της. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα για χειροκίνητο έλεγχο της λειτουργίας της συσκευής. 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.

Για τη σήμανση της λειτουργίας της, η συσκευή ανακούφισης πίεσεως θα είναι εφοδιασμένη με δύο (2) κανονικά ανοικτές επαφές σημάσεως κατάλληλες για τάση 110V Σ.P.

9. Βαλβίδες

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με τον απαραίτητο αριθμό βαλβίδων π.χ. για την κένωση του δοχείου, για δειγματική λήψη λαδιού, απομόνωση κάθε ψυκτικού σώματος κτλ.. Δύο βαλβίδες πληρώσεως λαδιού διαγώνια τοποθετημένες θα προβλεφθούν στο κάλυμμα του δοχείου του Μ/Σ. Επίσης θα προβλεφθούν βαλβίδα για φιλτράρισμα λαδιού και βαλβίδα συνδέσεως κενού. Οι βαλβίδες των ψυκτικών σωμάτων 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.

10. Παρεμβύσματα

Οι φλαντζωτές συνδέσεις για μονωτήρες διελεύσεως, ανθρωποθυρίδες και ψυκτικά σώματα πρέπει να είναι σχεδιασμένες ώστε τα παρεμβύσματα να

μην είναι εκτεθειμένα στις καιρικές συνθήκες και να είναι εφοδιασμένα με μηχανικά τέρματα ώστε να αποφεύγεται το σπάσιμό τους.

11. Συνδετικό υλικό

Όλο το συνδετικό υλικό, δηλαδή κοχλίες, περικόχλια και παράκυκλοι ασφαλείας, θα πρέπει να είναι γαλβανισμένο εν θερμώ.

12. Καλωδιώσεις - Αγωγοί

Όλοι οι αγωγοί των τυλιγμάτων, ενώσεις και άλλες συνδέσεις θα είναι φτιαγμένες από ηλεκτρολυτικό χαλκό.

Όλες οι μικρές, καλωδιακές συνδέσεις από τις επαφές σήμανσης, τα ενδεικτικά πηνία θερμοκρασίας, τους Μ/Σ έντασης, τις συσκευές ελέγχου κ.α., θα πρέπει να καταλήγουν στις οριολωρίδες στο χώρο ελέγχου ανεμιστήρων από το οποίο αναχωρούν τα καλώδια ελέγχου για το κέντρο ελέγχου.

Όλες οι καλωδιώσεις θα είναι χρωματικά κωδικογραφημένες, ανθεκτικές στην υγρασία σε χαλύβδινο, γαλβανισμένο σωλήνα.

Όλοι οι ακροδέκτες θα είναι κατάλληλα αναγνωρίσιμοι. Ο πίνακας ελέγχου ανεμιστήρων θα είναι εφοδιασμένος με αντίσταση θερμάνσεως η οποία θα ελέγχεται από κατάλληλο θερμοστάτη.

Όλα τα κυκλώματα ελέγχου Χ.Τ. πρέπει να δοκιμαστούν με τάση 2kV ενδεικνυομένη τιμή για 1 λεπτό.

13. Προστατευτικά Διάκενα

Κάθε Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με προστατευτικά διάκενα τα οποία θα πρέπει να είναι ρυθμισμένα όπως παρακάτω:

Στους ακροδέκτες	Ρύθμιση Προστατευτικών Διακένων (ίντσες)		
	Από	Προς	Εργοστασιακή ρύθμιση
H1, H2, H3	25"	40"	26"
X1, X2, X3	3"	6"	4.5"

14. Βοηθητικές Παροχές

Διαθέσιμη βοηθητική παροχή Ε.Ρ. : Τριφασική τάση 220/400V 50Hz

Διαθέσιμη βοηθητική παροχή Σ.Ρ. : 110V

15. Απαιτήσεις βαφής για τον μετασχηματιστή

Ο μετασχηματιστής συμπεριλαμβανομένων και των ψυκτικών σωμάτων του θα πρέπει να βαφεί με χρώμα Γκρι, RAL 7040 και με πάχος βαφής 120μm±20μm.

16. Απαιτήσεις μεταφοράς

Οι μετασχηματιστές κατά την μεταφορά τους θα πρέπει να είναι γεμάτοι με μονωτικό λάδι και άζωτο (N₂)

X. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους Κανονισμούς IEC-60076-1, 2 & 3. 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

Είναι επιθυμητό να έχει υπολογιστεί από τον κατασκευαστή το αθροιστικό σφάλμα μετρήσεων απωλειών εν κενώ και υπό φορτίο, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-19 ή EN 50462, πριν την εκτέλεση των αντίστοιχων μετρήσεων (παρ. 1.1, 1.3, 1.4).

1.1 Μέτρηση Αντίστασης τυλίγματος

Η μέτρηση θα γίνει με τροφοδοσία συνεχούς ρεύματος και για όλα τα τυλίγματα ανά φάση του Μ/Σ. Η μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων γίνεται αφού ο Μ/Σ παραμείνει τουλάχιστον τρεις (3) ώρες εκτός λειτουργίας, ώστε να υπάρχει εξίσωση μεταξύ της μέσης θερμοκρασίας λαδιού και της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων. Ως μέση τιμή της θερμοκρασίας του λαδιού θεωρείται η μέση τιμή των θερμοκρασιών στο πάνω και κάτω τμήμα του λαδιού.

1.2 Έλεγχος λόγου τάσεων και συνδεσμολογία τυλιγμάτων (Διανυσματική ομάδα)

Κατά την δοκιμή θα μετρηθεί ο λόγος των τάσεων για κάθε λήψη του μηχανισμού αλλαγής λήψεων υπό φορτίο και θα ελεγχθεί η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων του Μ/Σ.

1.3 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βραχυκυκλώσεως και απωλειών υπό φορτίο

Η μέτρηση θα γίνει στην ονομαστική συχνότητα και με την εφαρμογή τάσης ημιτονοειδούς μορφής στο υπό μέτρηση τύλιγμα, έχοντας το δεύτερο τύλιγμα βραχυκυκλωμένο. Η σύνθετη αντίσταση βραχυκυκλώσεως δεν θα είναι μικρότερη από 15.2% στα 40.000KVA και 19% στα 50.000KVA σε κάθε λήψη του μηχανισμού αλλαγής λήψεων υπό φορτίο (OLTIC). Το ρεύμα που θα διαρρέει το υπό δοκιμή τύλιγμα δεν θα είναι μικρότερο από το ήμισυ του αντίστοιχου ονομαστικού ρεύματος του τυλίγματος αυτού για τη συγκεκριμένη λήψη. Για τον υπολογισμό των απωλειών οι μετρηθείσες τιμές θα αναχθούν στη θερμοκρασία των 75°C, σύμφωνα με τον Κανονισμό IEC 60076-1.

1.4 Μέτρηση ρεύματος μαγνητίσεως και απωλειών εν κενώ

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί πριν τις διηλεκτρικές δοκιμές και τη δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας. Η μέτρηση θα γίνει στα τυλίγματα Υ.Τ. ή Χ.Τ. του Μ/Σ στην ονομαστική τάση και ονομαστική συχνότητα και για την κύρια λήψη του μηχανισμού αλλαγής λήψεων υπό φορτίο. Το άλλο τύλιγμα θα παραμείνει ανοιχτοκυκλωμένο. Για τη ρύθμιση της τάσης εφαρμογής θα χρησιμοποιηθούν 2 βολτόμετρα συνδεδεμένα παράλληλα και από τα οποία το ένα θα μετράει την

ενεργό τιμή της τάσης (V) και το άλλο θα μετράει τη μέση τιμή της τάσης (V'). Η κυματομορφή της τάσης εφαρμογής θα είναι αποδεκτή εάν η διαφορά των τιμών των ενδείξεων στα δύο βολτόμετρα είναι μικρότερη από 3%.

Για τον υπολογισμό των απωλειών η μετρούμενη τιμή της ισχύος των απωλειών P_m θα ανάγεται με βάση τη σχέση : $P_o = P_m \cdot \left(1 + \frac{V' - V}{V'}\right)$

Η ενδεικνυόμενη τιμή του ρεύματος μαγνήτισης μετράται συγχρόνως με τις απώλειες ενώ λαμβάνεται υπόψη η μέση τιμή των μετρήσεων των οργάνων για τις τρεις (3) φάσεις.

Η δοκιμή απωλειών εν κενώ θα επαναλαμβάνεται μετά τις διηλεκτρικές δοκιμές και αυτές οι απώλειες θα είναι οι πραγματικές απώλειες εν κενώ του Μ/Σ.

1.5 Μέτρηση της χωρητικότητας και του συντελεστή απωλειών (εφδ)

Οι μετρήσεις θα εκτελεσθούν για τις ακόλουθες συνδέσεις:

- α. Υ.Τ. – (Χ.Τ. + δοχείο Μ/Σ) γειωμένα
- β. Υ.Τ. – Χ.Τ. με το δοχείο Μ/Σ μόνον γειωμένο
- γ. Χ.Τ. – (Υ.Τ. + δοχείο Μ/Σ) γειωμένα

Η τάση δοκιμής θα είναι 10kV

Εφδ ≤ 0,5%

1.6 Μέτρηση της αντίστασης μονώσεως

Οι μετρήσεις θα διεξαχθούν για τις ακόλουθες συνδέσεις και για δύο χρονικές περιόδους (60 δευτερολέπτων και 15 δευτερολέπτων, μέτρηση τιμής DAR)

- α. Υ.Τ. – (Χ.Τ. + γη)
- β. Χ.Τ. – (Υ.Τ. + γη)
- γ. (Υ.Τ. + Χ.Τ.) – γη
- δ. Υ.Τ. – Χ.Τ.

Η τάση δοκιμής θα είναι 2,5kV.

1.7 Δοκιμή στεγανότητας του δοχείου του μετασχηματιστή

Το δοχείο με το ενεργό μέρος του μετασχηματιστή εγκατεστημένο εντός αυτού και με την κατάλληλη ποσότητα λαδιού θα δοκιμασθεί σε πίεση μέσω εκχύσεως αζώτου προδιαγραφόμενη από τον κατασκευαστή. Διάρκεια δοκιμής = 24 ώρες.

1.8 Δοκιμές λαδιού μετασχηματιστή

- α. Διηλεκτρική δοκιμή (τάση διασπάσεως ≥ 220kV/cm).
- β. Εφδ

1.9 Διηλεκτρικές δοκιμές

1.9.1 Δοκιμή αντοχής σε τάση (50Hz, 1λεπτό)

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί με την εφαρμογή μίας μονοφασικής τάσης δοκιμής, κατά μέγιστη προσέγγιση ημιτονοειδούς κυματομορφής και με συχνότητα τουλάχιστον 40 Hz. Κατά την έναρξη και τη λήξη της δοκιμής η εφαρμοζόμενη τάση θα είναι μειωμένη στο 1/3 της τιμής της τάσης δοκιμής.

Η πλήρης τάση δοκιμής θα εφαρμοσθεί για 1 λεπτό μεταξύ των άκρων των υπό δοκιμή τυλιγμάτων του Μ/Σ.

Για τη δοκιμή του τυλίγματος Χ.Τ. η τάση δοκιμής θα είναι 50kV. Τα τυλίγματα Υ.Τ. και το δοχείο του Μ/Σ θα είναι βραχυκυκλωμένα και γειωμένα.

Για τη δοκιμή του τυλίγματος Υ.Τ. η τάση δοκιμής θα είναι 325kV. Τα τυλίγματα Χ.Τ. και του ουδετέρου καθώς και το δοχείο του Μ/Σ θα είναι βραχυκυκλωμένα και γειωμένα.

1.9.2 Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί για κάθε ακροδέκτη τυλίγματος Υ.Τ. και Χ.Τ. και επίσης για το τύλιγμα ουδετέρου, με την ακόλουθη σειρά εφαρμογής :

Τύλιγμα Υ.Τ.

1. Εφαρμογή ενός (1) μειωμένου κύματος κρουστικής τάσης 50% - 75% του πλήρους κύματος (375KV – 562.5KV), μορφής 1.2/50 μS.
2. Εφαρμογή τριών (3) διαδοχικών πλήρων κυμάτων κρουστικής τάσης 750KV μορφής 1.2/50μS.

Τύλιγμα Χ.Τ. και Ουδετέρου

1. Εφαρμογή ενός (1) μειωμένου κύματος κρουστικής τάσης 50% - 75% του πλήρους κύματος (72,5KV – 108,75KV), μορφής 1,2/50μS.
2. Εφαρμογή τριών (3) διαδοχικών πλήρων κυμάτων κρουστικής τάσης 145KV μορφής 1,2/50μS.

Για τη δοκιμή της κρουστικής τάσης στο τύλιγμα του ουδετέρου το κύμα που εφαρμόζεται επιτρέπεται να έχει διάρκεια μετώπου μέχρι 13 μS.

1.9.3 Δοκιμή επαγόμενης τάσης Ε.Ρ. μικρής διάρκειας (ACSD)

1. Για τη δοκιμή επαγόμενης τάσης Ε.Ρ. μικρής διάρκειας θα χρησιμοποιηθεί η τριφασική σύνδεση και η τάση θα εφαρμοσθεί σε όλες τις φάσεις της Χ.Τ. του μετασχηματιστή με τον μηχανισμό αλλαγής λήψεων ευρισκόμενο στη θέση 1 (161.250/21KV).
2. Ο ακροδέκτης ουδετέρου θα γειωθεί.
3. Οι ακροδέκτες Υ.Τ. θα είναι ανοιχτοκυκλωμένοι.
4. Η επαγόμενη τάση θα παραχθεί με την εφαρμογή μιας πολικής τάσης ημιτονοειδούς μορφής και συχνότητας έως 100 Hz.

Εάν η συχνότητα της τάσεως εφαρμογής είναι μεγαλύτερη από 100 Hz ο χρόνος δοκιμής για την επαγόμενη τάση (σε δευτερόλεπτα) θα δίνεται από τη σχέση : $120 \cdot \left(\frac{f_r}{f_t} \right)$,

όπου f_r : η ονομαστική συχνότητα και f_t : η συχνότητα δοκιμής, αλλά δε θα είναι μικρότερος των 15 δευτερολέπτων.

5. Η ακολουθία εφαρμογής της επαγόμενης τάσεως E.P μικρής διάρκειας θα είναι ως ακολούθως :
 - α. Τάση σε ένα επίπεδο, όχι μεγαλύτερο από το 1/3 των 75 KV, για την έναρξη της δοκιμής.
 - β. Ανύψωση στα $1.1 * U_m$ (187KV) και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - γ. Ανύψωση στα 225 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - δ. Ανύψωση στα 325 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για το χρόνο δοκιμής επαγόμενης τάσης (παράγραφος 4).
 - ε. Αμέσως μετά, μείωση στο επίπεδο των 225 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά για μέτρηση μερικών εκφορτίσεων.
 - στ. Μείωση στο επίπεδο των $1.1 * U_m$ (187KV) και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - ζ. Μείωση στο επίπεδο του 1/3 των 75KV πριν τη λήξη της δοκιμής.

Όπου $U_m = 170KV$

Καθόλη τη διάρκεια της δοκιμής θα παρακολουθούνται οι μερικές εκφορτίσεις.

Η δοκιμή θα θεωρείται επιτυχής εάν :

- Δε συμβεί κατάρρευση της τάσης δοκιμής
- Το συνεχές επίπεδο των εμφανών εκφορτίσεων στα 225 KV στο δεύτερο 5λεπτο, δεν υπερβεί τα 300 pC
- Οι μερικές εκφορτίσεις δεν παρουσιάζουν συνεχή αυξητική τάση.
- Το συνεχές επίπεδο των εμφανών εκφορτίσεων δεν υπερβεί τα 100 pC στα $1.1 * U$ (187KV).

Εφόσον δεν υπάρχει κατάρρευση τάσεως, αποτυχία στα παραπάνω όρια μερικών εκφορτίσεων δε συνεπάγεται και άμεση απόρριψη αλλά θα πρέπει να διεξαχθούν επιπρόσθετες έρευνες. Για επιπρόσθετες έρευνες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οι διαδικασίες του παραρτήματος Α του κανονισμού IEC – 60076 – 3.

1.10 Δοκιμή λειτουργίας του μηχανισμού αλλαγής λήψεων υπό φορτίο

Με τον μηχανισμό αλλαγής λήψεων υπό φορτίο (OLTC) πλήρως συναρμολογημένο στον Μ/Σ θα εκτελεσθούν οι ακόλουθες λειτουργίες :

- α. Με τον Μ/Σ απενεργοποιημένο θα γίνουν 8 πλήρεις κύκλοι λειτουργίας (σε ένα πλήρη κύκλο λειτουργίας ο επιλογέας πηγαίνει από τη χαμηλότερη λήψη μέχρι την υψηλότερη και επιστρέφει).
- β. Με τον Μ/Σ απενεργοποιημένο και τη βοηθητική τάση τροφοδοσίας στο 85% της ονομαστικής θα εκτελεσθεί ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας.

- γ. Με τον Μ/Σ ενεργοποιημένο χωρίς φορτίο, στην ονομαστική τάση και ονομαστική συχνότητα θα εκτελεσθεί ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας .
- δ. Με ένα τύλιγμα του Μ/Σ βραχυκυκλωμένο και με ονομαστικό ρεύμα στο υπό δοκιμή τύλιγμα, θα εκτελεσθούν 10 λειτουργίες αλλαγής λήψεων κατά μήκος και σε εύρος 2 βημάτων προς κάθε πλευρά, με αφετηρία τη μεσαία λήψη.

Αφού ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων υπό φορτίο (OLTC) έχει πλήρως συναρμολογηθεί στον Μ/Σ, θα εκτελεσθεί δοκιμή αντοχής σε τάση συχνότητας δικτύου για τα βοηθητικά κυκλώματα.

2. Δοκιμές τύπου

2.1. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τον Κανονισμό IEC-60076-2. 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.

Ο σκοπός της δοκιμής είναι να αποδείξει:

- α. Την ανύψωση θερμοκρασίας στο ανώτερο τμήμα του λαδιού του Μ/Σ, σε συνθήκες σταθερής κατάστασης και περίπτωση συνολικών απωλειών (απώλειες υπό φορτίο και απώλειες εν κενώ).
- β. Τη μέση ανύψωση θερμοκρασίας τυλίγματος στο ονομαστικό ρεύμα και με θερμοκρασιακές συνθήκες για το λάδι όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Για το λόγο αυτό η δοκιμή εκτελείται αντίστοιχα σε δύο βήματα :

1. Εφαρμογή τάσης δοκιμής τέτοιας ώστε η μετρούμενη ενεργός ισχύς να είναι ίση με τις συνολικές απώλειες του Μ/Σ. Το ρεύμα δοκιμής θα είναι μεγαλύτερο του ονομαστικού ώστε να καλύπτονται και οι απώλειες κενού. Η δοκιμή σε αυτό το βήμα θα τελειώσει όταν ο ρυθμός μεταβολής της ανύψωσης θερμοκρασίας στο ανώτερο τμήμα του λαδιού πέσει κάτω από 1^οC ανά ώρα και παραμείνει σ' αυτή την κατάσταση για τρεις (3) ώρες.
2. Από τη στιγμή που θα επιβεβαιωθεί η θερμοκή ανύψωση στο ανώτερο τμήμα του λαδιού, η δοκιμή συνεχίζεται άμεσα με την εφαρμογή για μία (1) ώρα ρεύματος δοκιμής μειωμένου στην τιμή του ονομαστικού ρεύματος του υπό δοκιμή τυλίγματος . Στο τέλος της μίας ώρας μετράται η αντίσταση του τυλίγματος με την απότομη αποσύνδεση της παροχής και υπολογίζεται προσεγγιστικά με τη γραφική μέθοδο.

Η δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας θα εκτελείται πριν τις διηλεκτρικές δοκιμές σειράς.

3. Ειδικές δοκιμές

Οι δοκιμές αυτές θα εκτελούνται σε ένα (1) τεμάχιο της παραγγελίας.

3.1 Δοκιμή επαγόμενης τάσης E.P. μακράς διάρκειας (ACLD)

1. Για τη δοκιμή μακράς διάρκειας επαγόμενης τάσης E.P. θα χρησιμοποιηθεί η τριφασική σύνδεση και η οποία θα εφαρμοσθεί σε όλες τις 3 φάσεις της Χ.Τ. του μετασχηματιστή.
2. Ο ακροδέκτης ουδετέρου τάσεως θα γειωθεί.
3. Οι ακροδέκτες Υ.Τ. θα είναι ανοιχτοκυκλωμένοι.
4. Η επαγόμενη τάση θα προκληθεί με την εφαρμογή μιας πολικής τάσεως ημιτονοειδούς μορφής και συχνότητας έως 100 Hz. Εάν η συχνότητα της τάσεως εφαρμογής είναι μεγαλύτερη από 100 Hz ο χρόνος δοκιμής για την επαγόμενη τάση (σε δευτερόλεπτα) θα δίνεται από τη σχέση :

$$t = 120 \times \frac{\text{ονομαστική συχνότητα}}{\text{συχνότητα δοκιμής}}, \text{ αλλά δε θα είναι μικρότερος των}$$

15 δευτερολέπτων.

5. Η ακολουθία εφαρμογής της επαγόμενης τάσεως E.P. μακράς διάρκειας θα είναι ως ακολούθως :
 - α. Τάση σε ένα επίπεδο, όχι μεγαλύτερο από το 1/3 των 85 KV, για την έναρξη της δοκιμής.
 - β. Ανύψωση στα $1.1 * U_m$ (187KV) και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - γ. Ανύψωση στα 255 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - δ. Ανύψωση στα 289 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για τον απαιτούμενο χρόνο δοκιμής.
 - ε. Αμέσως μετά, μείωση δίχως διακοπή στο επίπεδο των 255 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 30 λεπτά τουλάχιστον για μέτρηση μερικών εκφορτίσεων.
 - στ. Μείωση στο επίπεδο των $1.1 * U_m$ (187KV) και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - ζ. Μείωση σε μια τιμή κάτω από το 1/3 των 85KV πριν τη λήξη της δοκιμής.
Όπου $U_m = 170KV$

Καθόλη τη διάρκεια της δοκιμής θα παρακολουθούνται οι μερικές εκφορτίσεις.

Η δοκιμή θα θεωρείται επιτυχής εάν :

- Δε συμβεί κατάρρευση της τάσης δοκιμής
- Το επίπεδο των εμφανών εκφορτίσεων στα 255 KV κατά την διάρκεια των 30min δεν υπερβεί τα 500 pC
- Οι μερικές εκφορτίσεις δεν παρουσιάζουν συνεχή αυξητική τάση.
- Το συνεχές επίπεδο των εμφανών εκφορτίσεων δεν υπερβεί τα 100 pC στα $1.1 * U_m$ (187KV).

Εφόσον δεν υπάρχει κατάρρευση τάσεως και πολύ υψηλές τιμές στα παραπάνω όρια μερικών εκφορτίσεων για μεγάλο χρονικό διάστημα, η δοκιμή θεωρείται ως μη καταστρεπτική. Αποτυχία επίτευξης των αποδεκτών ορίων μερικών εκφορτίσεων δε συνεπάγεται και άμεση απόρριψη αλλά θα πρέπει να οδηγήσει σε συνεννόηση μεταξύ αγοραστή

και προμηθευτή για επιπρόσθετες έρευνες. Για αυτές τις επιπρόσθετες έρευνες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οι διαδικασίες του παραρτήματος Α του κανονισμού IEC – 60076 – 3.

3.2 Δοκιμή αντοχής σε αποκομμένο κύμα (LIC)

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί με την χρήση της ίδιας διάταξης όπως στη δοκιμή κρουστικού κύματος και με την προσθήκη μόνο του διακένου των σφαιρών αποκοπής. Κατά τη δοκιμή αντοχής σε πλήρες κρουστικό κύμα και για κάθε τύλιγμα του Μ/Σ μπορεί να παρεμβληθεί η εφαρμογή αποκομμένου κύματος 1.2/50 μ S με πλάτος 10% μεγαλύτερο του αντίστοιχου κρουστικού κύματος και η σειρά της διηλεκτρικής δοκιμής διαμορφώνεται ως εξής :

1. Εφαρμογή ενός (1) μειωμένου κύματος κρουστικής τάσης μορφής 1.2/50 μ S (50% \pm 75% του πλήρους κύματος).
2. Εφαρμογή ενός (1) πλήρους κρουστικού κύματος μορφής 1.2/50 μ S.
3. Εφαρμογή ενός ή περισσότερων μειωμένων αποκομμένων κυμάτων μορφής 1.2/50 μ S.
4. Εφαρμογή δύο (2) πλήρων αποκομμένων κυμάτων μορφής 1.2/50 μ S.
5. Εφαρμογή δύο (2) πλήρων κυμάτων μορφής 1.2/50 μ S.

Ο χρόνος αποκοπής του αποκομμένου κύματος θα είναι από 2 μ S έως 6 μ S.

3.3 Μέτρηση επαγωγικής αντίδρασης μηδενικής ακολουθίας

Η δοκιμή θα πραγματοποιηθεί σε ονομαστική συχνότητα και ανάμεσα στους ακροδέκτες της Χ.Τ. των τυλιγμάτων συνδεδεμένων σε αστέρα και στον ακροδέκτη ουδέτερου. Η επαγωγική αντίδραση μηδενικής ακολουθίας είναι εκφρασμένη σε Ohms ανά φάση και δίνεται από $3 V/I$, όπου V είναι η τάση δοκιμής και I είναι το ρεύμα δοκιμής (ρεύμα δοκιμής ανά φάση I/3).

3.4 Δοκιμή καθορισμού στάθμης θορύβου

Η δοκιμή θα επιβεβαιώσει το επιτρεπόμενο όριο της στάθμης του ακουστικού θορύβου του μετασχηματιστή αρχικά χωρίς τους ανεμιστήρες σε λειτουργία και μετά με τους ανεμιστήρες σε λειτουργία, που είναι 72 dB(A).

3.5 Μέτρηση αρμονικών του ρεύματος λειτουργίας εν κενώ

Η μέτρηση των αρμονικών του ρεύματος κενής λειτουργίας θα γίνει για τις τρεις φάσεις του Μ/Σ και το μέγεθος των αρμονικών θα δηλωθεί ως ποσοστό της θεμελιώδους συνιστώσας.

3.6 Μέτρηση ισχύος ανεμιστήρων

Η μέτρηση θα γίνει ώστε να εξακριβωθούν οι απαιτήσεις ισχύος του συστήματος ψύξης του Μ/Σ και να ληφθούν υπόψη στις συνολικές απώλειες του Μ/Σ που θα εγγυηθούν από τον Προσφέροντα.

Η μέτρηση αυτή θα εκτελεσθεί ταυτόχρονα με την δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας. Τυχόν υπέρβαση των εγγυημένων απωλειών θα επιβαρύνει όχι μόνο τον υπό δοκιμή Μ/Σ αλλά το σύνολο των τεμαχίων της παραγγελίας.

4. Μέτρηση απόκρισης συχνότητας

Θα εκτελεστεί μια μέτρηση απόκρισης συχνότητας σε κάθε μετασχηματιστή μετά από όλες τις δοκιμές σειράς και τις ειδικές δοκιμές, πριν την αποστολή, σύμφωνα με το IEC 60076-18. Η συσκευή SFRA που θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση θα είναι ιδιοκτησίας ΑΔΜΗΕ και θα παρασχεθεί από αυτόν.

XI. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

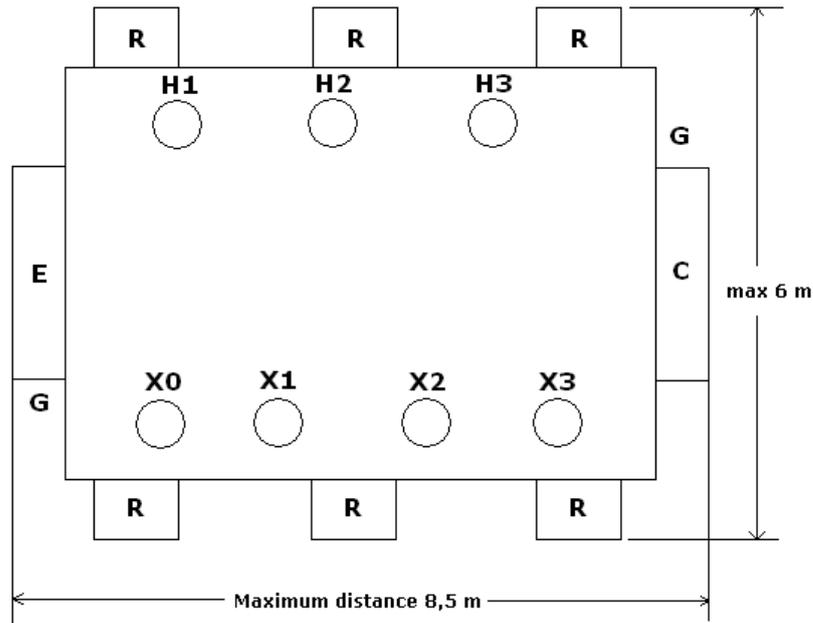
Οι μετέχοντες στο διαγωνισμό πρέπει να προσφέρουν τα παρακάτω ανταλλακτικά για κάθε μετασχηματιστή και να δώσουν τιμή για το κάθε είδος.

<u>Αρ. Είδους</u>	<u>Περιγραφή</u>
1	Ένας πλήρης μονωτήρας διελεύσεως Υ.Τ.
2	Ένας πλήρης μονωτήρας διελεύσεως Χ.Τ.
3	Πλήρης ομάδα παρεμβυσμάτων για όλους τους μονωτήρες διελεύσεως, καλυμμάτων, φλάντζας ψυκτικών σωμάτων, ανθρωποθυρίδες και χειροθυρίδες για κάθε Μ/Σ.
4	Ανεμιστήρα ψύξεως και κινητήρας
5	Ομάδα ανταλλακτικών για κάθε εξάρτημα που υπόκειται σε πιθανή βλάβη κατά τη λειτουργία των ηλεκτρονόμων, επαφών, οργάνων διατάξεως προστασίας κ.λ.π.
6	Δύο Ομάδες ανταλλακτικών για το μηχανισμό αλλαγής λήψεων με φορτίο που είναι πιθανόν να παρουσιάσουν βλάβη κατά την λειτουργία (πλήρης ομάδα επαφών για τον διακόπτη εκτροπής).

Ο αγοραστής διατηρεί το δικαίωμα να καθορίσει τα ανταλλακτικά τα οποία ο προμηθευτής θα πρέπει να προμηθεύσει σύμφωνα με τις τιμές μονάδας της προσφοράς κατά τη στιγμή της υπογραφής της σχετικής σύμβασης ή να μην προβεί σε καμία αγορά ανταλλακτικών.

XII. ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ

Η διάταξη και οι εξωτερικές συνολικές διαστάσεις του μετασχηματιστή πρέπει να είναι όπως φαίνεται παρακάτω :



Το ύψος του Μ/Σ μαζί με το δοχείο διαστολής δεν θα υπερβαίνει τα 8 μέτρα.

- | | | | |
|------|-------------------|-----|---------------------------|
| (H) | Τυλίγματα Υ.Τ. | (G) | Ακροδέκτες γης |
| (X) | Τυλίγματα Χ.Τ. | (R) | Ψυγεία |
| (C) | Δοχείο διαστολής | (E) | Χώρος ελέγχου ανεμιστήρων |
| (X0) | Τύλιγμα ουδετέρου | | |

Η ταξινόμηση που φαίνεται για τα ψυγεία δεν είναι υποχρεωτική. Οι κατασκευαστές μπορούν να προτείνουν το δικό τους τρόπο ταξινόμησης.

XIII. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΙΝΗΣΗΣ Μ/Σ

Οι μετασχηματιστές θα προβλεφθούν να είναι εφοδιασμένοι με τροχούς που θα επιτρέπουν την κίνηση του γεμάτου με λάδι μετασχηματιστή είτε κατά μήκος, είτε εγκάρσια.

Οι τροχοί θα μπορούν να κινούνται πάνω σε ράγες και να περιστρέφονται κατά 90°.

Η απόσταση μεταξύ των ράγων θα είναι 1435mm.

XIV. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΛΟΥΝ ΟΙ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ

1. Όλοι οι συμμετέχοντες στο διαγωνισμό θα πρέπει να υποβάλλουν όλα τα τεχνικά δεδομένα που ζητούνται στο συνημμένο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α» της παρούσας προδιαγραφής, καθώς επίσης κάθε προτεινόμενη απόκλιση από την παρούσα προδιαγραφή αιτιολογώντας την ύπαρξη των αποκλίσεων

- αυτών. Η μη συμμόρφωση με αυτήν την απαίτηση θα αποτελεί επαρκή λόγο για την απόρριψη της προσφοράς.
2. Όλοι οι συμμετέχοντες θα πρέπει να λάβουν γνώση των παραρτημάτων Β και Γ της παρούσας προδιαγραφής.
 3. Τεχνικά φυλλάδια και σημειώσεις οδηγίων των προσφερόμενων Μ/Σ, τα οποία θα βοηθήσουν στην διαδικασία της τεχνικής κρίσης.
 4. Τεχνικά στοιχεία και χαρακτηριστικά για το μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο και για τα βασικά παρελκόμενα και συστήματα.
 5. Γενικά σχέδια διαστάσεων των Μ/Σ, ενδείξεις των ακροδεκτών των τυλιγμάτων, καθώς και κάθε άλλη πληροφορία για την πλήρη περιγραφή των προσφερόμενων μετασχηματιστών.
 6. Οποιαδήποτε πιστοποιητικά για δοκιμές τύπου ή τις ειδικές δοκιμές όπως αυτές καθορίζονται στην παρούσα προδιαγραφή.

XV. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΛΕΙ Ο ΕΠΙΤΥΧΩΝ ΣΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ

Ο προμηθευτής πρέπει να στείλει 3 (τρία) αντίγραφα για έγκριση και 5 αντίγραφα τελικών σχεδίων πριν ή με τη φόρτωση, όπως παρακάτω:

- α. Σχέδιο γενικών διαστάσεων του πλήρους συναρμολογημένου μετασχηματιστή.
- β. Σχηματικά και λειτουργικά διαγράμματα συρματώσεων των κυκλωμάτων του Μ/Σ.
- γ. Σχέδιο μονωτήρων διελεύσεως.
- δ. Σχέδιο πινακίδας μετασχηματιστή και πινακίδας βαλβίδων.
- ε. Ακροδέκτες.
- στ. Διάγραμμα συνδέσεων των Μ/Σ εντάσεως.
- ζ. Χαρακτηριστικές καμπύλες των Μ/Σ εντάσεως που να δείχνουν με ανοικτό το δευτερεύον τον κορεσμό, σχέση Μ/Σ και διόρθωση της φασικής αποκλίσεως.
- η. Διάγραμμα καλωδιώσεων και λειτουργίας του συστήματος ρυθμίσεως της τάσεως υπό φορτίο.
- θ. Υπολογισμό για τη θερμική και δυναμική αντοχή των μετασχηματιστών σε βραχυκύκλωμα, σύμφωνα με την παρ. VII.7.
- ι. Εγχειρίδιο οδηγιών εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως.
- κ. Ένα οριστικό σχέδιο για την εκφόρτωση και μεταφορά του μετασχηματιστή.
- λ. Ότι από τα παραπάνω υπάρχει σε ηλεκτρονική μορφή μπορεί να δοθεί και στη μορφή αυτή.

XVI. 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 (MVA).
7. Ονομαστική συχνότητα (Hz).
8. Ονομαστικές τάσεις (V ή KV) και εύρος λήψεων.
9. Ονομαστικά ρεύματα (A ή KA).
10. Συμβολισμός συνδεσμολογίας τυλιγμάτων.
11. Σύνθετη αντίσταση βραχυκυκλώσεως (%).
12. Τύπος συστήματος ψύξης.
13. Συνολικό βάρος Μ/Σ.
14. Βάρος του λαδιού (μονωτικού υλικού του Μ/Σ).
15. Στάθμες μόνωσης.
16. Πινακίδα του μηχανισμού λήψεως υπό φορτίο(OLTC).
17. Ανύψωση θερμοκρασίας πάνω τμήματος λαδιού και τυλιγμάτων.
18. Είδος λαδιού μόνωσης του Μ/Σ.
19. Διάγραμμα συνδεσμολογίας τυλιγμάτων.
20. Βάρος μεταφοράς του Μ/Σ.
21. Βάρος δοχείου του Μ/Σ.
22. Αντοχή δοχείου και δοχείου διαστολής σε πίεση κενού.

Ο μετασχηματιστής θα διαθέτει επίσης μια πινακίδα που θα εμφανίζει την ονομασία, τη θέση, τη χρήση και τις διαστάσεις όλων των βαλβίδων του δοχείου του μετασχηματιστή και του δοχείου διαστολής. Κάθε βαλβίδα θα περιλαμβάνει μια μικρή πινακίδα με τη δική της ονομασία.

Επιπρόσθετα των παραπάνω πινακίδων με τις παραπάνω πληροφορίες, ο Μ/Σ 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 τους επιμέρους Κανονισμούς.

XVII. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

Η οικονομική σύγκριση θα στηριχθεί στο συνολικό αρχικό κόστος του μετασχηματιστή όπως θα διαμορφωθεί αφού ληφθούν υπόψη οι όροι πληρωμής και τυχόν τελωνιακοί δασμοί και στο κόστος των εγγυημένων απωλειών του, δηλαδή στο ετήσιο κόστος του μετασχηματιστή όπως περιγράφεται στο παράρτημα “B” αυτής εδώ της προδιαγραφής.

Για το λόγο αυτό απαιτείται η συμπλήρωση των παραγράφων 1γ, 1δ και 1ε του παραρτήματος “B” μόνο και η υποβολή του μαζί με όλα τα άλλα τεχνικά στοιχεία στην Τεχνική Προσφορά καθώς επίσης και η υποβολή του πλήρως συμπληρωμένου στην οικονομική προσφορά.

XVIII. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Τα παρελκόμενα του Μ/Σ θα πρέπει να είναι συσκευασμένα εντός στιβαρών, εντελώς κλειστών ξύλινων κιβωτίων, πάχους τουλάχιστον 20mm και μέγιστου μεικτού βάρους πέντε (5) τόνων.

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

Η παραπάνω απαίτηση δεν συμπεριλαμβάνει τους μονωτήρες διελεύσεως του Μ/Σ οι οποίοι θα πρέπει να είναι συσκευασμένοι ξεχωριστά, ένας μονωτήρας ανά ένα ξύλινο κιβώτιο.

Ο ρυθμιστής τάσης και τα παρελκόμενά του θα παραδοθεί σε χωριστό κιβώτιο, κατάλληλο για εσωτερική αποθήκευση.

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

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.

- προς ανώτερη στάθμη λαδιού στις ονομαστικές απώλειες (κενού + φορτίου) - $\Delta\theta_{hr}$:
- γ. Εκθετική δύναμη των ολικών απωλειών προς τη θερμοκρασιακή αύξηση ανώτερης στάθμης λαδιού (εκθέτης λαδιού) - x :
- δ. Εκθετική δύναμη της έντασης προς τη θερμοκρασιακή αύξηση τυλιγμάτων (εκθέτης τυλιγμάτων) - y :
- ε. Μέση σταθερά χρόνου λαδιού - τ_o :
- στ. Σταθερά χρόνου τυλιγμάτων - τ_w :
- ζ. Σταθερά k_{11} :
- η. Σταθερά k_{21} :
- θ. Σταθερά k_{22} :

10. Δεδομένα απωλειών
(Οι εγγυημένες τιμές θα είναι αυτές που αναφέρονται στην παράγραφο VII-18)

10.1.

Επίπεδο Τάσης	Απώλειες κενής λειτουργίας kW		Ρεύμα διεγέρσεως % ονομαστικών (40,000) kVA	
	15,75KV	21KV	15,75KV	21KV
α) σε ονομαστική τάση				
β) σε 110% της ον. τάσης				

10.2. Απώλειες χαλκού, συνολικές απώλειες και σύνθετη αντίσταση στην κύρια λήψη 150/21 kV
(χωρίς να υπολογιστούν οι απώλειες ανεμιστήρων)

<u>Φορτίο</u> (kVA)	<u>Απώλειες χαλκού</u> (kW)	<u>Συνολικές απώλειες</u> (kW)	<u>Σύνθετη αντίσταση</u> (%)
50,000
40,000
30,000
20,000

10.3. Απώλειες χαλκού, συνολικές απώλειες και σύνθετη αντίσταση στην κύρια λήψη 150/15,75 kV
(χωρίς να υπολογιστούν οι απώλειες ανεμιστήρων)

<u>Φορτίο</u> (kVA)	<u>Απώλειες χαλκού</u> (kW)	<u>Συνολικές απώλειες</u> (kW)	<u>Σύνθετη αντίσταση</u> (%)
50,000
40,000
30,000

20,000

10.4. Απώλειες λόγω των απαιτήσεων των ανεμιστήρων στα 50MVA :..... kW

10.5. Απώλειες χαλκού και σύνθετη αντίσταση μηδενικής ακολουθίας στην κύρια λήψη 150/21 kV (αναμενόμενες απώλειες χαλκού)

<u>Φορτίο</u>	<u>Απώλειες χαλκού</u>	<u>Σύνθετη αντίσταση</u>
<u>(kVA)</u>	<u>(kW)</u>	<u>(%)</u>
50,000
40,000

10.6. Απώλειες χαλκού και σύνθετη αντίσταση μηδενικής ακολουθίας στην κύρια λήψη 150/15,75 kV (αναμενόμενες απώλειες χαλκού)

<u>Φορτίο</u>	<u>Απώλειες χαλκού</u>	<u>Σύνθετη αντίσταση</u>
<u>(kVA)</u>	<u>(kW)</u>	<u>(%)</u>
50,000
40,000

11. Στάθμη θορύβου (στην ονομ. ισχύ)
- Μ/Σ χωρίς ανεμιστήρες :.....
- με ανεμιστήρες σε λειτουργία :.....

12. Αρμονικές κενής λειτουργίας στη σχέση τάσεως (150/21kV) :
α. Τρίτη αρμονική :.....% του ρεύματος εν κενώ
β. Πέμπτη αρμονική :.....% του ρεύματος εν κενώ
γ. Έβδομη αρμονική :.....% του ρεύματος εν κενώ

13. Μηχανισμός αλλαγής λήψεων με φορτίο (O.L.T.C.)
α. Κατασκευαστής και τύπος του OLTC :.....
β. Καταγράψατε όλα τα μέρη του OLTC :.....
.....
.....
.....
.....
γ. Τύπος του OLTC (π.χ. λαδιού, κενού) :.....
.....
δ. Αριθμός των θέσεων λήψεως :.....
.....
ε. Θερμοκρασία λειτουργίας κενού (εάν ισχύει)
Ελάχιστη :.....
Μέγιστη :.....

- στ. Θερμοκρασία λειτουργίας λαδιού
Ελάχιστη :
Μέγιστη :
- ζ. Είναι ο επιλογέας λήψεως και ο επιλογέας αντίστροφης εναλλαγής εντός του δικού τους μη απόλυτα στεγανού διαμερίσματος;:
- η. Είναι ο διακόπτης εκτροπής και οι αντιστάσεις διάβασης εντός του δικού τους ερμητικά κλειστού διαμερίσματος και εντός λαδιού ; (Για μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο τύπου λαδιού) :
- θ. Είναι ο διακόπτης εκτροπής και οι αντιστάσεις διάβασης εντός του δικού τους ερμητικά κλειστού διαμερίσματος κενού; (Για μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίου λαδιού/ κενού) :
- ι. Είναι ο μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό φορτίο εφοδιασμένος με το δικό του δοχείο διαστολής ; :
- ια. Είναι το λάδι του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο κατάλληλο για μετασχηματιστές, άνευ PCBs ή PCTs και σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60296? :
- ιβ. Είναι το δοχείο διαστολής εφοδιασμένο με δείκτη στάθμης λαδιού; :
- ιγ. Είναι το διαμέρισμα του διακόπτη εκτροπής και των αντιστάσεων διάβασης εφοδιασμένο με πώμα πλήρωσης και αδειάσματος ; :
- ιδ. Αποτελείται ο μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό φορτίο από τρεις μονοπολικές (μονοφασικές μονάδες) ; :
- ιε. Είναι ο μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό φορτίο εφοδιασμένος με H/N ελέγχου ροής λαδιού; :
- Περιγράψτε πού είναι εγκατεστημένος. :
- Τύπος κατασκευαστής. :
14. Διάταξη λήψεως :
15. Θέση του μηχανισμού λήψεως :
16. Μέγιστο ονομαστικό ρεύμα διάβασης του OLTC:
17. Μέγιστο ονομαστική τάση βήματος του OLTC :

18. Ονομαστική συχνότητα του OLTC :
19. Ονομαστική τάση του OLTC :
20. Τάση τροφοδοσίας των κυκλωμάτων ελέγχου του μηχανισμού οδήγησης :
21. Ονομαστική τάση αντοχής συχνότητας δικτύου :
22. Ονομαστική κεραυνική κρουστική τάση αντοχής (1,2/50μs) :
23. Περιγραφή της συσκευής εκτόνωσης πίεσεως του OLTC και θέση εγκατάστασής της Τύπος και κατασκευαστής :
.....
.....
.....
24. Αριθμός Κ.Α επαφών εξόδου της συσκευής εκτόνωσης πίεσεως :
25. Χρόνος αντίδρασης της συσκευής εκτόνωσης πίεσεως :
26. Τιμές πίεσης ή κενού του διαμερίσματος του διακόπτη εκτροπής και αντιστάσεων διάβασης :
27. Είναι η μονάδα του μηχανισμού οδήγησης κατάλληλη για τοπική ή εξ αποστάσεως λειτουργία; :
28. Είναι η μονάδα του μηχανισμού οδήγησης εφοδιασμένη με επείγουσα κράτηση; :
29. Να υποδειχθεί η θέση εγκατάστασης της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :
.....
.....
30. Τάση τροφοδοσίας του κινητήρα της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :
31. Συχνότητα του κινητήρα της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :
32. Κλάση προστασίας IP κατά IEC 60529 του πίνακα της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης:
33. Είναι ο πίνακας της μονάδας μηχανισμού οδήγησης εφοδιασμένος με :

α. Διακόπτη επιλογής χειρισμού

- τοπικά / εξ' αποστάσεως :
- β. Τρία (3) μπουτόν για αύξηση, μείωση και επείγουσα κράτηση :
- γ. Δείκτη θέσεως λήψεως (βήματος) :
- δ. Μετρητή λειτουργιών αλλαγής λήψεως (βήματος) :
- ε. Αντιστάσεις αντισυμπύκνωσης ελεγχόμενες μέσω θερμοστάτη :
- στ. Τάση αντιστάσεων αντισυμπύκνωσης :
34. Μπορεί η μονάδα του μηχανισμού οδήγησης να ελεγχθεί εξ' αποστάσεως; :
35. Μπορεί η θέση λήψεως (βήματος) ο αριθμός λειτουργιών και οι όποιες σημάνσεις να δειχθούν σε κάποια απόμακρη θέση; :
36. Τάση αντοχής συχνότητας δικτύου των βοηθητικών κυκλωμάτων της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :
37. Όροι Εγγύησης :
38. Κατασκευαστής και τύπος του ρυθμιστή τάσης :
39. Μονάδες ψύξεως (Ανεμιστήρες)
1. Αριθμός ανεμιστήρων :
2. Ισχύς κινητήρα ανεμιστήρα κατά την εκκίνηση :
3. Ισχύς κινητήρα ανεμιστήρα σε λειτουργία :
4. Τύπος κινητήρα ανεμιστήρα :
40. Δοχείο Μ/Σ
- α. Τύπος :
- β. Υλικό κατασκευής :
- γ. Είναι το δοχείο σύμφωνα με τις απαιτήσεις των παραγράφων IX-1 β, γ, δ, ε, στ και ζ? :
41. Δοχείο διαστολής μετασχηματιστή
- α. Τύπος :
- β. Αποτελείται το δοχείο από 1 μόνο τεμάχιο; :
- γ. Να περιγραφεί ο τρόπος προστασίας

- έναντι υγρασίας :
-
- δ. Καλύπτει το δοχείο διαστολής τις απαιτήσεις των παραγράφων IX-2; :
42. Συσκευή ανακουφίσεως πίεσης του δοχείου του Μ/Σ
- Τύπος & κατασκευής :
 - Θέση εγκατάστασης :
 - Επαφές σημάνσεως :
43. Βαλβίδα απομόνωσης
- Τύπος :
 - Θέση εγκατάστασης :
 - Επαφή :
44. Βαλβίδες
- Τύπος :
 - Χρήση :
45. Λάδι του μετασχηματιστή
- α. Τύπος και κατασκευαστής :
 - β. Περιέχει το λάδι PCBs ή PCTs; :
 - γ. Είναι κατάλληλο για μετασχηματιστές και κατά τα άλλα σύμφωνα με το IEC-60296? :
46. Μονωτήρες διελεύσεως
- | | Υ.Τ. | Χ.Τ. | ΟΥΔ |
|---|-------|-------|-------|
| α. Τύπος | | | |
| β. Κατασκευαστής | | | |
| γ. Μέγιστη πολική τάση λειτουργίας (ενδ) | | | |
| δ. Ονομαστική φασική τάση λειτουργίας (ενδ) | | | |
| ε. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας (Α) | | | |
| στ. Θερμικό ρεύμα (Α) | | | |
| ζ. Δυναμικό ρεύμα (Α) | | | |
| η. Αντοχή σε κάμψη (N) | | | |
| θ. Μήκος ερπυσμού | | | |
| ι. Γωνία έδρασης | | | |
| κ. Θερμικό όριο - κλάση | | | |
| λ. Διηλεκτρικός συντελεστής απωλειών | | | |
| μ. Μερικές εκκενώσεις για μέγιστη πολική τάση | | | |
| ν. Στάθμες μόνωσης | | | |
| ξ. Διατομή διερχόμενου αγωγού | | | |
| ξ. Αντοχή σε σεισμική καταπόνηση | | | |
| ο. Να υποδειχθεί εάν οι μονωτήρες διελεύσεως πληρούν τις απαιτήσεις των παραγράφων IX-4.1 and 4.2 | | | |

47. Μονωτήρες διελεύσεως μετασχηματιστών εντάσεως (Σχέση, κλάση ακριβείας, ισχύς εξόδου)
 - Υ.Τ. :
 :
 - Χ.Τ. :
 :
48. Είναι όλα τα καλώδια του Μ/Σ εντός
 σχαρών καλωδίων ; :
49. Είδος υλικού των αγωγών των τυλιγμάτων :
 -Διατομή των αγωγών των τυλιγμάτων :
50. Τύπος και κατασκευαστής Η/Ν BUCHHOLZ :
 - Τοποθέτηση :
 - Χαρακτηριστικά των επαφών σημάσεως :
 - Χαρακτηριστικά των επαφών πτώσης :
51. Τύπος και κατασκευαστής του οργάνου
 μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού :
 - Χαρακτηριστικά επαφών
 σημάσεως και πτώσης :
 - Δυνατότητα τηλεμετάδοσης
 της μέτρησης (Ναι ή Όχι) :
52. Τύπος και κατασκευαστής του οργάνου
 μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος :
 - Χαρακτηριστικά επαφών
 σημάσεως και πτώσης :
 - Δυνατότητα τηλεμετάδοσης
 της μέτρησης (Ναι ή Όχι) :
53. Τύπος και κατασκευαστής του οργάνου
 ένδειξης στάθμης λαδιού :
 - Χαρακτηριστικά επαφών
 σημάσεως και πτώσης :
54. Ρύθμιση τάσεως με πλήρες φορτίο
 α. Στην ονομαστική λειτουργία και $\text{συν}\varphi=1$:
 β. με $\text{συν}\varphi = 0,85$:
55. Μέγιστος βαθμός αποδόσεως
 στα 50,000 kVA $\text{συν}\varphi = 1$ $\text{συν}\varphi = 0.85$
 στα 40,000 kVA
 στα 20,000 kVA
 στα 10,000 kVA
56. Καθαρά βάρη και διαστάσεις
 - Βάρος μεταφοράς : kg

- Πυρήνας και τυλίγματα : kg
 - Δοχείο Μ/Σ και εξαρτήματα : kg
 - Λάδι : kg
 - Συνολικό βάρος Μ/Σ : kg
 - Βάρος δοχείου Μ/Σ : kg
 - Συνολικό ύψος (συμπεριλαμβανομένων και των μονωτήρων διελεύσεως :m
 - Ύψος πάνω από το κέλυφος :m
 - Διαστάσεις της προβολής του Μ/Σ στο επίπεδο στηρίξεώς του αναφερόμενες στον άξονα που διέρχεται από τους μονωτήρες Υ.Τ. Παράλληλα με τον παραπάνω άξονα:m
 - Κάθετα στον παραπάνω άξονα :m
57. Δοκιμές (αποδοχή των προδιαγραφόμενων δοκιμών)
(Ναι ή Όχι) :
58. Να δοθεί περιγραφή με τι θα είναι γεμάτος ο Μ/Σ κατά την μεταφορά του :
59. Είδος υλικού, κατασκευαστής και χώρα προέλευσης του υλικού του πυρήνα του Μ/Σ :
60. Όρια τιμών ρευμάτων μαγνητίσεως (% του ονομαστικού ρεύματος)
στα 135KV :%
- στα 150KV :%
- στα 170KV :%
61. Χρώμα του Μ/Σ :

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο SS-25 / 20
ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ 40/50MVA, 150/15,75- 21KV

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "B" – ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΩΛΗΤΗ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

1. Αρχικό κόστος μετασχηματιστή και απώλειες :

- α. Ονομαστική ισχύς μετασχηματιστή (kVA) : 40,000 kVA
- β. Αρχικό κόστος μετασχηματιστή
(το συνολικό αρχικό κόστος του μετασχηματιστή
θα υπολογιστεί από τον Αγοραστή ο οποίος θα λάβει
υπόψη του την τιμή C + F του Πωλητή όπως αυτή
θα τροποποιηθεί μετά την αξιολόγηση των
προτεινόμενων όρων πληρωμής). : k=..... EURO
- γ. Απώλειες σε κενή λειτουργία
(με ονομαστική τάση 150/21kV) : A =kW
- δ. Απώλειες χαλκού στα 40,000 kVA
(με ονομαστική τάση 150/21kV) : B =kW
- ε. Απαιτήσεις ψύξεως (ανεμιστήρων) για 50,000 kVA: C =kW
- στ. Συνολικές απώλειες : A+B+C =kW

2. Ετήσιο κόστος μετασχηματιστή

1. Ετήσια δαπάνη εξυπηρέτησεως κεφαλαίου : $\frac{9,37K}{100} = \dots\dots\dots$ EURO
2. Απώλειες ισχύος (αναφερόμενες στην πλευρά Υ.Τ.)
(118 EURO ανά kW-έτος) : $118 \cdot (A+B) = \dots\dots\dots$ EURO
3. Απώλειες ενέργειας (αναφερόμενες στην πλευρά Υ.Τ.)
(0,0436 EURO ανά kWh)
- α) Απώλειες κενής λειτουργίας για 8.760 ώρες: $0,0436 \cdot A \cdot 8760 = \dots\dots\dots$ EURO
- β) Απώλειες χαλκού
(συντελεστής φορτίσεως 50%,
συντελεστής απωλειών 30%,
ώρες απωλειών 2.630) : $0,0436 \cdot B \cdot 2.630 = \dots\dots\dots$ EURO
4. Ισχύς ψύξεως (αναφερόμενη στην πλευρά Χ.Τ.)
(112 EURO ανά KW-έτος)

απαιτούμενη για 50.000 kVA : 112 °C =EURO

5. Απαιτήσεις ενέργειας ψύξεως (0,0372 EURO per kWh)
ώρες απωλειών 1.900 : 0,0372°C ·1.900=EURO

Συνολικό ετήσιο κόστος
(Το άθροισμα των 1, 2, 3, 4 και 5) = _____ EURO

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο SS-25 / 20
ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ 40/50MVA, 150/15,75 - 21kV

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "C"

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΩΛΗΤΗ

Ποινές για υπέρβαση απωλειών:

Αναφερόμενοι στις απώλειες με φορτίο και σε κενή λειτουργία ο μετασχηματιστής θεωρείται ότι έχει επιθεωρηθεί με επιτυχία εάν οι απώλειες που διαπιστώθηκαν κατά τη δοκιμή δεν υπερβαίνουν τη μέγιστη ανοχή που προδιαγράφεται στους κανονισμούς IEC, συγκρινόμενες με εκείνες που εγγυάται ο προμηθευτής. Διαφορετικά ο μετασχηματιστής θα απορρίπτεται. Σε κάθε έναν μετασχηματιστή που επιθεωρήθηκε με επιτυχία, οποιαδήποτε διαφορά στις απώλειες με εκείνες της εγγυήσεως (χωρίς ανοχή) θα είναι αρνητική ή μηδενική.

Αν μια τέτοια διαφορά είναι θετική (δηλ. οι απώλειες που διαπιστώθηκαν κατά την επιθεώρηση υπερβαίνουν τις εγγυημένες χωρίς ανοχή) θα επιβάλλεται ποινή στον προμηθευτή η οποία θα αποτελείται από:

5335,5 EURO - ανά kW υπερβάσεως των απωλειών κενής λειτουργίας

2483,12 EURO - ανά kW υπερβάσεως των απωλειών χαλκού

Το ποσό που αντιστοιχεί για την υπέρβαση των απωλειών φορτίου μπορεί να αντισταθμιστεί με το αντίστοιχο ποσό για μειωμένες απώλειες κενής λειτουργίας εφόσον υπάρχουν, και αντιστρόφως.

Εντούτοις αν αυτό το αλγεβρικό άθροισμα είναι αρνητικό, ο προμηθευτής δεν θα δικαιούται καμιά πρόσθετη πληρωμή, ενώ αν το άθροισμα αυτό είναι θετικό θα επιβάλλεται ποινή.

Επιπλέον, εάν η ισχύς ψύξεως που θα διαπιστωθεί στις δοκιμές υπερβαίνει εκείνη που προσφέρθηκε, θα επιβληθεί ποινή στον πωλητή που συνίσταται σε:

1949,626 EURO - ανά kW της επιπλέον ισχύος ψύξεως

Εν τούτοις εάν η πραγματική ισχύς ψύξεως βρεθεί να είναι μικρότερη από αυτή που προσφέρθηκε, ο Πωλητής δεν δικαιούται κανένα όφελος (πληρωμή).