



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

Νοέμβριος 2014

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο SS-57/17
ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ 280 MVA, 400 / 157,5 / 30 kV

I. ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της προδιαγραφής αυτής είναι η περιγραφή των απαιτήσεων του ΑΔΜΗΕ όσον αφορά τεχνικά χαρακτηριστικά, σχεδιαστικά χαρακτηριστικά και δοκιμές τριφασικών αυτομετασχηματιστών 400/157,5kV/30kV, ονομαστικής ισχύος 280 MVA.

II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Αυτομετασχηματιστές, Μετασχηματιστές.

III. ΧΡΗΣΗ

Οι Αυτομετασχηματιστές εγκαθίστανται στα Κ.Υ.Τ. για την μετατροπή της τάσης 400 kV του δικτύου σε δύο επίπεδα τάσης 150kV και 30 kV, καλύπτοντας αντίστοιχα τις ανάγκες φορτίου στο δίκτυο Μεταφοράς 150kV και αυτές της αντιστάθμισης ελαφρώς φορτωμένων εναέριων γραμμών μεταφοράς 400 kV.

IV. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

IVA . ΠΛΕΥΡΑ 400 KV

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Ονομαστική τάση του Συστήματος | : 400 kV |
| 2. Μέγιστη τάση λειτουργίας | : 420 kV |
| 3. Ελάχιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας | : 380 kV |
| 4. Ονομαστική συχνότητα | : 50 Hz |
| 5. Αριθμός φάσεων, αγωγών | : 3 |
| 6. Στάθμη βραχυκυκλώσεως | : 40 kA |
| 7. Διάρκεια σφάλματος | : 1 sec |
| 8. Βασική στάθμη μονώσεως | : 1550 kV(μέγ.) |
| 9. Αντοχή σε κρουστική τάση εκ χειρισμών | : 1175 kV(μέγ.) |

- | | |
|---|---|
| 10. Μεταβολές συχνότητας | : ± 0.2 Hz |
| 11. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας Σ.Ρ. | : 220 V ΣΡ από μπαταρίες του Κ.Υ.Τ |
| 12. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας Ε.Ρ. | : 3 φασική
4 αγωγών
230/400 V Ε.Ρ |
| 13. Τάση αντοχής σε συχνότητα δικτύου (1 min) | : 680 kV (ενδ. τιμή) |
| 14. Μέθοδος συστήματος γείωσης | : Στερεά γειωμένο |

IVB . ΠΛΕΥΡΑ 150 KV

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Ονομαστική Τάση | : 150 kV |
| 2. Μέγιστη Τάση λειτουργίας | : 170 kV |
| 3. Ελάχιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας | : 135 kV |
| 4. Αριθμός φάσεων | : 3 |
| 5. Αριθμός αγωγών | : 3 |
| 6. Στάθμη βραχυκυκλώσεως | : 30 kA |
| 7. Βασική Στάθμη μονώσεως | : 750 kV (μεγ.) |
| 8. Τάση αντοχής σε συχνότητα δικτύου (1 λεπτό) | : 325 kV(ενδ. τιμή) |
| 9. Ονομαστική συχνότητα | : 50 Hz |
| 10. Μεταβολές στην ονομ. συχνότητα | : ± 0.2 Hz |
| 11. Μέθοδος συστήματος γείωσης | : Στερεά
Γειωμένο |
| 12. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας Σ.Ρ. | : 110 V ΣΡ από μπαταρίες ΚΥΤ |
| 13. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας Ε.Ρ. | : 3φασική, 4αγωγών
230/400 V |

IVΓ . ΠΛΕΥΡΑ 30 KV

- | | |
|--|--|
| 1. Ονομαστική τάση | 30 kV |
| 2. Μέγιστη τάση λειτουργίας | 36 kV |
| 3. Αριθμός φάσεων | 3 |
| 4. Αριθμός αγωγών | 3 |
| 5. Στάθμη βραχυκυκλώσεως | 20 kA |
| 6. Στάθμη μονώσεως | 250 kV(μεγ) |
| 7. Τάση αντοχής σε συχνότητα δικτύου (1 λεπτό) | 95 KV (ενδ) |
| 8. Ονομαστική Συχνότητα | 50 HZ |
| 9. Μέθοδος συστήματος γείωσης | Με γειωμένο ουδέτερο (μέσω M/T σχέσεως $30/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}$ kV, 200 VA, κλάσεως 3P). |
| 10. Διαθέσιμη βοηθ. τάση τροφοδοσίας Σ.Ρ. : | 220 V από μπαταρίες KYT |
| 11. Διαθέσιμη βοηθ. τάση τροφοδοσίας Ε.Ρ. : | 220/380 V |

V. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- | | |
|---------------------------|--|
| Εγκατάσταση | : Υπαίθρια |
| Θερμοκρασία περιβάλλοντος | : Ελάχιστη -25°C
Μέγιστη +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 αυτομετασχηματιστών, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60076.

VII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΑΜ/Σ.

1. Τύπος

Τριφασικός Αυτομετασχηματιστής λαδιού με τριτεύον τύλιγμα , για υπαίθρια εγκατάσταση.

2. **Ονομαστική τάση και αριθμός φάσεων τυλιγμάτων**

- Πρωτεύον : 400kV, τρεις φάσεις
- Δευτερεύον : 150kV, τρεις φάσεις
- Τριτεύον : 30kV, τρεις φάσεις

3. **Συμβολισμός συνδεσμολογίας τυλιγμάτων ΑΜ/Σ.**

YN auto d.

4. **Ονομαστική ισχύς**

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

- Πρωτεύον 280 MVA
- Δευτερεύον 280 MVA
- Τριτεύον 60 MVA

5. **Τύπος Πυρήνα**

Ο τύπος του πυρήνα των ΑΜ/Σ θα είναι μορφής πυρήνα ή κελύφους. Για τον πρώτο τύπο ο πυρήνας θα έχει 3 ή 5 σκέλη ενώ για τον τύπο κελύφους ο πυρήνας θα έχει 3 ή 7 σκέλη.

6. **Λειτουργία με υπάρχοντες αυτομετασχηματιστές**

Οι αυτομετασχηματιστές πρέπει να είναι κατάλληλοι για λειτουργία με υπάρχοντες αυτομετασχηματιστές 280MVA και για το λόγο αυτό θα πρέπει ο μηχανισμός αλλαγής λήψης υπό φορτίο (OLTC) να διαθέτει τα ακόλουθα επακριβή βήματα τάσεως :

Θέση Λήψης	<u>Υψηλή τάση</u>	<u>Μέση τάση</u>	
1		180120	
2		178055	
3		175950	
4		173805	
5		171615	
6		169380	
7		167105	
8		164785	
9		162415	
10		160000	+ 10 βήματα
11	400 kV	157537	Κύρια Λήψη
12		155020	- 8 βήματα

13	152450
14	149825
15	147145
16	144405
17	141605
18	138745
19	135820

Η θέση Νο. 15 θα είναι η λήψη μέγιστης έντασης για την πλευρά MT. Στις θέσεις λήψης Νο.1 – 15, οι πλευρές YT και MT θα έχουν ονομαστική ισχύ ίση με 280 MVA. Στις θέσεις λήψης Νο.16 – 19, η πλευρά MT θα έχει ονομαστικό ρεύμα ίσο με εκείνο στη θέση Νο.15. Συνεπώς, οι πλευρές YT και MT θα έχουν περιορισμένη ονομαστική ισχύ στις λήψεις Νο.16 – 19. Η πλευρά XT (30kV) θα έχει ονομαστική ισχύ ίση με 60 MVA σε όλο το εύρος των θέσεων λήψης.

7. Στάθμες Μονώσεως

- Ακροδέκτες γραμμής Y.T. 420kV SI/LI/AC : 1050/1425/630 kV
- Μονωτήρες διελεύσεως Y.T. 525kV SI/LI/AC : 1175/1550/680 kV

- Ακροδέκτες γραμμής M.T. 170 kV LI/AC : 750/325 kV
- Μονωτήρες διελεύσεως M.T. 170 kV LI/AC : 750/325 kV

- Τυλίγματα (YT/MT) ουδέτ.(*) 123kV LI/AC : 450/185 kV
- Μονωτήρας διελεύσεως ουδέτ.(*) 123kV LI/AC : 450/185 kV

- Ακροδέκτες γραμμής X.T 52 kV LI/AC : 250/95 kV
- Μονωτήρες διελεύσεως X.T 52 kV LI/AC : 250/95 kV

(*) Ο κανονισμός IEC-60076-3 προβλέπει στάθμη μονώσεως για το τυλίγμα ουδετέρου LI/AC=95/38kV, αλλά για λόγους επιπρόσθετης ασφάλειας χρησιμοποιείται LI/AC=450/185kV.

8. Ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα

Ο αυτομετασχηματιστής πρέπει να έχει την ικανότητα, κάτω από συνθήκες λειτουργίας, να αντέχει για δύο (2) δευτερόλεπτα, σε οποιαδήποτε λήψη του μηχανισμού αλλαγής τάσεως 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 Αυτομετασχηματιστών σε βραχυκύκλωμα θα αποδεικνύεται με υπολογισμό ή με την εκτέλεση ειδικής δοκιμής, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 60076-5.

Για τον υπολογισμό θα ληφθεί υπόψη ότι το ρεύμα βραχυκύκλωσης είτε για μονοφασικό ή τριφασικό βραχυκύκλωμα θα είναι 40KA (2 δευτερόλεπτα).

9. Συνδέσεις και κατηγορία μόνωσης τυλιγμάτων

- 9.1. Τα τυλίγματα πρωτεύοντος και δευτερεύοντος θα συρματωθούν σε αστέρα με τον ουδέτερο εξερχόμενο από ένα μονωτήρα με πλήρη μόνωση (450 KV B.I.L.) γειωμένο απευθείας στο δίκτυο γειώσεως του Κ.Υ.Τ. Το πρωτεύον και δευτερεύον τύλιγμα θα είναι κατηγορίας μη ομοιόμορφης μόνωσης.
- 9.2. Το τριτεύον τύλιγμα θα είναι συνδεσμολογίας τριγώνου. Το τριτεύον τύλιγμα θα σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αντέχει σε τριφασικό σφάλμα χωρίς βλάβη. Το κανονικό φορτίο του τριτεύοντος τυλίγματος θα είναι μια αυτεπαγωγή αντισταθμίσεως 50MVAR και οι βοηθητικοί μετασχηματιστές τροφοδοσίας 1200kVA του Κ.Υ.Τ. Το τριτεύον τύλιγμα θα είναι κατηγορίας ομοιόμορφης μόνωσης.

10. Όρια ανύψωσης θερμοκρασίας

- 10.1. Η μέση τιμή υπερύψωσης θερμοκρασίας τυλιγμάτων θα είναι 65°C, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40 °C.
- 10.2. 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.

11. Δυνατότητα Υπέρτασης

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

12. Όρια αντίστασης μονώσεως στους 20°C

- α. Τύλιγμα 400kV (Υ.Τ) 5 GΩ
- β. Τύλιγμα 150kV (Μ.Τ) 5 GΩ
- γ. Τύλιγμα 30kV (Χ.Τ) 3 GΩ

13. Σύνθετη αντίσταση (επί τοις % με βάση 280 MVA)

- 400kV προς 157,5kV : 19,6%
- 400kV προς 30kV : όσο το δυνατόν υψηλότερα και όχι λιγότερο από 51,5% στην κεντρική λήψη του OLTC.

- 150kV προς 30kV : όσο το δυνατόν υψηλότερα και όχι λιγότερο από 26,9% στην κεντρική λήψη του OLTC.

14. Όρια απωλειών

Οι απώλειες πυρήνα του αυτομετασχηματιστή δεν θα υπερβαίνουν τα 72kW και οι απώλειες του χαλκού στα 280MVA θα έχουν τιμή μικρότερη των 620kW στην κεντρική λήψη (400/157,5kV), ενώ οι απώλειες ψύξεως στα 280MVA δεν θα υπερβαίνουν τα 24kW.

15. Όρια τιμών ρευμάτων μαγνητίσεως

Το ρεύμα μαγνητίσεως του αυτομετασχηματιστή, με τον ρυθμιστή τάσεως στη θέση 400/157,5, δεν πρέπει να υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές στις τάσεις του πρωτεύοντος που δίδονται παρακάτω :

<u>Τάση πρωτεύοντος</u>	<u>Ρεύμα μαγν. επί τοις % του ονομ. ρεύματος.</u>
380kV	0,10% ||
400kV	0,15% || ανοχή + 30%
420kV	0,35% ||

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

16. Ακουστικός θόρυβος

Η στάθμη του ακουστικού θορύβου του αυτομετασχηματιστή με τον εξοπλισμό ψύξεως σε λειτουργία, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 85 dB(A). Ο καθορισμός της στάθμης θορύβου και η μέθοδος μετρήσεων για τα διάφορα τμήματα του ΑΜ/Σ θα είναι σύμφωνα με IEC 60076-10/2001 και θα αποδεικνύεται από τις μετρήσεις της αντίστοιχης δοκιμής του ΑΜ/Σ.

17. Αρμονικές

Η μέγιστη περιεκτικότητα σε αρμονικές που παράγονται από τον αυτομετασχηματιστή στην πλευρά των 400kV θα δοθεί λεπτομερώς από τους προσφέροντες για διάφορες συνθήκες λειτουργίας και θα επιβεβαιωθούν με την εκτέλεση της αντίστοιχης δοκιμής. Σε περίπτωση όπου δεν υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης της δοκιμής, θα χορηγείται γραπτή επιβεβαίωση. Αρμονικές του ρεύματος κενής λειτουργίας στη σχέση τάσεως 400/157,53kV θα περιορίζονται όπως παρακάτω :

- τρίτη αρμονική $\leq 15\%$ του ρεύματος κενής λειτουργίας
- πέμπτη " $\leq 20\%$ " " " "
- έβδομη " $\leq 13\%$ " " " "

18. Εγγυημένες Απώλειες

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

- α. Απώλειες εν κενώ στα 400kV
- β. Απώλειες χαλκού στα 400/157,5kV και 280MVA
- γ. Συνολικές απώλειες (κενού + χαλκού) στα 400/157,5kV & 280MVA
- δ. Απώλειες ψύξεως στα 280MVA

VIII. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΛΗΨΕΩΣ (ΒΗΜΑΤΟΣ ΤΑΣΕΩΣ) ΥΠΟ ΦΟΡΤΙΟ

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 θα λειτουργείται από ένα μηχανισμό οδήγησης (κινητήρας οδήγησης).

'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 τάση 230V AC.

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

- α. Συνολικός αριθμός λήψεων : 19, συμπεριλαμβανομένης και της κύριας λήψης και + 10/ - 8 λήψεις πάνω/κάτω της κύριας λήψης.
- β. Επίπεδο τάσης κάθε θέσης λήψεως όπως δεικνύεται κατωτέρω με περιοχή τάσεως από 2065 V έως 2925 V μεταξύ λήψεων.

Πλευρά 150 kV

- 1. 180120
- 2. 178055
- 3. 175950
- 4. 173805
- 5. 171615
- 6. 169380
- 7. 167105
- 8. 164785
- 9. 162415

10. 160000	+ 10 βήματα (λήψεις)
11. 157535	Κύρια λήψη
12. 155020	- 8 βήματα (λήψεις)
13. 152450	
14. 149825	
15. 147145	
16. 144405	
17. 141605	
18. 138745	
19. 135820	

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 εντός δικού τους διαμερίσματος και 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 αυτομετασχηματιστή.
- γ. Και τα δύο παραπάνω αναφερόμενα διαμερίσματα θα πρέπει να είναι τοποθετημένα εντός του δοχείου του αυτομετασχηματιστή.

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

- α. Ο διακόπτης εκτροπής και οι αντιστάσεις διάβασης θα πρέπει να είναι μέσα σε δικό τους ερμητικά κλειστό διαμέρισμα ελαίου.

Οι επαφές του διακόπτη εκτροπής θα είναι τύπου κενού.

- β. Ο επιλογέας λήψεως και ο επιλογέας αντίστροφης εναλλαγής θα πρέπει να είναι μέσα στο λάδι του αυτομετασχηματιστή.
- γ. Και τα δύο παραπάνω αναφερόμενα διαμερίσματα θα πρέπει να είναι τοποθετημένα εντός του δοχείου του αυτομετασχηματιστή.
- Γ. Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες ανθρωποθυρίδες στο δοχείο του αυτομετασχηματιστή 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 αυτομετασχηματιστή.

7. Δοχείο διαστολής του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

- α. Ανεξαρτήτως εάν ο μηχανισμός αλλαγής λήψης υπό φορτίο είναι τύπου ελαίου ή κενού, ο διακόπτης εκτροπής και οι αντιστάσεις διάβασης θα πρέπει να διαθέτουν το δικό τους δοχείο διαστολής.
- β. Το δοχείο διαστολής του μηχανισμού αλλαγής λήψης θα πρέπει να διαθέτει δείκτη στάθμης λαδιού.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Είναι αποδεκτό επίσης ένα δοχείο διαστολής με δύο (2) διαμερίσματα, ένα για το δοχείο του αυτομετασχηματιστή 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 αδειάματος.

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

- | | |
|---|---------------------------|
| α. Μονοφασικός ή Τριφασικός | : Τριφασικός |
| β. Διάταξη λήψεως | : Αντίστροφής |
| γ. Θέση του μηχανισμού αλλαγής λήψεως στο τύλιγμα | : Στο τέλος του ουδετέρου |
| δ. Μέγιστο ονομαστικό ρεύμα διαβάσεως | : $\geq 800 \text{ A}$ |

ε. Ονομαστική συχνότητα	: 50 Hz
στ. Ονομαστική τάση	: 123 KV
ζ. Ονομαστική τάση αντοχής συχνότητας δικτύου (50Hz, 1 λεπτό)	: 230 KV r.m.s
η. Ονομαστική κεραυνική κρουστική τάση αντοχής (1,2/50μς)	: 550 KV μέγιστη
θ. Αριθμός ηλεκτρικών λήψεων	: 19
ι. Ονομαστική φασική βηματική τάση	: ≥ 2690 V

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

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εκτέλεσης 400.000 χειρισμών χωρίς αλλαγή επαφών, με βηματική τάση 2325 V και με διερχόμενη ένταση ίση με την ονομαστική ένταση του κοινού τυλίγματος στην κύρια λήψη (No.10). Η ονομαστική ένταση του κοινού τυλίγματος είναι η διαφορά μεταξύ της ονομαστικής δευτερεύουσας και της ονομαστικής πρωτεύουσας έντασης.

12. Απαιτούμενες συσκευές προστασίας του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

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 αυτομετασχηματιστή. 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 κατασκευής MR ή EMB και με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά επαφών εξόδου :

- Θα πρέπει να διαθέτει δύο (2) κανονικά ανοικτές επαφές κατάλληλες για τάση 220 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 αυτομετασχηματιστή εκτός. 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 και με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά επαφών εξόδου :

- Δύο (2) κανονικά ανοικτές επαφές κατάλληλες για τάση 220 V ΣΡ, ή μία για πτώση και η άλλη για σήμανση.

13. Μονάδα μηχανισμού οδήγησης

- α. Έλεγχος : Τοπικά / εξ' αποστάσεως. Για τον λόγο αυτό, η μονάδα μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη 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 και συχνότητα του κινητήρα του μηχανισμού οδήγησης : 3φ, 400V E.P, 50HZ με ανοχές από 85% έως 110%
- δ. Εγκατάσταση : Εκτός του δοχείου του αυτομετασχηματιστού και συνδεδεμένος με το μηχανισμό αλλαγής λήψεως με άξονα οδήγησης και γρανάζια.
- ε. Πίνακας ελέγχου της μονάδος μηχανισμού οδήγησης : Ο πίνακας ελέγχου της μονάδος μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να διαθέτει προστασία IP55 κατά IEC 60529.
- στ. 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. Αντίσταση αντισυμπύκνωσης 230V, 50Hz, ελεγχόμενη από θερμοστάτη.
 3. Ένα μετρητή ο οποίος θα δείχνει τον αριθμό αλλαγών που έχουν πραγματοποιηθεί.

ζ. Χειροκίνητη λειτουργία: Λειτουργία του μηχανισμού αλλαγής λήψεως χειροκίνητα με μηχανική συσκευή και ταυτόχρονα μπλοκάροντας τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα.

η. Έλεγχος και ενδείξεις
εξ' αποστάσεως

: Η μονάδα οδήγησης μηχανισμού ελέγχου θα πρέπει να μπορεί να ελέγχεται και από το αυτόματο σύστημα ελέγχου του KYT το οποίο θα ευρίσκεται στο κτίριο ελέγχου του KYT (αύξηση, μείωση και επείγουσα κράτηση). Επίσης η θέση λήψεως, ο αριθμός αλλαγών και οποιεσδήποτε σημάνσεις οι οποίες ξεκινούν από τη μονάδα του μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να εμφανίζονται και στο κέντρο διεπαφής-ανθρώπου μηχανής του αυτόματου συστήματος ελέγχου του KYT. Η τάση ελέγχου του μηχανισμού θα είναι 230V AC. Η σήμανση θα υλοποιείται με επαφές ελεύθερες τάσης.

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 πρέπει να είναι κατασκευής MR Γερμανίας ή ABB Σουηδίας ή HYUNDAI και θα πρέπει να δίνεται εγγύηση δύο (2) ετών από την ημερομηνία παραλαβής του μηχανισμού, η οποία θα πρέπει να καλύπτει βλάβες του ίδιου του μηχανισμού ή βλάβες του αυτομετασχηματιστή 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 αυτομετασχηματιστή 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. 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

πινακίδα 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 αυτομετασχηματιστή 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 αυτομετασχηματιστή. Τα πιστοποιητικά δοκιμών τα οποία πρέπει να επιδειχθούν θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν τις ακόλουθες δοκιμές τύπου και σειράς (Μία δοκιμή σειράς μόνον) :

A. Δοκιμές Τύπου

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

B. Δοκιμές σειράς

- α. Δοκιμές πίεσης και κενού
- β. Επιπρόσθετες δοκιμές σειράς θα εκτελεσθούν από τον κατασκευαστή του αυτομετασχηματιστή και αναφέρονται στην παράγραφο X-1.10

ΙΧ. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

1. Σύστημα ψύξης

- α. Το σύστημα ψύξης του Αυτομετασχηματιστή θα είναι βεβαισμένης κυκλοφορίας λαδιού και αέρος (τύπος ψύξεως OFAF).
- β. Τα ψυκτικά σώματα για τη ψύξη των αυτομετασχηματιστών θα πρέπει να τοποθετηθούν ανεξάρτητα και όχι στα τοιχώματα του αυτομετασχηματιστή. Τα απαραίτητα ικριώματα για την στερέωση των ψυγείων, ανεμιστήρων κ.λ.π. καθώς επίσης και όλες οι συρματώσεις μεταξύ των διαφόρων μερών θα πρέπει να παραδίδονται μαζί με τον αυτομετασχηματιστή.

- γ. Ο αυτομετασχηματιστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με έξι (6) ανεξάρτητες μονάδες ψύξεως από τις οποίες η μία θα είναι σε κατάσταση ετοιμότητας ή μπορεί επίσης να είναι εφοδιασμένος με πέντε (5) ανεξάρτητες μονάδες ψύξεως από τις οποίες ή μία θα είναι σε κατάσταση ετοιμότητας. Κάθε μονάδα ψύξεως θα πρέπει να αποτελείται από ένα πλήρες και συναρμολογημένο σετ έτοιμο για τοποθέτηση. Το σετ θα πρέπει να περιλαμβάνει ψυκτικά σώματα, ανεμιστήρες και αντλία κυκλοφορίας λαδιού.
- δ. Ο αυτομετασχηματιστής πρέπει να έχει τη δυνατότητα σε περίπτωση που τεθεί μία μονάδα ψύξεως εκτός λειτουργίας αλλά με πέντε (5) ή τέσσερις (4) μονάδες ψύξεως (ανάλογα με τον συνολικό αριθμών μονάδων ψύξεως) αρχικά σε λειτουργία και με συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος 40°C, να αντεπεξέρχεται το πλήρες ονομαστικό φορτίο 280MVA, χωρίς υπέρβαση του επιτρεπόμενου ορίου ανυψώσεως θερμοκρασίας.
- ε. Με δύο (2) μονάδες ψύξεως εκτός λειτουργίας (πέντε (5) ή τέσσερις (4) μονάδες ψύξεως αρχικά σε λειτουργία), ο αυτομετασχηματιστής πρέπει να έχει την ικανότητα να φέρει το 80% του πλήρους ονομαστικού φορτίου με τις συνθήκες θερμοκρασίας που αναφέρονται παραπάνω.
- στ. Με όλο το σύστημα κυκλοφορίας λαδιού και ψύξεως εκτός λειτουργίας, ο αυτομετασχηματιστής θα πρέπει να έχει την ικανότητα να λειτουργεί με πλήρες φορτίο για μία περίοδο 30 λεπτών και σε κενή λειτουργία για μια περίοδο δύο ωρών υπό τις συνθήκες θερμοκρασίας που αναφέρονται παραπάνω.
- η. Κάθε μονάδα ψύξεως θα περιλαμβάνει σταθερό αριθμό ψυκτικών σωμάτων, τα οποία θα αποτελούνται από στοιχεία συγκεκριμένου πλήθους και διαστάσεων και θα είναι εφοδιασμένα με βαλβίδες εξαέρωσης και αποστράγγισης. Τα ψυκτικά σώματα θα είναι σχεδιασμένα και δοκιμασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-10. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.
- θ. Η μονάδα ψύξεως θα περιλαμβάνει σταθερό αριθμό ανεμιστήρων συγκεκριμένων διαστάσεων, οι οποίοι θα τοποθετούνται κάτω από τα ψυκτικά σώματα ή στα πλάγια αυτών και θα είναι επαρκούς ισχύος για την OFAF λειτουργία. 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.
- ι. Επίσης κάθε μονάδα ψύξεως θα είναι εφοδιασμένη με μια αντλία κυκλοφορίας λαδιού κατάλληλης παροχής για την OFAF λειτουργία. Η μονάδα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με δείκτη ροής λαδιού και βαλβίδες κλεισίματος στο επάνω και κάτω μέρος έτσι ώστε να είναι δυνατή η πλήρης απομόνωση ενός ιδιαίτερου κλάδου με τον αυτομετασχηματιστή υπό φορτίο. Οι αντλίες θα είναι σχεδιασμένες και δοκιμασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-7. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ. Η εκκίνηση και η παύση των αντλιών δεν πρέπει να δημιουργεί καμία δυσλειτουργία, στις

ενεργοποιούμενες από αέριο ή λάδι, συσκευές προστασίας. Οι αντλίες λαδιού πρέπει να έχουν και από τις δύο μεριές βαλβίδες για την εύκολη αλλαγή σε περίπτωση βλάβης. Η αντικατάσταση ή συντήρηση των αντλιών λαδιού θα γίνεται χωρίς να απαιτείται η απομάκρυνση των ψυκτικών σωμάτων.

- κ. Το σύστημα ψύξης κάθε αυτομετασχηματιστή πρέπει να διαιρείται σε δύο (2) ομάδες για λόγους ελέγχου. Θα πρέπει να προβλέπεται εκκίνηση αυτόματη της μίας ομάδας μονάδων ψύξεως μόλις ο αυτομετασχηματιστής τεθεί υπό τάση (πρώτη ομάδα ελέγχου). Η εκκίνηση αυτή θα πρέπει να συνοδεύεται και με την εκκίνηση των ανεμιστήρων της ομάδος και παράλληλα θα δίνεται εντολή εκκίνησης σε όλες τις αντλίες λαδιού όλων των μονάδων ψύξεως του συστήματος και όχι μόνο της εμπλεκόμενης ομάδας μονάδων ψύξεως. Κατά την αυτόματη λειτουργία του συστήματος και ενώ η πρώτη ομάδα ελέγχου βρίσκεται συνεχώς σε λειτουργία, η υπέρβαση κάποιας προκαθορισμένης θερμοκρασιακής τιμής των τυλιγμάτων (X1, X3) θα πρέπει να ενεργοποιεί εντολή, μέσω επαφών του οργάνου ένδειξης της θερμοκρασίας τυλιγμάτων και με τη βοήθεια ηλεκτρονόμων, για την αυτόματη ενεργοποίηση των ανεμιστήρων της δεύτερης ομάδας ελέγχου.
- λ. Για την επιλογή “αυτόματης ή χειροκίνητης” λειτουργίας του συστήματος ψύξης θα πρέπει να διατίθεται ένας επιλογικός διακόπτης που να επιτρέπει τη δυνατότητα επιλογής της αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας του συστήματος ψύξης. Για τη χειροκίνητη λειτουργία, η ενεργοποίηση της πρώτης ομάδας θα γίνεται όπως αναφέρεται στην παράγραφο (κ) παραπάνω και της δεύτερης ομάδας χειροκίνητα.
- μ. Όλοι οι κινητήρες των ανεμιστήρων και των αντλιών πρέπει να είναι τύπου κλωβού, τριών φάσεων 400V AC, κλειστού τύπου. Η τάση ελέγχου θα είναι 230 V AC. Η σήμανση θα υλοποιείται με επαφές ελεύθερες τάσης.
- ν. Όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός αυτοματισμού για το σύστημα ψύξεως πρέπει να είναι εντός μεταλλικού πίνακα κλάσεως προστασίας (IP55), ο οποίος θα βρίσκεται πάνω ή πλησίον του αυτομετασχηματιστή. Η γείωση των κινητήρων των ανεμιστήρων και των αντλιών λαδιού του συστήματος ψύξης του ΑΜ/Σ θα γίνεται τοπικά και όχι μέσω του πίνακα ελέγχου του ΑΜ/Σ.

2. Κέλυφος Αυτομετασχηματιστή.

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

- δ. Για την ανύψωση, το κέλυφος του ΑΜ/Σ πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές.
- ε. Στο κάλυμμα του κελύφους 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 ΑΜ/Σ.
- στ. Κοντά στο κάτω μέρος του κελύφους του αυτομετασχηματιστή πρέπει να υπάρχουν σημεία γειώσεως. Το κέλυφος θα γειώνεται σε δύο τουλάχιστον σημεία διαγωνίως.
Ο σχεδιασμός του κελύφους του ΑΜ/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 αυτομετασχηματιστή 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 αυτομετασχηματιστή. Με αυτόν τον τρόπο η γείωση του πυρήνα θα μπορεί να ελεγχθεί χωρίς άνοιγμα του δοχείου του αυτομετασχηματιστή.
- η. Το κάλυμμα του κελύφους του ΑΜ/Σ θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η παραμονή του νερού σε αυτό.

3. Δοχείο Διαστολής

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

Το δοχείο διαστολής θα αποτελείται από ένα ενιαίο τεμάχιο έτοιμο για τοποθέτηση.

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 (σιλικόνη) 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 της σιλικόνης 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 ΑΜ/Σ θα υπάρχει ένας ηλεκτρονόμος Buchholz με βαλβίδες απομόνωσης όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παράγραφο ΙΧ-13.1 αυτής εδώ της Τεχνικής Περιγραφής.

4. Βαλβίδες

Κάθε αυτομετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με τον απαραίτητο αριθμό βαλβίδων π.χ. για την κένωση του κελύφους, για δειγματική λήψη λαδιού, απομόνωση κάθε μονάδας ψύξης κτλ. Δύο βαλβίδες πληρώσεως λαδιού διαγώνια τοποθετημένες θα προβλεφθούν στο κάλυμμα του κελύφους του ΑΜ/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.

5. Συνδετικό υλικό

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

6. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις επάνω στο σώμα του ΑΜ/Σ θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό λιγότερες και ορθολογικά οργανωμένες. Σε οποιεσδήποτε συνθήκες λειτουργίας του ΑΜ/Σ δεν επιτρέπονται διαρροές λαδιού από διάφορες ενώσεις στο σώμα του ΑΜ/Σ ή άλλες συνδέσεις του κυκλώματος κυκλοφορίας του λαδιού.

7. Λάδι Αυτομετασχηματιστή

Το λάδι θα είναι ορυκτέλαιο κατάλληλο για μετασχηματιστές και σύμφωνο με τον Κανονισμό IEC-60296. Δεν θα περιέχει τοξικές ουσίες, όπως PCBs ή PCTs κτλ. και θα είναι αυτοδιασπώμενο.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα πρέπει να υπάρξει κίνδυνος δημιουργίας στατικού ηλεκτρισμού κατά την εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού στο κύκλωμα κυκλοφορίας του, στα διάφορα τμήματα του ΑΜ/Σ.

8. Μονωτήρες Διελεύσεως

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

- 8.1** Οι μονωτήρες διελεύσεως του Αυτομετασχηματιστή για κάθε τύλιγμά του θα είναι τύπου υπαίθριου χωρητικού εμποτισμένου, μονώσεως λαδιού, με το ένα άκρο εκτεθειμένο στον αέρα και το άλλο εμβαπτισμένο στο λάδι του ΑΜ/Σ.

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

8.3 Το περίβλημα μόνωσης των μονωτήρων διελεύσεως Υ.Τ, Μ.Τ, Χ.Τ και ουδετέρου θα είναι από υψηλής ποιότητας πορσελάνη.
Το περίβλημα από πορσελάνη θα πρέπει να συμφωνεί πλήρως με τον Κανονισμό IEC 62155.

Μεταξύ του ενεργού μέρους και περιβλήματος μόνωσης θα υπάρχει λάδι (μονωτήρες διελεύσεως με μόνωση λαδιού).

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

	Υ.Τ	Μ.Τ	Χ.Τ	Ουδετέρου
1. Μέγιστη ονομαστική πολική τάση λειτουργίας (Um) (KV- Ενδ. τιμή)	420	170	52	123
2. Ονομαστική φασική τάση λειτουργίας (KV)	242	98	30	71
3. Ονομαστικό ρεύμα (Ir) (A)	800	1250	1250	1250
4. Ονομαστικό θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα 1 sec (Ith)	25Ir	25Ir	25Ir	25Ir
5. Ονομαστικό δυναμικό ρεύμα (Id)	2.5 Ith	2.5 Ith	2.5 Ith	2.5 Ith
6. Ελάχιστη αντοχή σε κάμψη (N)	≥2000	≥2000	≥800	≥1575
7. Μήκος ερπυσμού (mm)	12600	4675	1300	3380
8. Γωνία έδρασης	≤ 30° / vertical	≤ 30° / vertical	≤ 30° / vertical	≤ 30° / vertical
9. Θερμικό όριο – κλάση μονωτικού υλικού	105° C class A	105° C class A	105° C class A	105° C class A

σε επαφή με τα μεταλλικά μέρη				
10. Διηλεκτρικός συντελεστής απωλειών ($\tan \delta$) για τάση $1,05 U_m / \sqrt{3}$	≤ 0.007	≤ 0.007	≤ 0.007	≤ 0.007
11. Όριο μερικών εκκενώσεων για μέγιστη ονομ. τάση λειτουργίας (U_m)	$\leq 10pC$	$\leq 10pC$	$\leq 10pC$	$\leq 10pC$
12. Βασική στάθμη μόνωσης σε ατμοσφαιρικές υπερτάσεις (KV)	1550	750	250	450
13. Στάθμη μόνωσης σε υπερτάσεις χειρισμών (KV)	1175	-	-	-
14. Στάθμη μόνωσης σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (KV)	680	325	95	185

8. 5 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 420kV και 123kV θα έχουν ακροδέκτη από επικασσιτερωμένο αλουμίνιο, κυλινδρικού σχήματος διαμέτρου 30mm με μήκος περίπου 100mm. Οι μονωτήρες διελεύσεως 170kV και 52kV θα έχουν ακροδέκτη από επικασσιτερωμένο χαλκό, κυλινδρικού σχήματος διαμέτρου 30mm με μήκος περίπου 100mm.
- ε. Εάν οι μονωτήρες διελεύσεως 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 του αυτομετασχηματιστή στη λήψη Νο.19.
- 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.

8.6 Παρελκόμενα

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

- α. Δείκτης στάθμης λαδιού. Για τους μονωτήρες διέλευσης 420kV, οι δείκτες στάθμης λαδιού θα είναι μαγνητικού τύπου.
- 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 .

8.7 Σημείωση

Μονωτήρες διελεύσεως με περίβλημα αποτελούμενο από σωλήνα ινών εμποτισμένων σε ρητίνη και με επικάλυψη από πυριτιούχο λάστιχο μπορεί να γίνουν αποδεκτοί εφόσον καλύπτουν τις απαιτήσεις της παραγράφου IX-9.

8.8 Ονομαστικές Πινακίδες- Σημάνσεις

Οι μονωτήρες διελεύσεως Υ.Τ , Μ.Τ και ουδετέρου θα φέρουν πινακίδα με τις ακόλουθες σημάνσεις. Για τους μονωτήρες διελεύσεως Χ.Τ, 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, SIL, PF
- Χωρητικότητα μονωτήρα, συντελεστής διηλεκτρικών απωλειών.
- Μάζα
- Γωνία έδρασης

8.9 Δοκιμές

Ο κατασκευαστής του αυτομετασχηματιστή 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 αυτομετασχηματιστή.

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 βιομηχανικής συχνότητας.
2. Δοκιμή αντοχής σε ατμοσφαιρικές υπερτάσεις.
3. Δοκιμή αντοχής σε υπερτάσεις από χειρισμούς (για τους μονωτήρες διελεύσεως Υ.Τ).
4. Δοκιμή ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας
5. Δοκιμή θερμικής σταθερότητας .
6. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας.
7. Επιβεβαίωση αντοχής σε θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα.
8. Δοκιμή αντοχής κάμψης.
9. Δοκιμή στεγανότητας.
10. Επιβεβαίωση διαστάσεων.

B. Δοκιμές σειράς

1. Μέτρηση συντελεστή διηλεκτρικών απωλειών και χωρητικότητας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.
2. Αντοχή σε κρουστική τάση.
3. Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας.
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).

Σημείωση

Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και ειδικών δοκιμών μπορεί να μη επιδειχθούν εάν έχουν υποβληθεί στη τεχνική προσφορά και έχουν τύχει αποδοχής

8.10 Οι μονωτήρες διελεύσεως των 400kV και των 150kV θα πρέπει να είναι κατασκευής ALSTOM Ιταλίας ή TRENCH Γαλλίας ή ABB Σουηδίας.

Οι μονωτήρες διελεύσεως των 30kV θα πρέπει να είναι κατασκευής ALSTOM Ιταλίας ή TRENCH Γαλλίας ή ABB Σουηδίας ή COMEM.

8.11 Μετασχηματιστές εντάσεως μονωτήρων διελεύσεως

Οι μονωτήρες διελεύσεως θα εξοπλιστούν με μετασχηματιστές εντάσεως όπως παρακάτω :

Μονωτήρας	Σχέση	Πυρήνας No.1	Πυρήνας No.2	Πυρήνας No.3
Υ.Τ.	400/1-1-1Α	40VA CL 0,5	30VA CL 5P20	30VA CL 5P20
Μ.Τ.	1000/1-1-1Α	40VA CL 0,5	30VA CL 5P20	30VA CL 5P20
Χ.Τ.	2000/1-1Α	40VA CL 0,5	30VA CL 5P20	-----

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

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

9. Καλωδιώσεις- Αγωγοί

Όλα τα καλώδια τα οποία διατρέχουν το σώμα του ΑΜ/Σ θα πρέπει να είναι τοποθετημένα μέσα σε σχάρες καλωδίων. Όλοι οι αγωγοί των τυλιγμάτων, ενώσεις και άλλες συνδέσεις θα είναι φτιαγμένες από ηλεκτρολυτικό χαλκό. Όλες οι συρματώσεις θα γίνουν με αγωγούς χαλκού με κατάλληλη μόνωση για εναλλασσόμενη τάση δοκιμής (50Hz) όχι μικρότερη από 2kV, διάρκειας ενός λεπτού. Τα καλώδια προστασίας δεν πρέπει να έχουν διατομή χαλκού μικρότερη από 2,5mm².

10. Βοηθητικές Παροχές – Απομόνωση Βοηθητικών Συσκευών

Διαθέσιμη βοηθητική παροχή Ε.Ρ. : Τριφασική τάση 230/400V 50Hz

Διαθέσιμη βοηθητική παροχή Σ.Ρ. : 220V

Όλες οι βοηθητικές συσκευές (π.χ. κινητήρες ανεμιστήρων, κινητήρες αντλιών, κινητήρας μηχανισμού αλλαγής λήψης υπό φορτίο, πίνακας ελέγχου του μηχανισμού αλλαγής λήψης, κύριος πίνακας ελέγχου), οι οποίες τροφοδοτούνται με βοηθητική τάση AC, θα πρέπει να είναι απομονωμένες από το σώμα του αυτομετασχηματιστή, έτσι ώστε να μην παρεμβαίνουν στη λειτουργία της προστασίας μάζας του αυτομετασχηματιστή. Όλες αυτές οι συσκευές θα συνδέονται μέσω μονωμένων αγωγών γείωσης με τον κύριο πίνακα ελέγχου του αυτομετασχηματιστή, ο οποίος θα γειώνεται στο σύστημα γείωσης του δικτύου AC, ανεξάρτητα από το σώμα του αυτομετασχηματιστή.

11. Απαιτήσεις βαφής για τον αυτομετασχηματιστή

Ο αυτομετασχηματιστής συμπεριλαμβανομένων και των ψυγείων του θα πρέπει να βαφεί με χρώμα Γκρι RAL 7040 και με πάχος βαφής $120\mu\text{m}\pm 20\mu\text{m}$.

12. Όργανα- Ηλεκτρονόμοι και συσκευές προστασίας του ΑΜ/Σ

12.1 Ηλεκτρονόμος BUCHHOLZ

Για τους αυτομετασχηματιστές πρέπει να προβλεφθεί ένας αντισεισμικός ηλεκτρονόμος BUCHHOLZ κατασκευής EMB και να εφαρμοστεί στο σωλήνα που ενώνει το κέλυφος του αυτομετασχηματιστή με το δοχείο διαστολής. Επίσης θα εγκατασταθεί ένας σωλήνας παράκαμψης, έτσι ώστε να διευκολύνεται η αλλαγή του ηλεκτρονόμου με τον αυτομετασχηματιστή 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 στον ΑΜ/Σ (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 ΑΜ/Σ (π.χ. μεγάλη διαρροή λαδιού, 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 πρέπει να είναι κατάλληλες για τάση 220V Σ.Ρ.

Το συσσωρευμένο αέριο στον ηλεκτρονόμο Buchholz θα είναι δυνατόν να ανακτηθεί μέσω μιας συσκευής συλλογής αερίου, η οποία θα εγκατασταθεί στον αυτομετασχηματιστή στο ύψος του ανθρώπου και θα είναι μόνιμα συνδεδεμένη με τον ηλεκτρονόμο μέσω ενός σωλήνα.

12.2 Όργανο μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού

Κάθε αυτομετασχηματιστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με όργανο ένδειξης θερμοκρασίας λαδιού, που θα μετράει τη θερμοκρασία λαδιού του ΑΜ/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 κελύφους του ΑΜ/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 ΑΜ/Σ θα προβλεφθεί λειτουργία τηλεμετάδοσης της μέτρησης από τον ΑΜ/Σ στο αυτόματο σύστημα ελέγχου του Κ.Υ.Τ., 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 220V Σ.Ρ., μία για προειδοποιητική σήμανση και μία για πτώση.

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

12.3 Όργανο μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος

Το όργανο μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος ενός ΑΜ/Σ θα είναι λειτουργικά όμοιο με το όργανο μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού διαθέτοντας επιπλέον μόνο το θερμικό στοιχείο το οποίο είναι μία “θερμική απεικόνιση” του τυλίγματος του ΑΜ/Σ. Το στοιχείο αυτό θα συνδέεται με ένα μετασχηματιστή έντασης του ΑΜ/Σ , μέσω ενός ωμικού στοιχείου προσαρμογής που θα ρυθμίζεται κατάλληλα για να μετράει το ρεύμα που διέρχεται από το αντίστοιχο τύλιγμα του ΑΜ/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 ΑΜ/Σ στο αυτόματο σύστημα ελέγχου του Κ.Υ.Τ., 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 απαιτούνται για την αυτόματη βαθμιαία ενεργοποίηση του συστήματος ψύξης δύο (2) μεταγωγικές ή Κ.Α επαφές.

Όλες οι επαφές θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τάση 220V Σ.Ρ.

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

12.4 Όργανο ένδειξης ροής λαδιού

Κάθε μονάδα ψύξης του συστήματος βεβαιωμένης ψύξεως λαδιού του αυτομετασχηματιστή θα είναι εξοπλισμένη με όργανο ένδειξης ροής λαδιού, που θα δείχνει τη ροή του λαδιού στο σωλήνα σύνδεσης κάθε αντλίας κυκλοφορίας λαδιού του συστήματος ψύξης του ΑΜ/Σ. Τα όργανα ένδειξης ροής λαδιού θα είναι σχεδιασμένα και δοκιμασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50216-1 και EN 50216-5. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πρέπει να επιδειχθούν στον επιθεωρητή του ΑΔΜΗΕ.

Όταν η ροή του λαδιού πέσει κάτω από ένα προκαθορισμένο ποσοστό (%) της πλήρους ροής, απαιτείται μία Κ.Α ηλεκτρική επαφή που θα δίνει προειδοποιητική σήμανση. Η επαφή θα είναι κατάλληλη για να λειτουργεί σε τάση 220 V DC (~0.5 A).

12.5 Όργανο ένδειξης στάθμης λαδιού

Ο ΑΜ/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 220 VΣ.Ρ. (~0.5 A).

12.6 Συσκευή ανακουφίσεως πίεσης

Κάθε αυτομετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με τουλάχιστον μία συσκευή ανακουφίσεως της πίεσης, κατασκευής QUALITROL και τύπου XPRD. Η συσκευή θα είναι τοποθετημένη οριζόντια ή κάθετα στο κέλυφος του ΑΜ/Σ και θα λειτουργεί με ελατηριωτό μηχανισμό αυτόματα. Ο μηχανισμός θα κρατάει σταθερό ένα χαλύβδινο διάφραγμα του οποίου η μία πλευρά θα είναι εκτεθειμένη στην πίεση του κελύφους του ΑΜ/Σ. Σε περίπτωση εσωτερικών υπερπίεσεων, προξενουμένων 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 σημάνσεως κατάλληλες για τάση 220V Σ.Ρ.

12.7 Ηλεκτρονόμος ταχείας αύξησης πίεσεως

Ο αυτομετασχηματιστής θα διαθέτει ηλεκτρονόμο ταχείας αύξησης πίεσεως κατασκευής QUALITROL, ο οποίος θα ανιχνεύει υψηλές πιέσεις αερίου που θα προκαλούνται από τη δημιουργία εσωτερικού τόξου εντός του ΑΜ/Σ. Πρέπει να υπάρχουν επαφές πτώσεως οι οποίες όμως δεν θα ενεργοποιούνται από μικρές μεταβολές των πιέσεων λόγω αύξησης της θερμοκρασίας ή άλλης μηχανικής κρούσης στο σώμα του ΑΜ/Σ.

12.8 Προστασία κελύφους-γης (μάζας) του ΑΜ/Σ

Ένας Μ/Σ έντασης για προστασία του αυτομετασχηματιστή έναντι σφαλμάτων γης πρέπει να παρέχεται με δεδομένο το γεγονός ότι το κέλυφος του αυτομετασχηματιστή είναι μονωμένο από τη γη.

Ο απαιτούμενος Μ/Σ εντάσεως πρέπει να περιληφθεί στην προμήθεια και στο δευτερεύον του θα συνδεθεί ένας Η/Ν υπερέντασης ενώ το πρωτεύον του θα συνδεθεί μεταξύ κελύφους και γης.

Ο Μ/Σ έντασης θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σχέση μετασχηματισμού : 200 / 5A
- Επιφόρτιση : 30VA
- Κλάση : 10 P 10

Ο Η/Ν υπερεντάσεως σταθερού χρόνου (προμήθεια από ΑΔΜΗΕ), που θα χρησιμοποιηθεί σε σχέση με τον Μ/Σ εντάσεως θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Περιοχή ρυθμίσεως

1η βαθμίδα

$I_E >$: (0,5 -4) x I_n με βήμα 0,1A,
όπου $I_n=5A$

Χρονική καθυστέρηση : 0 έως 20sec

2^η βαθμίδα

$I_E >> (στιγμιαία)$: (0,1 -10) x I_n

Χρονική καθυστέρηση : 0-20 sec

12.9 Σύστημα συνεχούς επιτήρησης υγρασίας και αερίων.

Ο ΑΜ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα συνεχούς επιτήρησης υγρασίας και αερίων εντός του μονωτικού ελαίου για επιτήρηση πρώιμων σφαλμάτων, τύπου Hydran M2 κατασκευής General Electric.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει:

1. Αισθητήρα αερίων εντός του μονωτικού ελαίου ο οποίος θα επιτηρεί συνεχώς την περιεκτικότητα σε Υδρογόνο (H_2), Μονοξείδιο του άνθρακα (CO), Ακετυλαίνιο (C_2H_2) και Αιθυλένιο (C_2H_4).

2. Χωρητικό αισθητήρα ο οποίος θα επιτηρεί συνεχώς την υγρασία εντός του μονωτικού ελαίου.
 3. Αισθητήρα θερμοκρασίας που θα επιτηρεί τη θερμοκρασία του ελαίου στη περιοχή του αισθητήρα αερίων εντός του μονωτήρα ελαίου.
- Επίσης θα περιλαμβάνει κά ρτες αναλογικών εξόδων 4-20mA προς σύνδεση με σύστημα μετάδοσης πληροφοριών (SCADA).

X. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60076-1, -2 και -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 ΑΜ/Σ. Η μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων γίνεται αφού ο ΑΜ/Σ παραμείνει τουλάχιστον τρεις (3) ώρες εκτός λειτουργίας, ώστε να υπάρξει 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 σχέσης συνδεσμολογίας τυλιγμάτων

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

1.3. Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βραχυκυκλώσεως και των 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 και το τρίτο ανοιχτό κυκλωμένο. Οι μετρήσεις θα γίνουν για 3 διαφορετικούς συνδυασμούς δύο τυλιγμάτων. Η δοκιμή θα εκτελεσθεί για τη μεσαία και τις δύο ακραίες λήψεις του μηχανισμού αλλαγής λήψεων υπό φορτίο. Το ρεύμα που θα διαρρέει το υπό δοκιμή τύλιγμα θα είναι μεγαλύτερο 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 75⁰C, σύμφωνα με τον Κανονισμό IEC 60076-1.

1.4. Μέτρηση ρεύματος μαγνήτισης και απωλειών εν κενώ.

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί πριν τις διηλεκτρικές δοκιμές υπερτάσεων και τη δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας. Η μέτρηση θα γίνει σε ένα τύλιγμα του ΑΜ/Σ στην ονομαστική τάση και ονομαστική συχνότητα και για την μεσαία λήψη του μηχανισμού αλλαγής λήψεων υπό φορτίο. Τα άλλα δύο τυλίγματα παραμένουν ανοιχτοκυκλωμένα. 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 :

$$P_o = P_m \cdot (1 + (V' - V) / V')$$

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.

1.5. Μέτρηση της χωρητικότητας και του συντελεστή απωλειών (εφδ)

Οι μετρήσεις θα εκτελεσθούν για τις ακόλουθες συνδέσεις:

- α. (YT+MT)-(XT+κέλυφος) γειωμένα
- β. (YT+MT)-XT με το κέλυφος μόνον γειωμένο
- γ. (YT+MT+XT)-κέλυφος γειωμένο
- δ. XT-(YT+MT+κέλυφος)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. (YT+MT)-(XT γειωμένο)
- β. XT-(YT+MT γειωμένα)
- γ. (YT+MT)-XT

Η τάση δοκιμής θα είναι 2,5kV.

1.7. Δοκιμή στεγανότητας κελύφους του αυτομετασχηματιστή

Το κέλυφος με το ενεργό μέρος του αυτομετασχηματιστή 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 αυτομετασχηματιστού

- α. Διηλεκτρική δοκιμή (τάση διασπάσεως $\geq 220 \text{ kV/cm}$)
- 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 ΑΜ/Σ.

Για τη δοκιμή του τριτεύοντος τυλίγματος η τάση δοκιμής θα είναι 95kV και τα τυλίγματα της Υψηλής και Μέσης τάσης καθώς και το κέλυφος του ΑΜ/Σ κατά τη διάρκεια της δοκιμής θα είναι βραχυκυκλωμένα και γειωμένα. Επίσης, με βραχυκυκλωμένο και γειωμένο το τριτεύον τύλιγμα θα εφαρμοσθεί τάση δοκιμής 185 kV συγχρόνως στα τυλίγματα Υψηλής και Μέσης Τάσης. Το μέγεθος της εφαρμοζόμενης τάσης, στην περίπτωση που τα τυλίγματα είναι μη ομοιόμορφης μόνωσης, καθορίζεται από τη στάθμη μόνωσης του τυλίγματος του ουδετέρου για τάση Ε.Ρ., 50Hz και διάρκεια 1 λεπτού.

1.9.2 Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί για κάθε τύλιγμα του ΑΜ/Σ και σε κάθε άκρο του με την ακόλουθη σειρά εφαρμογής :

1. Εφαρμογή ενός (1) μειωμένου κρουστικού κύματος 1.2/50 μS (50% ÷ 75% του πλήρους κύματος).
2. Εφαρμογή τριών (3) πλήρων κρουστικών κυμάτων 1.2/50 μS .

Το πλάτος των πλήρων κρουστικών κυμάτων για κάθε τύλιγμα ισοδυναμεί με την καθορισμένη στάθμη μόνωσης των τυλιγμάτων σε κρουστική τάση.

Τα άκρα των τυλιγμάτων που δεν είναι υπό δοκιμή θα είναι γειωμένα απευθείας ή μέσω μικρής αντίστασης. Στην περίπτωση της δοκιμής των τυλιγμάτων Υ.Τ ή Μ.Τ., το άκρο του κοινού τυλίγματος του ΑΜ/Σ στο οποίο δεν εφαρμόζεται η τάση δοκιμής, μπορεί να γειωθεί με αντίσταση μέχρι 400Ω.

Εκτός από την κυματομορφή της τάσης εφαρμογής και του ρεύματος στο υπό δοκιμή τύλιγμα, θα γίνεται καταγραφή και του χωρητικού ρεύματος που μεταφέρεται στο τύλιγμα στο οποίο δεν εφαρμόζεται η κρουστική τάση.

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 αντοχής σε υπέρταση από χειρισμούς

Κατά τη διάρκεια της δοκιμής ο ΑΜ/Σ θα είναι χωρίς φορτίο και η δοκιμή θα εκτελείται για κάθε φάση του τυλίγματος σειράς της Υ.Τ. του ΑΜ/Σ και

με το τύλιγμα του ουδετέρου γειωμένο. Η τάση δοκιμής θα είναι 1050kV και θα εφαρμόζεται είτε απευθείας στα άκρα του υπό δοκιμή τυλίγματος είτε θα δημιουργείται επαγωγικά.

Η σειρά δοκιμής θα αποτελείται από την εφαρμογή ενός (1) μειωμένου κύματος (50%÷75% του πλήρους) και στη συνέχεια τριών πλήρων κυμάτων. Το εφαρμοζόμενο κύμα θα έχει χρόνο μετώπου τουλάχιστον 100 μ S και για πλάτος κύματος μεγαλύτερο των 945 kV θα έχει χρόνο τουλάχιστον 200 μ S και με συνολική διάρκεια κύματος από την έναρξή του μέχρι το πρώτο πέρασμα από το μηδέν 1000 μ S. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής θα καταγράφονται η κυματομορφή του εφαρμοζόμενου κύματος καθώς και το ρεύμα του ουδετέρου.

1.9.4 Δοκιμή μακράς διάρκειας επαγόμενης τάσης E.P.

1. Για τη δοκιμή μακράς διάρκειας επαγόμενης τάσης E.P. θα χρησιμοποιηθεί η μονοφασική σύνδεση η οποία θα εφαρμοσθεί διαδοχικά σε όλες τις φάσεις της υψηλής τάσης του αυτομετασχηματιστή.
2. Ο ακροδέκτης ουδετέρου της υψηλής / μέσης τάσεως θα γειωθεί.
3. Ο ακροδέκτης μέσης τάσεως της υπό δοκιμή φάσεως θα παραμένει ασύνδετος.
4. Οι ακροδέκτες μέσης και υψηλής τάσεως που δεν είναι υπό δοκιμή θα γειώνονται.
5. Η επαγόμενη τάση στους ακροδέκτες υψηλής θα προκληθεί με την εφαρμογή στο τριτεύον τύλιγμα του αυτομετασχηματιστή 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 : $t = 120 \times \frac{fr}{ft}$, όπου fr : η ονομαστική συχνότητα και ft : η συχνότητα δοκιμής, αλλά δε θα είναι μικρότερος των 15 δευτερολέπτων.
6. Η ακολουθία εφαρμογής της επαγόμενης τάσεως E.P στον κάθε ακροδέκτη της υψηλής τάσεως θα είναι ως ακολούθως :
 - α. Τάση 121 KV για την έναρξη της δοκιμής.
 - β. Ανύψωση στα 267 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - γ. Ανύψωση στα 365 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - δ. Ανύψωση στα 412 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για το χρόνο δοκιμής επαγόμενης τάσης (παραγ. 5)
 - ε. Αμέσως μετά, μείωση στο επίπεδο των 365 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 60 λεπτά για μέτρηση μερικών εκφορτίσεων.
 - στ. Μείωση στο επίπεδο των 267 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - ζ. Μείωση στο επίπεδο των ≤ 121 KV πριν τη λήξη της δοκιμής.

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 μερικών εκφορτίσεων δεν υπερβεί τα 500 pC
- Οι μερικές εκφορτίσεις δεν παρουσιάζουν συνεχή αυξητική τάση στο επίπεδο των 365 KV. Περιστασιακές μη διατηρούμενες αιχμές θα πρέπει να αγνοηθούν.
- Το συνεχές επίπεδο των εμφανών εκφορτίσεων δεν υπερβεί τα 100 pC στα 267 KV. 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 ΑΜ/Σ θα εκτελεσθούν οι ακόλουθες λειτουργίες :

- α. Με τον ΑΜ/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 ΑΜ/Σ απενεργοποιημένο και τη βοηθητική τάση τροφοδοσίας στο 85% της ονομαστικής θα εκτελεσθεί ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας.
- γ. Με τον ΑΜ/Σ ενεργοποιημένο χωρίς φορτίο, στην ονομαστική τάση και ονομαστική συχνότητα θα εκτελεσθεί ένας πλήρης κύκλος λειτουργίας .
- δ. Με ένα τύλιγμα του ΑΜ/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 ΑΜ/Σ, θα εκτελεσθεί δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας για τα βοηθητικά κυκλώματα.

2 Δοκιμές τύπου

2.1 Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-2. Θα πρέπει να είναι διαθέσιμες δύο εσοχές μέτρησης θερμοκρασίας ελαίου στο κάλυμμα του αυτομετασχηματιστή. 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 ΑΜ/Σ,

σε συνθήκες σταθερής κατάστασης και περίπτωση συνολικών απωλειών.
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 ΑΜ/Σ. Το ρεύμα δοκιμής θα είναι μεγαλύτερο του ονομαστικού ώστε να καλύπτονται και οι απώλειες κενού. Η δοκιμή σ' αυτό το βήμα θα τελειώσει όταν ο ρυθμός μεταβολής της ανύψωσης θερμοκρασίας στο ανώτερο τμήμα του λαδιού πέσει κάτω από 1°C ανά ώρα και παραμείνει σ' αυτή την κατάσταση για τρεις (3) ώρες.
2. Από τη στιγμή που θα επιβεβαιωθεί η θερμική 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 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 τεμάχιο της παραγγελίας

3.1 Δοκιμή αντοχής σε αποκομμένο κύμα.

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 ΑΜ/Σ θα παρεμβληθεί η εφαρμογή αποκομμένου κύματος 1.2/50 μS με πλάτος 10% μεγαλύτερο του αντίστοιχου κρουστικού κύματος και η σειρά της διηλεκτρικής δοκιμής διαμορφώνεται ως εξής :

- 1 Εφαρμογή ενός μειωμένου κρουστικού κύματος 1.2/50 μS (50% ÷ 75% του πλήρους κύματος).
- 2 Εφαρμογή ενός πλήρους κρουστικού κύματος 1.2/50 μS .
- 3 Εφαρμογή ενός ή περισσοτέρων μειωμένων αποκομμένων κυμάτων 1.2/50 μS .
- 4 Εφαρμογή δύο (2) πλήρων αποκομμένων κυμάτων 1.2/50 μS .
- 5 Εφαρμογή δύο πλήρων κρουστικών κυμάτων 1.2/50 μS .

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

3.2 Δοκιμή μικρής διάρκειας επαγόμενης τάσης

1. Για τη δοκιμή μικρής διάρκειας επαγόμενης τάσης Ε.Ρ. θα χρησιμοποιηθεί η μονοφασική σύνδεση η οποία θα εφαρμοσθεί

διαδοχικά σε όλες τις φάσεις της υψηλής τάσης του αυτομετασχηματιστή.

2. Ο ακροδέκτης ουδετέρου της υψηλής / μέσης τάσεως θα γειωθεί.
3. Ο ακροδέκτης μέσης τάσεως της υπό δοκιμή φάσεως θα παραμένει ασύνδετος.
4. Οι ακροδέκτες μέσης και υψηλής τάσεως που δεν είναι υπό δοκιμή θα γειώνονται.
5. Η επαγόμενη τάση στους ακροδέκτες υψηλής τάσης θα προκληθεί με την εφαρμογή στο τριτεύον τύλιγμα του αυτομετασχηματιστή μιας πολικής τάσης ημιτονοειδούς μορφής και συχνότητας έως 100Hz. Εάν η συχνότητα της τάσης εφαρμογής είναι μεγαλύτερη από 100 Hz ο χρόνος δοκιμής για την επαγόμενη τάση (σε δευτερόλεπτα) θα δίνεται από τη σχέση : $t = 120 \times \frac{fr}{ft}$, όπου fr : η ονομαστική συχνότητα και ft : η συχνότητα δοκιμής, αλλά δε θα είναι μικρότερος των 15 δευτερολέπτων.
6. Η ακολουθία εφαρμογής της επαγόμενης τάσεως E.P μικρής διάρκειας στον κάθε ακροδέκτη της υψηλής τάσης θα είναι ως ακολούθως :
 - α. Τάση 121 KV για την έναρξη της δοκιμής.
 - β. Ανύψωση στα 267 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - γ. Ανύψωση στα 365 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - δ. Ανύψωση στα 630 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για το χρόνο δοκιμής επαγόμενης τάσης (παραγ. 5)
 - ε. Αμέσως μετά, μείωση στο επίπεδο των 365 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά για μέτρηση μερικών εκφορτίσεων.
 - στ. Μείωση στο επίπεδο των 267 KV και παραμονή στο επίπεδο αυτό για 5 λεπτά.
 - ζ. Μείωση στο επίπεδο των 121KV πριν τη λήξη της δοκιμής.

Η δοκιμή θα θεωρείται επιτυχής εάν :

- Δε συμβεί κατάρρευση της τάσης δοκιμής
- Το συνεχές επίπεδο των εμφανών εκφορτίσεων στα 365kV στο δεύτερο πεντάλεπτο 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 267 KV. Εφόσον δεν υπάρχει κατάρρευση τάσεως, αποτυχία στα παραπάνω όρια μερικών εκφορτίσεων δε συνεπάγεται και άμεση απόρριψη αλλά θα πρέπει να διεξαχθούν επιπρόσθετες έρευνες σύμφωνα με το Παράρτημα Α του κανονισμού IEC – 60076 – 3.

3.3 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης μηδενικής ακολουθίας.

Η δοκιμή θα εκτελεσθεί στην ονομαστική συχνότητα μεταξύ των άκρων των τυλιγμάτων σειράς και κοινού τυλίγματος και του άκρου του ουδετέρου. Το τύλιγμα σειράς και το κοινό τύλιγμα θα αποτελέσουν μαζί το ένα κύκλωμα μέτρησης και το κοινό τύλιγμα μόνο θα αποτελέσει το άλλο κύκλωμα. Η σύνθετη αντίσταση μηδενικής ακολουθίας εκφράζεται σε Ohms/φάση και δίνεται από τη σχέση $3U/I$, όπου U είναι η τάση δοκιμής και I το ρεύμα δοκιμής (ρεύμα δοκιμής ανά φάση $I/3$). Οι μετρήσεις θα γίνουν με ρεύμα που να μην υπερβαίνει τη διαφορά μεταξύ των ονομαστικών ρευμάτων στην πλευρά Υ.Τ. και Χ.Τ.

3.4 Δοκιμή καθορισμού στάθμης θορύβου.

Η δοκιμή θα επιβεβαιώσει το επιτρεπόμενο όριο της στάθμης του ακουστικού θορύβου του αυτομετασχηματιστή με τον εξοπλισμό ψύξης του, που είναι 85 dB.

3.5 Μέτρηση αρμονικών του ρεύματος λειτουργίας εν κενώ.

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

3.6 Μέτρηση ισχύος ανεμιστήρων και αντλιών.

Η μέτρηση θα γίνει ώστε να εξακριβωθούν οι απαιτήσεις ισχύος του συστήματος ψύξης του ΑΜ/Σ και να ληφθούν υπόψη στις συνολικές απώλειες του ΑΜ/Σ που θα εγγραφούν 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 ΑΜ/Σ αλλά το σύνολο των τεμαχίων της παραγγελίας.

4 Μέτρηση απόκρισης συχνότητας

Θα εκτελεστεί μια μέτρηση απόκρισης συχνότητας σε κάθε αυτομετασχηματιστή 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. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ

Ο αυτομετασχηματιστής θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ένα σύστημα πυροπροστασίας το οποίο θα πρέπει να είναι όπως περιγράφεται κατωτέρω:

1. Το σύστημα πυροπροστασίας του αυτομετασχηματιστή θα είναι το σύστημα “Εκκένωση και πρόσμιξη 2000S του οίκου SERGI (Γαλλίας).”

2. Το σύστημα “Εκκένωση και πρόσμιξη 2000S” βασικά εκκενώνει μία ποσότητα λαδιού και εκχύνει μία ποσότητα αζώτου στο δοχείο του ΑΜ/Σ σε περίπτωση βραχυκυκλώματος.
3. Αυτό το σύστημα “Εκκένωση και πρόσμιξη 2000S” θα χρησιμοποιείται για τη προστασία του αυτομετασχηματιστή έναντι εσωτερικών βραχυκυκλωμάτων.
4. Το σύστημα “Εκκένωση και πρόσμιξη 2000S” θα πρέπει να αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά εξαρτήματα :
 - α. Ένα H/N Buchholz (όχι προμήθεια της SERGI).
 - β. Ανιχνευτή θερμοκρασίας
 - γ. Ένα διάφραγμα
 - δ. Ένα πίνακα πυροπροστασίας.
 - ε. Μία βαλβίδα γρήγορης αποστράγγισης (εκκένωσης) ΑΜ/Σ.
 - στ. Ένα κύλινδρο αζώτου
 - ζ. Μία πυροτεχνική βαλβίδα αζώτου
 - η. Ένα μειωτή πίεσης
 - θ. Ένα πίνακα ελέγχου

XII. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

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

<u>Αριθ. Είδους</u>	<u>Περιγραφή</u>
1	Ένας πλήρης μονωτήρας διελεύσεως Υ.Τ.
2	Ένας πλήρης μονωτήρας διελεύσεως Μ.Τ.
3	Ένας πλήρης μονωτήρας διελεύσεως Χ.Τ.
4	Πλήρης ομάδα παρεμβυσμάτων για όλους τους μονωτήρες διελεύσεως, καλυμμάτων, φλάντζας ψυγείων, ανθρωποθυρίδες και χειροθυρίδες.
5	Ανεμιστήρα ψύξεως και κινητήρας
6	Αντλία ψύξεως και κινητήρας
7	Ομάδα ανταλλακτικών για κάθε εξάρτημα που υπόκειται σε πιθανή βλάβη κατά τη λειτουργία των ηλεκτρονόμων, επαφών, οργάνων διατάξεως προστασίας κ.λ.π.

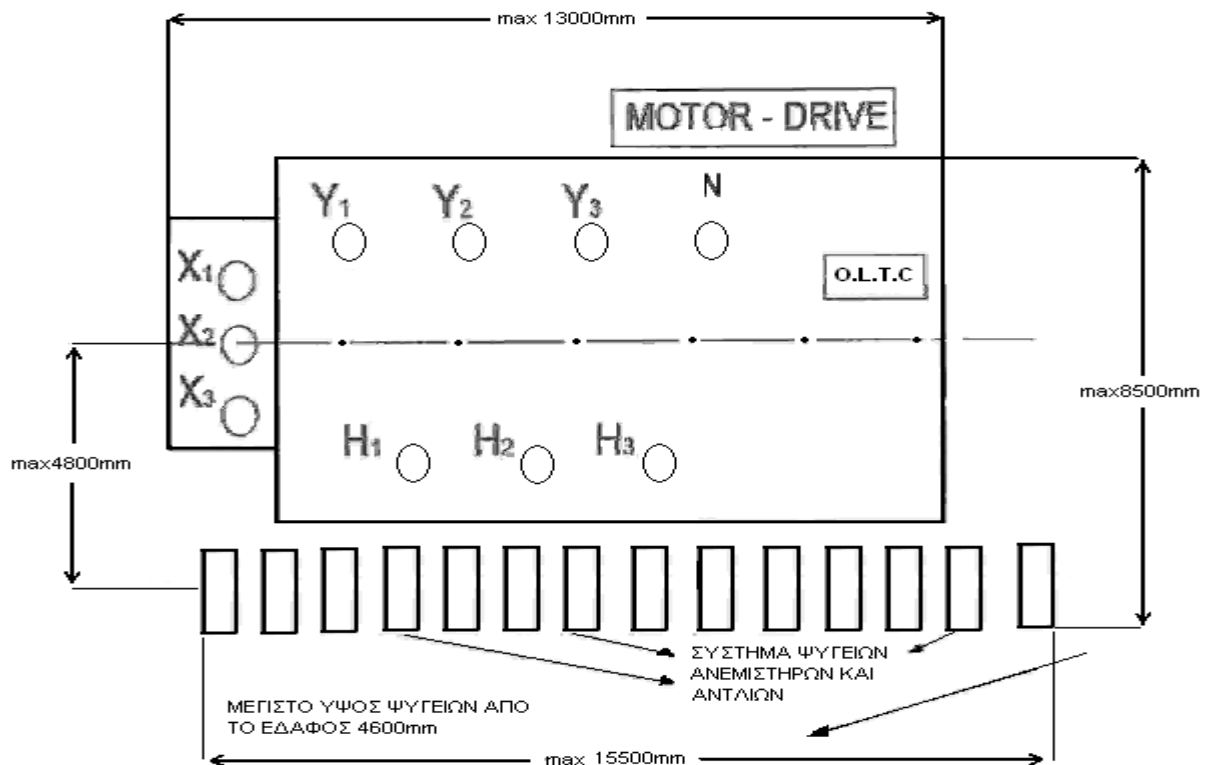
8	Δύο ομάδες ανταλλακτικών για το μηχανισμό αλλαγής λήψεων με φορτίο που είναι πιθανόν να παρουσιάσουν βλάβη κατά την λειτουργία (πλήρης ομάδα επαφών για τον διακόπτη εκτροπής).
---	---

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.

XIII. ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ

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

Επίσης το περίγραμμα του αυτομετασχηματιστή σε πλάγια και εμπρόσθια όψη θα πρέπει να είναι όπως δεικνύετε στο σχήμα SK-883B



- (H) Μονωτήρες Υ.Τ. (400kV)
- (Y) Μονωτήρες Μ.Τ. (150kV)
- (X) Μονωτήρες Χ.Τ. (30kV)
- (N) Μονωτήρας Ουδετέρου

XIV. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΜ/Σ

Οι αυτομετασχηματιστές θα προβλεφθούν να είναι εφοδιασμένοι με τροχούς που θα επιτρέπουν την κίνηση του γεμάτου με λάδι αυτομετασχηματιστή είτε κατά μήκος, είτε εγκάρσια. Οι τροχοί θα μπορούν να κινούνται πάνω σε ράγες και να περιστρέφονται κατά 90^0 .

Οι διαστάσεις για την τροχοδρόμηση του αυτομετασχηματιστή θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το συνημμένο σκαρίφημα ΣΚ-883Α.

XV. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΑΝΥΨΩΣΗΣ, ΕΛΞΗΣ ΚΑΙ ΦΟΡΤΩΣΗΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ

Για τους σκοπούς της ανύψωσης, έλξης, φόρτωσης και μεταφοράς (με τον ΑΜ/Σ γεμάτο με άζωτο (N_2) και με την κατάλληλη ποσότητα λαδιού), ο αυτομετασχηματιστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με μια διάταξη ανάρτησης και έλξης όπως φαίνεται στο συνημμένο σκαρίφημα ΣΚ-883Β.

Ο αυτομετασχηματιστής θα πρέπει να διαθέτει επίσης κατάλληλες λαβές των οποίων η θέση σε σχέση με το κυρίως σώμα του αυτομετασχηματιστή πρέπει να είναι όπως φαίνεται στο συνημμένο σκαρίφημα ΣΚ-883C. Οι διαστάσεις και οι λαβές που εμφανίζονται στο σκαρίφημα ΣΚ-883C είναι υποχρεωτικές.

Οι απαιτούμενες διαστάσεις μεταφοράς του αυτομετασχηματιστή φαίνονται στο συνημμένο σκαρίφημα ΣΚ-883D στο οποίο το περίγραμμα του τούνελ δεικνύετε με διακεκομμένη γραμμή και το περίγραμμα του αυτομετασχηματιστή με συνεχή γραμμή.

Ο αυτομετασχηματιστής κατά την μεταφορά του δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 260.000 κιλά.

XVI. 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 ΑΜ/Σ τα οποία θα βοηθήσουν στην διαδικασία της τεχνικής κρίσης.
4. Τεχνικά στοιχεία και χαρακτηριστικά για το μηχανισμό αλλαγής τάσης υπό φορτίο και για τα βασικά παρελκόμενα και συστήματα που χρησιμοποιούνται στον ΑΜ/Σ
5. Γενικά σχέδια διαστάσεων του ΑΜ/Σ, ενδείξεις των ακροδεκτών των τυλιγμάτων, καθώς και κάθε άλλη πληροφορία, σχέδια και δεδομένα για την πλήρη περιγραφή των προσφερόμενων αυτομετασχηματιστών.
6. Ένα προσχέδιο για την εκφόρτωση και μεταφορά του ΑΜ/Σ.

7. Οτιδήποτε πιστοποιητικά για δοκιμές τύπου ή τις ειδικές δοκιμές όπως καθορίζονται στην παρούσα προδιαγραφή.

XVII. 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 αυτομετασχηματιστή.
- β. Σχέδιο διαστάσεων για την τροχοδρόμηση και θεμελίωση του αυτομετασχηματιστή.
- γ. Σχηματικά και λειτουργικά διαγράμματα συρματώσεων των κυκλωμάτων του ΑΜ/Σ.
- δ. Σχέδιο μονωτήρων διελεύσεως.
- ε. Σχέδια πινακίδων αυτομετασχηματιστή και βαλβίδων.
- στ. Ακροδέκτες.
- ζ. Διάγραμμα συνδέσεων των Μ/Σ εντάσεως.
- η. Χαρακτηριστικές καμπύλες των Μ/Σ εντάσεως που να δείχνουν με ανοικτό το δευτερεύον τον κορεσμό, σχέση Μ/Σ και διόρθωση της φασικής αποκλίσεως.
- θ. Σχηματικά διαγράμματα συρματώσεων και λειτουργίας του κυκλώματος ψύξεως.
- ι. Διάγραμμα καλωδιώσεων και λειτουργίας του συστήματος ρυθμίσεως της τάσεως υπό φορτίο.
- ι. Υπολογισμό για τη θερμική και δυναμική αντοχή των αυτομετασχηματιστών σε βραχυκύκλωμα, σύμφωνα με την παρ. VII.8.
- κ. Σχηματικά διαγράμματα, σχέδια συρματώσεων και οδηγίες του συστήματος πυρόσβεσης.
- λ. Εγχειρίδιο οδηγιών εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως.
- μ. Ένα οριστικό σχέδιο για την εκφόρτωση και μεταφορά του αυτομετασχηματιστή
- ν. Δύο σειρές από φωτογραφίες του ενεργού μέρους και της εσωτερικής διατάξεως του αυτομετασχηματιστή.

Ότι από τα παραπάνω υπάρχει σε ηλεκτρονική μορφή μπορεί να δοθεί και στη μορφή αυτή.

XVIII. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ

Ο Αυτομετασχηματιστής 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) για κάθε τύλιγμα του ΑΜ/Σ και συνδυασμό φόρτισης.
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 (%) για τους συνδυασμούς ανά δύο των τυλιγμάτων με βάση τις αντίστοιχες ονομαστικές ισχύεις.
12. Τύπος συστήματος ψύξης.
13. Συνολικό βάρος ΑΜ/Σ.
14. Μάζα του λαδιού (μονωτικού υλικού του ΑΜ/Σ).
15. Στάθμες μόνωσης.
16. Πινακίδα του μηχανισμού λήψεως υπό φορτίο(OLTC).
17. Ανύψωση θερμοκρασίας άνω τμήματος λαδιού και τυλιγμάτων.
18. Είδος λαδιού μόνωσης του ΑΜ/Σ.
19. Διάγραμμα συνδεσμολογίας τυλιγμάτων.
20. Βάρος μεταφοράς του ΑΜ/Σ.
21. Βάρος κελύφους του ΑΜ/Σ.
22. Αντοχή κελύφους και δοχείου διαστολής σε πίεση κενού.

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

Επιπρόσθετα της παραπάνω πινακίδων με τις παραπάνω πληροφορίες, ο ΑΜ/Σ θα φέρει επίσης πινακίδες με τεχνικά στοιχεία του βοηθητικού εξοπλισμού του, όπως είναι μονωτήρες διελεύσεως, Μ/Σ εντάσεως, σύστημα ψύξης, και μηχανισμού αλλαγής βήματος τάσεως υπό φορτίο, σύμφωνα με τους επιμέρους Κανονισμούς.

XIX. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

Η οικονομική σύγκριση θα στηριχθεί στο συνολικό αρχικό κόστος του αυτομετασχηματιστή όπως θα διαμορφωθεί αφού ληφθούν υπόψη οι όροι πληρωμής και τυχόν τελωνιακοί δασμοί και το κόστος των εγγυημένων απωλειών του, δηλαδή στο ετήσιο κόστος του αυτομετασχηματιστή όπως περιγράφεται στο παράρτημα "Β" της προδιαγραφής. Για το λόγο αυτό απαιτείται η συμπλήρωση των παραγράφων 1γ, 1δ και 1ε του παραρτήματος "Β" 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.

XX. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Τα παρελκόμενα του ΑΜ/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 ΑΜ/Σ οι οποίοι θα πρέπει να είναι συσκευασμένοι ξεχωριστά, ένας μονωτήρας ανά ένα ξύλινο κιβώτιο.

Ένας καταγραφέας κραδασμών (shock recorder) θα παρασχεθεί και θα τοποθετηθεί από τον κατασκευαστή σε κάθε δοχείο αυτομετασχηματιστή.

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.

: για το λάδι

9. Σταθερές θερμικού μοντέλου

(υπολογισμένες τιμές σύμφωνα με IEC 60076-7):

- α. Θερμοκρασιακή ανύψωση ανώτερης στάθμης λαδιού προς περιβάλλον στην ονομαστική ένταση - $\Delta\theta_{or}$:
- β. Θερμοκρασιακή ανύψωση θερμότερου σημείου προς ανώτερη στάθμη λαδιού στις ονομαστικές απώλειες (κενού + φορτίου) - $\Delta\theta_{hr}$:
- γ. Εκθετική δύναμη των ολικών απωλειών προς τη θερμοκρασιακή ανύψωση ανώτερης στάθμης λαδιού (εκθέτης λαδιού) - x :
- δ. Εκθετική δύναμη της έντασης προς τη θερμοκρασιακή ανύψωση 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	<u>Επίπεδο τάσεως</u>	<u>Απώλειες κενής λειτουργίας kW</u>	<u>Ρεύμα διεγέρσεως % ονομαστικών kVA (280.000)</u>
α.	380kV	.....	.....
β.	400kV	.....	.....
γ.	420kV	.....	.....

10.2 Απώλειες χαλκού και συνολικές απώλειες στην κύρια λήψη 400/157,5kV(χωρίς να υπολογιστούν οι απαιτήσεις της ψύξεως).

<u>Φορτίο kVA</u>	<u>Απώλειες χαλκού σε kW</u>	<u>Συνολικές Απώλειες σε kW</u>
280.000		
230.000		
170.000		
120.000		

10.3 Απώλειες χαλκού και συνολικές απώλειες μηδενικής ακολουθίας στην κύρια λήψη 400/157,5kV (χωρίς να υπολογιστούν οι απαιτήσεις της ψύξεως).

<u>Φορτίο kVA</u>	<u>Απώλειες χαλκού σε kW</u>	<u>Συνολικές Απώλειες σε kW</u>
-------------------	------------------------------	---------------------------------

280.000	.....	.....
230.000	.....	.....
170.000	.....	.....
120.000	.....	.....

10.4 Απώλειες λόγω των απαιτήσεων του συστήματος ψύξης στα 280MVA :..... kW.

11. Τάσεις βραχυκυκλώσεως επί τοις % με βάση 280 MVA και σχέση τάσεως 400/157,5/30kV

11.1 Τάσεις βραχυκύκλωσης θετικής ακολουθίας

α. Y.T./M.T. :

β. Y.T./X.T. :

γ. M.T./X.T. :

11.1 Τάσεις βραχυκύκλωσης μηδενικής ακολουθίας

α. Y.T./M.T. :

β. Y.T./X.T. :

γ. M.T./X.T. :

12. Στάθμη θορύβου (στην ονομ. Ισχύ)
 - AM/Σ χωρίς ψύξη :
 - Με όλη την ψύξη σε πλήρη λειτουργία :

13. Αρμονικές κενής λειτουργίας στη σχέση τάσεως 400 / 157,5 / 30kV
 α. Τρίτη αρμονική :% του ρευμ. κενής λειτουργίας.
 β. Πέμπτη αρμονική : % του ρευμ. κενής λειτουργίας.
 γ. Έβδομη αρμονική : % του ρευμ. κενής λειτουργίας.

14. Μηχανισμός αλλαγής λήψεων με φορτίο (O.L.T.C.)

α. Κατασκευαστής και τύπος του OLTC :

β. Καταγράψατε όλα τα μέρη του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο :

.....

.....

γ. Τύπος του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίου (π.χ. λαδιού) :

-
-
- 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 αλλαγή 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 μία
τριπολική (τριφασική) μονάδα; :
- ιε. Είναι ο μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό
φορτίο εφοδιασμένος με ηλεκτρονόμο
ελέγχου ροής λαδιού; :
-Περιγράψτε πού είναι εγκατεστημένος :
-Τύπος και κατασκευαστής :
15. Διάταξη λήψεως :
16. Θέση του μηχανισμού λήψεως :
.....
17. Μέγιστο ονομαστικό ρεύμα
διάβασης του OLTC :
18. Μέγιστη ονομαστική τάση βήματος
του OLTC :
19. Ονομαστική συχνότητα του OLTC :
20. Ονομαστική τάση του OLTC :
21. Τάση τροφοδοσίας των κυκλωμάτων
ελέγχου του μηχανισμού οδήγησης :
22. Ονομαστική τάση αντοχής
συχνότητας δικτύου :
23. Ονομαστική κεραυνική κρουστική
τάση αντοχής (1,2/50μς) :
24. Περιγραφή του ηλεκτρονόμου ροής
ελέγχου λαδιού και της θέσης
εγκατάστασής του :
.....
.....

-
25. Αριθμός Κ.Α επαφών εξόδου του Η/Ν
ροής ελέγχου λαδιού :
26. Περιγραφή της συσκευής εκτόνωσης
πίεσεως και θέσης εγκατάστασής της :
-
-
-
-
27. Αριθμός Κ.Α επαφών εξόδου της
συσκευής εκτόνωσης πίεσεως :
28. Χρόνος αντίδρασης της συσκευής
εκτόνωσης πίεσεως :
29. Τιμές πίεσης ή κενού του διαμερίσματος
του διακόπτη εκτροπής και αντιστάσεων
διάβασης :
-
30. Χρόνος αντίδρασης του Η/Ν ροής
ελέγχου λαδιού :
31. Είναι η μονάδα του μηχανισμού
οδήγησης κατάλληλη για τοπική/
ή εξ' αποστάσεως λειτουργία; :
-
32. Είναι η μονάδα του μηχανισμού
οδήγησης εφοδιασμένη με επείγουσα
κράτηση; :
-
-
33. Να υποδειχθεί η θέση εγκατάστασης
της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :

-
-
34. Τάση τροφοδοσίας του κινητήρα της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :
35. Συχνότητα του κινητήρα της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :.....
36. Κλάση προστασίας IP κατά IEC–60144 του πίνακα της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :.....
37. 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 ελεγχόμενης μέσω θερμοστάτη :.....
- στ. Τάση αντιστάσεων αντισυμπύκνωσης :.....
38. Μπορεί η μονάδα του μηχανισμού οδήγησης να ελεγχθεί εξ' αποστάσεως; :.....
-
39. Μπορεί η θέση λήψεως (βήματος) ο αριθμός λειτουργιών και οι όποιες σημάνσεις να δειχθούν σε κάποια απόμακρη θέση; :.....
-
-
40. Τάση αντοχής συχνότητας δικτύου των βοηθητικών κυκλωμάτων της μονάδας του μηχανισμού οδήγησης :.....

41. Όροι Εγγύησης :.....

42. Σύστημα ψύξεως
- α. Τύπος του συστήματος ψύξεως :.....
- β. Είναι τα ψυκτικά σώματα ανεξάρτητα και όχι πάνω στα τοιχώματα του αυτομετασχηματιστή; :.....
- γ. Είναι ο ΑΜ/Σ εφοδιασμένος με έξι (6) ανεξάρτητες μονάδες ψύξεως εκ των οποίων η μία να είναι σε κατάσταση ετοιμότητας; :.....
- δ. Καλύπτει το σύστημα ψύξεως τις απαιτήσεις της παραγράφου IX-1δ; :.....
- ε. Καλύπτει το σύστημα ψύξεως τις απαιτήσεις της παραγράφου IX-1ε; :.....
- στ. Καλύπτει το σύστημα ψύξεως τις απαιτήσεις της παραγράφου IX-1στ; :.....
- ζ. Καλύπτει το σύστημα ψύξεως τις απαιτήσεις των παραγράφων IX-1-ζ,η,θ,ι,κ,λ και μ; :.....

- η. Δεδομένα μονάδας ψύξεως
1. Αριθμός ανεμιστήρων ανά μονάδα ψύξεως
 2. Ισχύς κινητήρα ανεμιστήρα κατά την εκκίνηση
 3. Ισχύς κινητήρα ανεμιστήρα σε λειτουργία
 4. Αριθμός αντλιών ανά μονάδα ψύξεως
 5. Ισχύς κινητήρα αντλίας κατά την εκκίνηση
 6. Ισχύς κινητήρα αντλίας σε λειτουργία
43. Κέλυφος του αυτομετασχηματιστή
- α. Τύπος :.....
- β. Υλικό κατασκευής :.....

- γ. Είναι το κέλυφος σύμφωνα με τις
απαιτήσεις των παραγράφων
IX-2β, γ, δ, ε, στ και ζ; :.....
.....
.....
44. Δοχείο διαστολής αυτομετασχηματιστή
α. Τύπος :
β. Αποτελείται το δοχείο από ένα μόνο τεμάχιο; :
γ. Να περιγραφθεί ο τρόπος προστασίας
έναντι υγρασίας :
δ. Καλύπτει το δοχείο διαστολής
τις απαιτήσεις των παραγράφων IX-3; :
45. Συσσκευή ανακουφίσεως πίεσης του κελύφους
του ΑΜ/Σ
Τύπος :
Θέση εγκατάστασης :
Επαφές σημάνσεως :
46. Βαλβίδες :
Τύπος :
Χρήση :
:
:
47. Λάδι του αυτομετασχηματιστή
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; :
48. Μονωτήρες διελεύσεως
- | | Y.T | M.T | X.T. | ΟΥΔ |
|--|-------|-------|-------|-------|
| α. Τύπος | | | | |
| β. Κατασκευαστής | | | | |
| γ. Μέγιστη πολική τάση λειτουργίας (ενδ) | | | | |
| δ. Ονομ. φασική τάση λειτουργίας (ενδ) | | | | |
| ε. Ονομ. ρεύμα λειτουργίας (A) | | | | |
| στ. Θερμικό ρεύμα (A) | | | | |
| ζ. Δυναμικό ρεύμα (A) | | | | |
| η. Αντοχή σε κάμψη (N) | | | | |
| θ. Μήκος ερπυσμού | | | | |
| ι. Γωνία έδρασης | | | | |

- ια. Θερμικό όριο-κλάση
 ιβ. Διηλεκτρικός συντελεστής απωλειών
 ιγ. Μερικές εκκενώσεις για μέγιστη πολική τάση
 ιδ. Στάθμες μόνωσης
 ιε. Διατομή διερχόμενου αγωγού
 ιστ. Αντοχή σε σεισμική καταπόνηση
 ιζ. Να υποδειχθεί εάν οι μονωτήρες
 διελεύσεως πληρούν τις απαιτήσεις
 των παραγράφων IX-9.5 & 9.6
49. Μετασχηματιστές εντάσεως μονωτήρων διελεύσεως
 (Σχέση, κλάση ακριβείας επιφόρτιση)
 α. Υ.Τ. :
 β. Μ.Τ. :
 γ. Χ.Τ. :
50. Είναι όλα τα καλώδια του ΑΜ/Σ εντός
 σχαρών καλωδίων ; :
51. Είδος υλικού των αγωγών των
 τυλιγμάτων :
 Διατομή των αγωγών των τυλιγμάτων :
52. Τύπος και κατασκευαστής BUCHHOLZ
 - Τοποθέτηση :
 - Χαρακτηριστικά των επαφών σημάνσεως :
 - Χαρακτηριστικά των επαφών πτώσης :
53. Τύπος και κατασκευαστής του
 οργάνου μέτρησης θερμοκρασίας
 λαδιού :
 - Χαρακτηριστικά επαφών
 σημάνσεως και πτώσης :
 - Δυνατότητα τηλεμετάδοσης
 της μέτρησης(Ναι ή ΌΧΙ) :
54. Τύπος και κατασκευαστής του
 οργάνου μέτρησης θερμοκρασίας
 τυλίγματος :
 - Χαρακτηριστικά επαφών
 σημάνσεως και πτώσης :
 - Δυνατότητα τηλεμετάδοσης
 της μέτρησης :
55. Τύπος και κατασκευαστής του
 οργάνου ένδειξης ροής λαδιού :

- Χαρακτηριστικά επαφών
σημάνσεως και πτώσης :
56. Τύπος και κατασκευαστής του
οργάνου ένδειξης στάθμης λαδιού
-Χαρακτηριστικά επαφών
σημάνσεως και πτώσης :
57. Σύστημα προστασίας μάζας AM/Σ
-M/Σ εντάσεως
(σχέση, επιφόρτιση, κλάση) :
58. Τύπος και κατασκευαστής του H/N
ταχείας αύξησης πίεσεως :
Θέση εγκατάστασης :
Επαφές :
59. Τύπος και κατασκευαστής του συστήματος
επιτήρησης υγρασίας και αερίων :
60. Ρύθμιση τάσεως με πλήρες φορτίο
α. Στην ονομαστική λειτουργία και $\cos\phi=1$:
β. με $\cos\phi = 0,85$:
61. Μέγιστος βαθμός αποδόσεως $\cos\phi = 1$ $\cos\phi = 0.85$
στα 400/157,5/30 kV και
στα 280.000 kVA :
στα 230.000 kVA :
στα 100.000 kVA :
στα 50.000 kVA :
62. Καθαρά βάρη και διαστάσεις
- Βάρος μεταφοράς : kg
- Πυρήνας και τυλίγματα : kg
- Κέλυφος και εξαρτήματα : kg
- Λάδι : kg
- Συνολικό βάρος AM/Σ : kg
- Βάρος κελύφους AM/Σ : kg
- Συνολικό ύψος
(συμπεριλαμβανομένων και των
μονωτήρων διελεύσεως) : m
- Συνολικό ύψος : m
- Ύψος ακριβώς πάνω από το κέλυφος : m
- Διαστάσεις της προβολής του AM/Σ
στο επίπεδο στηρίζεώς του
αναφερόμενες στον άξονα που
διέρχεται από τους μονωτήρες Y.T

- Παράλληλα με τον παραπάνω άξονα :..... m
 Κάθετα στον παραπάνω άξονα :..... m
 - Περιγραφή συστήματος τροχοδρόμησης :.....

 - Περιγραφή του τρόπου εκφόρτωσης :.....
 και μεταφοράς του ΑΜ/Σ :.....

 63. Δοκιμές (αποδοχή των προδιαγραφόμενων δοκιμών)
 (Ναι ή Όχι) :.....
 64. Τύπος του συστήματος πυρόσβεσης
 (Περιγραφή) :.....

 65. Χρώμα του ΑΜ/Σ :
 66. Να δοθεί περιγραφή με τι θα είναι
 γεμάτος ο ΑΜ/Σ κατά την μεταφορά του. :.....
 67. Είδος υλικού, κατασκευαστής και χώρα
 προέλευσης του υλικού του πυρήνα :.....
 του ΑΜ/Σ :.....
 68. Όρια τιμών ρευμάτων μαγνητίσεως
 (% του ονομαστικού ρεύματος)
 στα 380kV :..... %.....
 στα 400 kV :..... %.....
 στα 420 kV :..... %.....

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο. SS - 57/17**ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ 280 MVA, 400 / 157,5 / 30kV****ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “B”****ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΩΛΗΤΗ****ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ****1. Αρχικό κόστος αυτομετασχηματιστή και απώλειες:**

α. Ονομαστική ισχύς αυτομετασχηματιστή: 280.000 kVA.

β. Αρχικό κόστος αυτομετασχηματιστή (το συνολικό αρχικό κόστος του αυτομετασχηματιστή θα υπολογιστεί από τον Αγοραστή ο οποίος θα λάβει υπόψη του την τιμή C και F του Πωλητή όπως αυτή θα τροποποιηθεί μετά την αξιολόγηση των προτεινομένων όρων πληρωμής).

K = EURO

γ. Απώλειες σε κενή λειτουργία
(με ονομ. τάση 400/157,5/30kV)

A = kW

δ. Απώλειες χαλκού στα 280.000kVA
(με ονομ. τάση 400/157,5/30kV)

B = kW

ε. Απαιτήσεις ψύξεως (ανεμιστήρων και αντλιών) για 280.000kVA.

C = kW

2. Ετήσιο κόστος αυτομετασχηματιστή

1. Ετήσια δαπάνη εξυπηρέτησεως κεφαλαίου : $\frac{9,37K}{100} = \dots\dots\dots$ EURO

2. Απώλειες ισχύος
(αναφερόμενες στην πλευρά Υ.Τ.)
(103,4 EURO ανά kW-έτος) : $103,4 \cdot (A+B) = \dots\dots\dots$ EURO

3. Απώλειες ενέργειας
(αναφερόμενες στην πλευρά της Υ.Τ.)
(0,0357 EURO ανά kWh)

α. Απώλειες κενής λειτουργίας
για 8.760 ώρες : $0,0357 \cdot A \cdot 8760 = \dots\dots\dots$ EURO

β. Απώλειες χαλκού

(συντελεστής φορτίσεως 42%,
 συντελεστής απωλειών 21.8%
 ώρες απωλειών 1900) : $0,0357 \cdot B \cdot 1900 = \dots \text{EURO}$

4. Ισχύς ψύξεως
 (αναφερόμενη στην πλευρά X.T.)
 112 EURO ανά KW έτος και
 απαιτούμενη για 280.000 kVA. : $112 \cdot C = \dots \text{EURO}$

5. Απαιτήσεις ενέργειας ψύξεως
 (0,0372 EURO ανά kWh)
 (Συντελεστής φορτίσεως 42%,
 συντελεστής απωλειών 21.8%,
 ώρες απωλειών 1900) : $0,0372 \cdot C \cdot 1900 = \dots \text{EURO}$

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

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Νο. SS - 57/17**ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ 280 MVA, 400 / 157,5 / 30kV****ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ - ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΩΛΗΤΗ****Ποινές για υπέρβαση απωλειών:**

Αναφερόμενοι στις απώλειες με φορτίο και σε κενή λειτουργία ο αυτομετασχηματιστής 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 αυτομετασχηματιστής θα απορρίπτεται. Σε κάθε έναν αυτομετασχηματιστή 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:

4441,110 €.- ανά kW υπερβάσεως των απωλειών κενής λειτουργίας.

1827,428 € - 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 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).