

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΔ- 387/2**ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ 150/21 kV, ΙΣΧΥΟΣ 40/50
MVA ΚΑΙ 20/25 MVA, Dyn1****I. ΣΚΟΠΟΣ**

Ο σκοπός αυτής της περιγραφής είναι η περιγραφή των απαιτήσεων του ΔΕΔΔΗΕ όσον αφορά στα τεχνικά χαρακτηριστικά, σχεδιαστικά χαρακτηριστικά και δοκιμές τριφασικών μετασχηματιστών 150/21 kV, ονομαστικής ισχύος 40/50 MVA και 20/25 MVA.

II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Μετασχηματιστές Ισχύος, σύστημα αλλαγής τάσης υπό φορτίο, παρελκόμενα μετασχηματιστή, συσκευές προστασίας μετασχηματιστή, δοκιμές μετασχηματιστή.

III. ΧΡΗΣΗ

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

IV. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**IV.1. 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 | : 31 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 ονομαστική συχνότητα | : $\pm 0,2$ Hz |
| 11. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας ΣΡ: | 110V ΣΡ από μπαταρίες Υ/Σ |
| 12. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας ΕΡ: | 3φασική, 4 αγωγών 230/400 V |

IV.2 ΠΛΕΥΡΑ 21 kV

- | | |
|--|---|
| 1. Ονομαστική τάση | : 21 kV |
| 2. Μέγιστη τάση λειτουργίας | : 24 kV |
| 3. Αριθμός φάσεων | : 3 |
| 4. Αριθμός αγωγών | : 3 |
| 5. Στάθμη βραχυκυκλώσεως | : 10 kA |
| 6. Στάθμη μονώσεως | : 145 kV (μεγ.) |
| 7. Τάση αντοχής σε συχνότητα δικτύου (1 λεπτό) | : 50 kV (ενδ. τιμή) |
| 8. Ονομαστική συχνότητα | : 50Hz |
| 9. Μέθοδος συστήματος γείωσης | : Με γειωμένο ουδέτερο (μέσω αντίστασης 12Ω). |
10. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας ΣΡ: 110V ΣΡ από μπαταρίες Υ/Σ
11. Διαθέσιμη βοηθητική τάση τροφοδοσίας ΕΡ: 3φασική, 4 αγωγών 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, ονομαστικά χαρακτηριστικά και οι δοκιμές των μετασχηματιστών, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση του κανονισμού **IEC 60076** όπως και με τον κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης αριθ. 548/28.05.2014 και του προσαρτήματος του με Αρ.1783/01.10.2019.

VII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ Μ/Σ

1. Τύπος

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

2. Ονομαστική τάση και αριθμός φάσεων τυλιγμάτων

- | | |
|--------------|--------------------|
| - Πρωτεύον | : 150 kV, 3 φάσεις |
| - Δευτερεύον | : 21 kV, 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:

4.1 Για τους Μ/Σ 40/50 MVA:

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

4.2 Για τους Μ/Σ 20/25 MVA:

20 MVA ONAN – φυσική ψύξη (φυσική κυκλοφορία λαδιού και αέρα)
25 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

- Ακροδέκτης ουδετέρου	24 kV	LI/AC	: 145/50 kV
- Μονωτήρας διέλευσης ουδετέρου	24 kV	LI/AC	: 145/50 kV

Χαμηλή Τάση

- Ακροδέκτες γραμμής Χ.Τ.	24 kV	LI/AC	: 145/50 kV
- Μονωτήρες διέλευσης Χ.Τ.	24 kV	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 κατάλληλους υπολογισμούς, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60076-5, οι οποίοι πρέπει να υποβληθούν, ενώ οι συμμετέχοντες θα πρέπει να υποβάλουν, επιπρόσθετα, το πιστοποιητικό της πραγματικής δοκιμής που έχει εκτελεστεί σε παρόμοιο Μ/Σ Ισχύος.

8. Συνδέσεις και κατηγορία μονώσεως 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.
- 9.3. Η υπερύψωση θερμοκρασίας του θερμότερου σημείου του τυλίγματος (hot-spot), θα έχει όριο τους 78°C .

Τα όρια της ανύψωσης θερμοκρασίας θα επιβεβαιώνονται από την αντίστοιχη εκτέλεση δοκιμής τύπου. Θα πρέπει επίσης να προσδιοριστεί το θερμότερο σημείο του τυλίγματος (hot-spot), σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο Χ.3.6.

10. Δυνατότητα υπέρτασης

Οι Μ/Σ 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.

11. Ελάχιστα 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

12.1. Για τους Μ/Σ 40/50 MVA

40MVA

: Όχι λιγότερο από 16% σε κάθε λήψη του OLTC

50MVA

: Όχι λιγότερο από 20% σε κάθε λήψη του OLTC

12.2. Για τους Μ/Σ 20/25 MVA

20MVA

: Όχι λιγότερο από 16% σε κάθε λήψη του OLTC

25MVA

: Όχι λιγότερο από 20% σε κάθε
λήψη του OLTC

13. Κορυφαίος Δείκτης Απόδοσης (PEI) – Όρια απωλειών

13.1. Οι απώλειες υπό φορτίο (χαλκού) του Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA, στα 40MVA δεν θα υπερβαίνουν τα 110 kW στην κεντρική λήψη (No 7) του OLTC. Οι απώλειες εν κενώ δεν θα υπερβαίνουν τα 24 kW. Σε κάθε περίπτωση, οι τιμές των απωλειών εν κενώ και υπό φορτίο θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι ο Κορυφαίος Δείκτης Απόδοσης PEI, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης αριθ. 548/28.05.2014 και του προσαρτήματος του με Αρ.1783/01.10.2019, θα είναι:

- Για τα 40 MVA ONAN ο **PEI $\geq 99,724$ %**.
- Για τα 50 MVA ONAF ο **PEI $\geq 99,734$ %**.

Όριο τίθεται επίσης για τις απώλειες ψύξεως του Μ/Σ στα 50 MVA, οι οποίες δεν θα υπερβαίνουν τα 4 kW.

13.2. Οι απώλειες υπό φορτίο (χαλκού) του Μ/Σ ισχύος 20/25 MVA, στα 20MVA δεν θα υπερβαίνουν τα 71 kW στην κεντρική λήψη (No 7) του OLTC. Οι απώλειες εν κενώ δεν θα υπερβαίνουν τα 14 kW. Σε κάθε περίπτωση, οι τιμές των απωλειών εν κενώ και υπό φορτίο θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι ο Κορυφαίος Δείκτης Απόδοσης PEI, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης αριθ. 548/28.05.2014 και του προσαρτήματος του με Αρ.1783/01.10.2019, θα είναι:

- Για τα 20 MVA ONAN ο **PEI $\geq 99,684$ %**.
- Για τα 25 MVA ONAF ο **PEI $\geq 99,700$ %**.

Όριο τίθεται επίσης για τις απώλειες ψύξεως του Μ/Σ στα 25 MVA, οι οποίες δεν θα υπερβαίνουν τα 3 kW.

Επισημαίνεται ότι για τον υπολογισμό του PEI, θα λαμβάνονται υπόψη οι τιμές απωλειών του Μ/Σ στην κεντρική λήψη (No 7) του OLTC.

14. Όρια τιμών ρευμάτων μαγνήτισης

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

<u>Τάση δευτερεύοντος</u>	<u>Ρεύμα μαγν. επί τοις % του ονομ. ρεύματος</u>
Για $V_r = 21$ kV	0,35% με ανοχή + 30%
Για $1.1 \times V_r = 23,1$ kV	1% με ανοχή + 30%

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

15. Ακουστικός θόρυβος

Η δοκιμή μέτρησης της στάθμης του ακουστικού θορύβου θα επιβεβαιώσει ότι το επίπεδο της ακουστικής ισχύος δεν θα υπερβαίνει τα 72 dB(A) με τον εξοπλισμό ψύξεως (ανεμιστήρες) σε λειτουργία, σε απόσταση δύο (2) μέτρων από το Μ/Σ και με τον εξοπλισμό ψύξεως (ανεμιστήρες) εκτός λειτουργίας, σε απόσταση 0,3 μέτρων από το Μ/Σ. Η μέτρηση θα εκτελεστεί σύμφωνα με το IEC 60076-10 σε Μ/Σ σε εν κενώ λειτουργία.

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.

17. Εγγυημένες απώλειες

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

- 17.1. Για το Μ/Σ Ισχύος 40/50 MVA
 - α. Απώλειες εν κενώ στα 21 kV
 - β. Απώλειες χαλκού στην κύρια λήψη (No 7) 150/21 kV στα 40 MVA.
 - γ. Απώλειες χαλκού στην κύρια λήψη (No 7) 150/21 kV στα 50 MVA.
 - δ. Συνολικές απώλειες (εν κενώ + απώλειες χαλκού) στα 150/21 kV στα 40 MVA και στα 50 MVA.
 - ε. Απώλειες ψύξεως στα 50 MVA.
- 17.2. Για το Μ/Σ Ισχύος 20/25 MVA
 - α. Απώλειες εν κενώ στα 21 kV
 - β. Απώλειες χαλκού στην κύρια λήψη (No 7) 150/21 kV στα 20 MVA
 - γ. Απώλειες χαλκού στην κύρια λήψη (No 7) 150/21 kV στα 25 MVA.
 - δ. Συνολικές απώλειες (εν κενώ + απώλειες χαλκού) στα 150/21 kV στα 20 MVA και στα 25 MVA
 - ε. Απώλειες ψύξεως στα 25 MVA.

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

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων (OLTC) θα βρίσκεται στο τύλιγμα της υψηλής τάσεως του μετασχηματιστή. Θα τοποθετηθούν τρεις χωριστοί μηχανισμοί αλλαγής λήψεως με κοινό σύστημα κίνησης, ένας για κάθε τύλιγμα φάσης ΥΤ. Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων με φορτίο (OLTC) θα είναι τύπου αντιστάσεων, κατάλληλος για ρύθμιση της τάσεως από +7,5% έως -12,5% της ονομαστικής

τάσης 150 kV, σε βήματα των 1875 V.

Ο μηχανισμός της αλλαγής λήψεων με φορτίο θα είναι ηλεκτροκίνητος και θα μπορεί να ελεγχθεί είτε από τον πίνακα ελέγχου του μετασχηματιστή, μέσω τοπικών κομβίων, είτε μέσω αυτόματου ρυθμιστή τάσεως.

1. Μέρη του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Τα κύρια τμήματα του OLTC θα είναι:

- α) ο μεταγωγικός διακόπτης, ο οποίος θα περιλαμβάνει τους διακόπτες φορτίου τεχνολογίας κενού και τις αντιστάσεις διάβασης,
- β) ο επιλογέας, ο οποίος θα περιλαμβάνει τον επιλογέα λήψεως και τον επιλογέα αντίστροφης εναλλαγής.

Το όλο σύστημα λειτουργείται από έναν μηχανισμό οδήγησης (κινητήρας οδήγησης).

2. Τύπος του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Μηχανικός τύπος ελαίου / κενού. Συγκεκριμένα, ο μεταγωγικός διακόπτης θα βρίσκεται σε ανεξάρτητο διαμέρισμα ελαίου, οι διακόπτες φορτίου θα είναι τεχνολογίας κενού και οι αντιστάσεις διάβασης θα βρίσκονται εντός του ελαίου.

Ο επιλογέας θα βρίσκεται εντός του ελαίου του Μ/Σ.

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)		
<u>Ρύθμιση τάσης σε βήματα των 1875 V</u>	Υψηλή Τάση (kV)	Χαμηλή Τάση (kV)
+6 βήματα +7,5%	1. 161,250	21 kV
150 kV κύρια λήψη (No 7)	2. 159,375	
	3. 157,500	
	4. 155,625	
	5. 153,750	
	6. 151,875	
	7. 150,000	
	8. 148,125	
	9. 146,250	
	10. 144,375	
	11. 142,500	
	12. 140,625	
	13. 138,750	
	14. 136,875	
	15. 135,000	
	16. 133,125	
-10 βήματα -12,5%	17. 131,250	

4. Εφαρμόσιμοι κανονισμοί

IEC 60214-1 και IEC 60214-2

5. Απαιτούμενη θερμοκρασία λειτουργίας του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Ελάχιστη θερμοκρασία : -25 °C

Μέγιστη θερμοκρασία : +100 °C

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

- α. Ο μεταγωγικός διακόπτης θα πρέπει να είναι μέσα στο δικό του ερμητικά κλειστό διαμέρισμα λαδιού. Οι διακόπτες φορτίου θα είναι τεχνολογίας κενού. Οι αντιστάσεις διάβασης θα βρίσκονται εντός του ελαίου.
- β. Ο επιλογέας λήψεως και ο επιλογέας αντίστροφης εναλλαγής θα πρέπει να είναι εγκατεστημένοι μέσα στο λάδι του μετασχηματιστή.
- γ. Τόσο ο μεταγωγικός διακόπτης όσο και ο επιλογέας θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι εντός του δοχείου του μετασχηματιστή.

Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες ανθρωποθυρίδες στο δοχείο του μετασχηματιστή έτσι ώστε ο μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό φορτίο να μπορεί να επιθεωρηθεί και μικροεξαρτήματα αυτού να μπορούν να αποσυναρμολογηθούν. Είναι πολύ σημαντικό η εξαγωγή του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο να μην παρεμποδίζεται από άλλα μέρη του Μ/Σ (κάλυμμα, σωληνώσεις, δοχείο διαστολής κλπ).

7. Δοχείο διαστολής του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

- α. Ο μεταγωγικός διακόπτης θα είναι εντός δικού του, ερμητικά κλειστού διαμερίσματος, και θα πρέπει να διαθέτει το δικό του δοχείο διαστολής.
- β. Το δοχείο διαστολής του μηχανισμού αλλαγής λήψεων θα πρέπει να διαθέτει δείκτη στάθμης λαδιού.
- γ. Το δοχείο διαστολής του μηχανισμού αλλαγής λήψεων θα περιλαμβάνει αναπνευστήρα, ο οποίος θα περιέχει υγροσκοπική ουσία (κρυστάλλους πυριτίου).

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 μεταγωγικού διακόπτη θα πρέπει να είναι με ανασταλτικά ναφθενικής βάσης (inhibited transformer oil) κατάλληλο για μετασχηματιστές, χωρίς τοξικά υγρά όπως PCBs ή PCTs και σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο IX.-5 της παρούσας περιγραφής για το λάδι των μετασχηματιστών.

9. Εξαρτήματα του διαμερίσματος λαδιού του μεταγωγικού διακόπτη

Το διαμέρισμα θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με πώμα πλήρωσης και κένωσης.

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

α. Μονοφασικός	: 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. Μέγ. ονομαστικό ρεύμα διαβάσεως	: ≥ 250 A
ε. Ονομαστική συχνότητα	: 50 Hz
στ. Ονομαστική τάση	: 170 kV (ενδ. τιμή)
ζ. Ονομαστική τάση αντοχής συχνότητας δικτύου (50 Hz, 1 λεπτό)	: 325 kV (ενδ. τιμή)
η. Ονομαστική κεραυνική κρουστική τάση αντοχής (1,2/50 μ s)	: 750 kV (τιμή κορυφής)
θ. Αριθμός ηλεκτρικών θέσεων	: 17
ι. Ονομαστική βηματική τάση	: 1875 V

11. Άλλα χαρακτηριστικά του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εκτέλεσης 300.000 χειρισμών χωρίς αλλαγή επαφών, με βηματική τάση 1875 V και με διερχόμενη ένταση ίση με την ονομαστική ένταση του τυλίγματος ΥΤ του μετασχηματιστή στην κύρια λήψη (No.7).

Οι θέσεις βήματος του OLTC πρέπει να παρέχονται προς το σύστημα προστασίας και ελέγχου κατ' ελάχιστον :

- σε μορφή κώδικα BCD,
- ως αναλογικό σήμα 4-20 mA,
- σε διακριτή μορφή (μία επαφή ανά θέση του OLTC).

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων με φορτίο θα πρέπει να εφοδιαστεί με βοηθητικές επαφές για τηλένδειξη 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 και ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων θα προστατεύεται από υπερφορτίσεις, έλλειψη τάσεως και απώλειας μιας φάσεως, με αυτόματο διακόπτη. Σε περίπτωση απότομης διακοπής της τροφοδοσίας του κινητήρα ο μεταγωγικός διακόπτης δεν πρέπει να μένει μεταξύ δύο θέσεων.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι, διακόπτες, ασφάλειες κλπ. του OLTC θα τοποθετηθούν σε πίνακα ελέγχου υπαίθριου τύπου εγκατεστημένου στον μετασχηματιστή. Η τάση ελέγχου του μηχανισμού αλλαγής λήψεων θα είναι 110 V DC. 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 230 V EP.

12. Απαιτούμενες συσκευές προστασίας του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Θα εγκατασταθούν τρεις από 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 μπορεί να 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 ΔΕΔΔΗΕ.

Αυτός ο ηλεκτρονόμος ελέγχου ροής λαδιού θα διαθέτει επαφές εξόδου με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 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 μεταγωγικού διακόπτη 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 ΔΕΔΔΗΕ.

Η συσκευή εκτόνωσης πίεσης θα πρέπει να διαθέτει επαφές εξόδου με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 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 : 110 V ΣΡ
- δ. Τάση τροφοδοσίας και συχνότητα του κινητήρα του μηχανισμού οδήγησης : 3φ, 400 V EP, 50 HZ 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.
- στ. Πίνακας ελέγχου της μονάδας μηχανισμού οδήγησης : Ο πίνακας ελέγχου της μονάδας μηχανισμού οδήγησης θα πρέπει να διαθέτει προστασία IP55 κατά IEC 60529.
- ζ. Εξοπλισμός του πίνακα ελέγχου της μονάδας 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.
- η. Χειροκίνητη λειτουργία : Λειτουργία του μηχανισμού λήψεως υπό φορτίο χειροκίνητα με μανιβέλα και ταυτόχρονα μπλοκάροντας τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα
- θ. 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 τάσης,

μείωση τάσης 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 σημαίνονται και στο σύστημα ελέγχου του Υ/Σ.

- Ι. Τάση αντοχής συχνότητας δικτύου των βοηθητικών κυκλωμάτων

: 2 kV για ένα λεπτό μεταξύ όλων των ενεργών μερών και του πλαισίου.

14. Αυτόματος ρυθμιστής τάσης

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο μηχανισμός της αλλαγής λήψεων με φορτίο θα μπορεί να ελέγχεται αυτόματα μέσω κατάλληλου ρυθμιστή τάσεως, ο οποίος αποτελεί παρελκόμενο του μετασχηματιστή και θα παραδοθεί σαν ανεξάρτητο υλικό. Ο ρυθμιστής τάσεως θα περιλαμβάνει είσοδο τάσης και έντασης από το επίπεδο των 20 kV και θα είναι ψηφιακού τύπου. Διαθέσιμη τάση και ένταση για τις αναλογικές εισόδους: M/Σ τάσεως με ονομαστική τάση δευτερεύοντος 100 V, M/Σ έντασης με ονομαστική ένταση δευτερεύοντος 1 A ή 5 A. Η παροχή ισχύος στον ρυθμιστή τάσης θα γίνεται με 110 V ΣΡ.

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 X 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 στην πτώση στις πρωτεύουσες γραμμές διανομής 20 kV. 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 OLTC, 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 τάση – κατέβασε τάση» προς το ρυθμιστή τάσης. 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 εάν οι διακόπτες ελέγχου κρατούνται συνεχώς στη θέση "ΕΝΤΟΣ".

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει ενσωματωμένο το πρωτόκολλο επικοινωνίας IEC 61850.

15. Εγγύηση

Για τον προσφερόμενο μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο θα πρέπει να δίδεται εγγύηση τριών (3) ετών από την ημερομηνία παραλαβής του Μ/Σ, η οποία θα πρέπει να καλύπτει βλάβες του ίδιου του μηχανισμού ή βλάβες του μετασχηματιστή προκαλούμενες από δυσλειτουργία του μηχανισμού αλλαγής λήψης υπό φορτίο.

16. Ονομαστικές πινακίδες

A. Μηχανισμός αλλαγής λήψεως υπό φορτίο

Η πινακίδα του μηχανισμού θα εμπεριέχεται στην 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 μονάδας 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

17. Δοκιμές

Ο κατασκευαστής του μετασχηματιστή είναι υποχρεωμένος να επιδείξει στον επιθεωρητή του ΔΕΔΔΗΕ 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.
- στ. 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 Χ-1.11.

ΙΧ. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

1. Δοχείο μετασχηματιστή

- α. Το δοχείο του μετασχηματιστή θα είναι τύπου καμπάνας (BELL type).
- 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 συρματοσχοινίου για τη μετακίνησή του .
Επιπλέον ο Μ/Σ πρέπει να έχει υποδοχές για γρύλους για χειρισμό ολόκληρου του βάρους του.
- ε. Στο επάνω μέρος του δοχείου ή/και στις παράπλευρες επιφάνειες θα πρέπει να προβλεφθούν ανθρωποθυρίδες, διαστάσεων ενδεικτικά 50x50 cm² για την επέμβαση/επιθεώρηση των μονωτήρων του μετασχηματιστή. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθούν και δύο τουλάχιστον ανθρωποθυρίδες, κατάλληλων διαστάσεων, για την πρόσβαση στο εσωτερικό 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.
- θ. Θα προβλεφθεί μεταλλική σκάλα αναρρίχησης στο πάνω σημείο των ψυγείων του Μ/Σ και του δοχείου διαστολής.

2. Δοχείο διαστολής

Ο μετασχηματιστής πρέπει να είναι εξοπλισμένος με δοχείο διαστολής λαδιού για να αντισταθμίζει τις αλλαγές στον όγκο του λαδιού του, που προκαλούνται από αλλαγές στη θερμοκρασία περιβάλλοντος ή από το φορτίο του. 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 ΔΕΔΔΗΕ. Επίσης για τον ίδιο λόγο στην επιφάνεια του λαδιού, θα βρίσκεται ελαστικός υδροαντισταθμιστής, ο οποίος θα διαστέλλεται ή θα συστέλλεται ανάλογα με την αυξομείωση του όγκου του λαδιού. Ο υδροαντισταθμιστής 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 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 βάνα αποστράγγισης ενώ στον σωλήνα που θα συνδέει το δοχείο διαστολής με το σώμα του Μ/Σ θα υπάρχει ένας ηλεκτρονόμος Buchholz με βάνες απομόνωσης, όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παράγραφο IX-7 της παρούσας 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 ΔΕΔΔΗΕ. Τα ψυκτικά σώματα πρέπει να είναι αποσπώμενα και οι συνδέσεις με το δοχείο του Μ/Σ πρέπει να είναι εφοδιασμένες με βάνες, 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 βάνες 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, κατά τρόπο που να επιτυγχάνει αφενός τη μηχανική προστασία, αφετέρου να αποτρέπει μηχανικές δονήσεις

4. Μονωτήρες διελεύσεως

Η σχεδίαση των μονωτήρων διελεύσεως ΥΤ, ΧΤ και ουδετέρου θα είναι

σύμφωνη με τον κανονισμό IEC – 60137. Οι μονωτήρες διελεύσεως όλων των τυλιγμάτων του μετασχηματιστή θα είναι εμποτισμένου υπαίθριου χωρητικού τύπου, μονώσεως 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. Ειδικά οι μονωτήρες διελεύσεως ΧΤ και ουδετέρου μπορεί να είναι και στερεού τύπου.

Το περίβλημα μόνωσης των μονωτήρων διελεύσεως ΥΤ, ΧΤ και ουδετέρου θα είναι από υψηλής ποιότητας πορσελάνη ή από σωλήνα ινών εμποτισμένων σε ρητίνη και με επικάλυψη από πυριπιούχο 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:

		ΥΤ	ΧΤ	Ουδέτερος
1	Μέγιστη ονομαστική πολική τάση λειτουργίας (U_m) (kV- ενδ. τιμή)	170	24	24
2	Ονομαστική φασική τάση λειτουργίας (kV- ενδ. τιμή)	98	$24/\sqrt{3}$	$24/\sqrt{3}$
3	Ονομαστικό ρεύμα (I_r^*) (A)	800	1600	1600
4	Ονομαστικό θερμικό βραχυχρόνιο ρεύμα 1 sec (I_{th})	25I _r	25I _r	25I _r
5	Ονομαστικό δυναμικό ρεύμα (I_d)	2.5I _{th}	2.5I _{th}	2.5I _{th}
6	Αντοχή σε κάμψη (N) λειτουργίας	2000	625	625
7	Μήκος ερπυσμού (mm)	4250	600	600
8	Γωνία έδρασης	$\leq 30^\circ$ /κάθετα	$\leq 30^\circ$ /κάθετα	$\leq 30^\circ$ /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 ($\tan\delta$) για τάση $1.05 \cdot U_m / \sqrt{3}$	≤ 0.007	-	-
11	Όριο μερικών εκκενώσεων για μέγιστη ονομαστική τάση λειτουργίας (U_m)	$\leq 10pC$	-	-
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): 0,5 g (5 m/s²)
2. Καθέτως (άξονας z): 0,25 g (2,5 m/s²)
3. Η περιοχή συχνότητας θα είναι από 1 – 35 Hz

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 ΔΕΔΔΗΕ.

- β. Οι μονωτήρες διελεύσεως θα είναι σχεδιασμένοι για να λειτουργούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25°C μέχρι $+45^{\circ}\text{C}$ και για υψόμετρο μέχρι 1000 μέτρα.
- γ. Η μέγιστη θερμοκρασία λαδιού σε συνθήκες λειτουργίας έκτακτης ανάγκης θα είναι 115°C .
- δ. Οι μονωτήρες διελεύσεως ΥΤ θα έχουν ακροδέκτη από επικασσιτερωμένο χαλκό, κυλινδρικού σχήματος διαμέτρου 30 mm με μήκος περίπου 100 mm. Οι μονωτήρες διέλευσης ΧΤ θα έχουν ακροδέκτη από επικασσιτερωμένο χαλκό, τετραγωνικού σχήματος, με διαστάσεις περίπου 100 mm x 100 mm x 15 mm.

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 ΥΤ 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. Βάνα εξαέρωσης.
- δ. Αντισταθμιστής των διαστολών του λαδιού.
- ε. Υποδοχές για λήψη δείγματος λαδιού και για πλήρωση του μονωτήρα με μονωτικό λάδι.
- στ. Λαβές ανυψώσεως εάν απαιτούνται από τον κατασκευαστή και δεν υπάρχει άλλος τρόπος ανύψωσης.

4.3 Ονομαστικές Πινακίδες – Σημάνσεις

Οι μονωτήρες διελεύσεως ΥΤ θα φέρουν πινακίδα με τις ακόλουθες σημάνσεις.

Για τους μονωτήρες διελεύσεως ΧΤ και ουδετέρου, οι σημάνσεις που σημειώνονται παρακάτω 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_l).
- Στάθμες μόνωσης BIL, PF.
- Χωρητικότητα μονωτήρα, συντελεστής διηλεκτρικών απωλειών.
- Μάζα.
- Γωνία έδρασης.

4.4 Δοκιμές

Ο κατασκευαστής του μετασχηματιστή είναι υποχρεωμένος να επιδείξει στον επιθεωρητή του ΔΕΔΔΗΕ 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 (όπου εφαρμόζονται)

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 (όπου εφαρμόζονται)

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 (όπου εφαρμόζονται)

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

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	100/1 (20/25 MVA) 200/1 (40/50 MVA)	5P20 25 VA Για τη διαφορική προστασία Μ/Σ
H1,H2,H3	1	1000-500/1	5P20 50 VA Για τη διαφορική προστασία ζυγών
X1, X3	1	---	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των H/N θερμικού ομοιώματος
X2	1	---	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της αυτόματης ρύθμισης τάσης υπό φορτίο

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

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

5. Λάδι μετασχηματιστή

Το λάδι του μετασχηματιστή θα είναι με ανασταλτικά, ναφθενικής βάσης, κατάλληλο για μετασχηματιστές (inhibited transformer oil) και σύμφωνο με την τελευταία έκδοση του κανονισμού IEC - 60296. Δεν θα περιέχει τοξικές

ουσίες, όπως PCBs ή PCTs κ.τ.λ. Οι φυσικοχημικές του ιδιότητες θα πληρούν τις προδιαγραφές του IEC – 60422 για νέους μετασχηματιστές ισχύος 150/21 kV.

6. Σύστημα ψύξης με ανεμιστήρες

Ο μετασχηματιστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ανεμιστήρες για βεβιασμένη κυκλοφορία αέρος (τύπος ψύξεως ONAF) στα 50 MVA (εφαρμόζεται στους μετασχηματιστές ισχύος 40/50 MVA) και στα 25 MVA (εφαρμόζεται στους μετασχηματιστές ισχύος 20/25 MVA). 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 ΔΕΔΔΗΕ.

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 400 V EP, 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 230 V EP. 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 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 ΔΕΔΔΗΕ. 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 εσωτερικό 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 110 V ΣΡ.

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 ΔΕΔΔΗΕ.

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 110 V ΣΡ, μία για προειδοποιητική σήμανση και μία για πτώση.

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 ΔΕΔΔΗΕ.

Για τη 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 ΚΑ επαφές, μία για προειδοποιητική σήμανση και μία για πτώση. Επιπλέον απαιτείται για την αυτόματη ενεργοποίηση των

ανεμιστήρων μία (1) μεταγωγική ή ΚΑ επαφή.
Όλες οι επαφές θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τάση 110 V ΣΡ.

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 110 V ΣΡ (~ 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 ΔΕΔΔΗΕ. 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 V ΣΡ (~0,5 A).

8. Συσκευή εκτόνωσης πίεσης

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με τουλάχιστον μία συσκευή εκτόνωσης της πίεσης, κατευθυνόμενης ροής λαδιού. 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 υπερπίεσεων, 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. Επίσης, θα υπάρχει δυνατότητα για χειροκίνητο έλεγχο της λειτουργίας της συσκευής. Η συσκευή θα περιλαμβάνει σωλήνα με μεταλλικό κάλυμμα, 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 ΔΕΔΔΗΕ.

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

9. Σύστημα οπτικών ινών (μέτρηση hot-spot)

Ο Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με σύστημα οπτικών ινών, πολλών καναλιών,

για τη μέτρηση της θερμοκρασίας θερμότερου σημείου (hot-spot) όλων των τυλιγμάτων, σύμφωνα με το Annex E του IEC60076-2. Το σύστημα θα περιλαμβάνει έναν επιτηρητή θερμοκρασίας, όπως και αισθητήρες θερμοκρασίας συνδεδεμένους μέσω κατάλληλου τύπου οπτικές ίνες. Οι αισθητήρες θα τοποθετηθούν σε θέσεις σε κάθε τύλιγμα, όπου αναμένεται να εμφανίζονται τα θερμότερα σημεία. Οι οπτικές ίνες θα τερματιστούν σε ένα κουτί διακλάδωσης, τοποθετημένο στο δοχείο του μετασχηματιστή. Ένα οπτικό καλώδιο θα συνδέει το κουτί διακλάδωσης με τον επιτηρητή θερμοκρασίας, ο οποίος θα είναι επίσης τοποθετημένος στο δοχείο του μετασχηματιστή. Επιπλέον ο επιτηρητής θερμοκρασίας θα διαθέτει τοπική ένδειξη της μέτρησης. Λόγω της ευθραυστότητας των οπτικών ινών, η εγκατάστασή τους στα τυλίγματα θα ακολουθεί αυστηρά τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Ο επιτηρητής θερμοκρασίας θα παρέχει μια αναλογική έξοδο 4-20mA για κάθε αισθητήρα θερμοκρασίας για μετάδοση των μετρήσεων στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου.

10. Βάνες

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με τον απαραίτητο αριθμό βανών π.χ. για την κένωση - αποστράγγιση του δοχείου, για δειγματοληψία λαδιού, απομόνωση κάθε ψυκτικού σώματος κτλ. Δύο βάνες πληρώσεως λαδιού, διαγώνια τοποθετημένες, θα προβλεφθούν στο δοχείο του Μ/Σ. Επίσης θα προβλεφθούν βάνες για φιλτράρισμα λαδιού και βάνες συνδέσεως κενού. Οι βάνες 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 ΔΕΔΔΗΕ.

11. 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.

12. Συνδετικό υλικό

Όλο το συνδετικό υλικό, δηλαδή κοχλίες, περικόχλια και παράκυκλοι ασφαλείας, θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο ατσάλι.

13. 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 ή σε PVC σωλήνα ανθεκτικό στη ζέστη και την υγρασία (special UV resistant & moisture protected PVC corrugated conduit).

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 ΧΤ πρέπει να δοκιμαστούν με τάση 2 kV ενδεικνυόμενη τιμή για 1 λεπτό.

14. Διάκενα Ακίδων

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

Στους ακροδέκτες	Ρύθμιση Διακένων Ακίδων (cm)		
	Από	Προς	Εργοστασιακή ρύθμιση
H1, H2, H3	65	110	66,04
X1, X2, X3	7	13	11,43

15. Βοηθητικές Παροχές

Διαθέσιμη βοηθητική παροχή ΕΡ : Τριφασική τάση 220/400 V 50 Hz
Διαθέσιμη βοηθητική παροχή ΣΡ : 110 V

16. Απαιτήσεις βαφής για τον μετασχηματιστή

Εσωτερικά, ο μετασχηματιστής πρέπει να βαφεί με μια στρώση λευκού χρώματος, φιλικού προς το περιβάλλον, χωρίς τοξικά υλικά, πάχους 40 μm τουλάχιστον, ειδικής βαφής ανθεκτικής στο λάδι. Εξωτερικά, ο μετασχηματιστής, συμπεριλαμβανομένων και των ψυκτικών σωμάτων του, θα πρέπει να βαφεί με χρώμα Γκρι, RAL 7040, κατηγορίας C3 σύμφωνα με το ISO 12944-2. Θα πρέπει να προσκομιστεί για έγκριση από τον ΔΕΔΔΗΕ η περιγραφή της προτεινόμενης διαδικασίας βαφής (πλήθος στρώσεων, πάχος, σύσταση).

17. Απαιτήσεις μεταφοράς

Ο μετασχηματιστής κατά τη μεταφορά του θα πρέπει να είναι γεμάτος με μονωτικό λάδι και ξηρό άζωτο ή μόνο με ξηρό άζωτο.

X. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς 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. Οι δοκιμές θα εκτελούνται με την εκάστοτε έκδοση των αντίστοιχων προτύπων που ισχύουν κατά την ημερομηνία κατάθεσης της προσφοράς.

Πέραν των προβλεπόμενων δοκιμών κατά IEC, με την ολοκλήρωση της κατασκευής του ενεργού μέρους κάθε Μ/Σ και πριν την έναρξη της διαδικασίας ξήρανσής του, ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί έγκαιρα τον ΔΕΔΔΗΕ και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα και για την τελική επιθεώρηση/δοκιμές του Μ/Σ, προκειμένου να προβεί ο επιθεωρητής του ΔΕΔΔΗΕ σε οπτική επιθεώρηση του ολοκληρωμένου ενεργού μέρους του Μ/Σ. Η διαδικασία κατασκευής του Μ/Σ θα συνεχιστεί μετά την έγγραφη εντολή του επιθεωρητή του ΔΕΔΔΗΕ εκτός εάν ο επιθεωρητής απαλλάξει τον Μ/Σ Ισχύος της οπτικής επιθεώρησης.

1. Δοκιμές σειράς

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

1.1 Μέτρηση αντίστασης τυλίγματος

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.2 του IEC 60076-1.

1.2 Μέτρηση λόγου τάσεων και έλεγχος φασικής απόκλισης (Διανυσματική ομάδα)

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.3 του IEC 60076-1.

1.3 Μέτρηση σύνθετης αντίστασης βραχυκυκλώσεως και απωλειών υπό φορτίο

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.4 του IEC 60076-1.

1.4 Μέτρηση ρεύματος μαγνητίσεως και απωλειών εν κενώ στο 90%, 100% και στο 110% της ονομαστικής τάσης

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.5 του IEC 60076-1.

1.5 Προσδιορισμός της χωρητικότητας μεταξύ τυλιγμάτων-γης και μεταξύ των τυλιγμάτων και μέτρηση του συντελεστή απωλειών (εφδ)

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.1.2.2 του IEC 60076-1.

Οι μετρήσεις θα εκτελεσθούν για τις ακόλουθες συνδέσεις:

- α. $Y.T. - (X.T. + \text{δοχείο Μ/Σ})$ γειωμένα
 - β. $Y.T. - X.T.$ με το δοχείο Μ/Σ μόνον γειωμένο
 - γ. $X.T. - (Y.T. + \text{δοχείο Μ/Σ})$ γειωμένα
- Η τάση δοκιμής θα είναι 10 kV
 $E_{\phi d} \leq 0,5\%$ στους 20 °C.

1.6 Μέτρηση της αντίστασης μονώσεως

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.1.2.2 του IEC 60076-1.

Οι μετρήσεις θα διεξαχθούν για τις ακόλουθες συνδέσεις και για τρεις χρονικές περιόδους (15 δευτερολέπτων, 60 δευτερολέπτων και 10 λεπτών, μέτρηση τιμής DAR και PI)

α. $Y.T. - (X.T. + \gamma\eta)$

β. $X.T. - (Y.T. + \gamma\eta)$

γ. $(Y.T. + X.T.) - \gamma\eta$

δ. $Y.T. - X.T.$

Η τάση δοκιμής θα είναι 5 kV.

Επίσης, θα εκτελεστεί μέτρηση αντίστασης μονώσεως μεταξύ πυρήνα-δοχείου, πλαισίου-δοχείου και πυρήνα-πλαισίου σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.12 του IEC 60076-1. Η τάση δοκιμής θα είναι 2,5 kV.

1.7 Μέτρηση απόκρισης συχνότητας

Θα εκτελεστούν δύο μετρήσεις απόκρισης συχνότητας, με και χωρίς λάδι, σε κάθε μετασχηματιστή μετά από όλες τις δοκιμές σειράς και τις ειδικές δοκιμές, πριν την αποστολή, σύμφωνα με το IEC 60076-18. Η μέτρηση θα πραγματοποιείται σε κάθε τύλιγμα και κάθε φάση του Μ/Σ. Τα αποτελέσματα της μέτρησης (καμπύλες) θα αποτελούν τμήμα των πιστοποιητικών δοκιμών σειράς ενώ θα παραδίδονται και σε ηλεκτρονική μορφή για συγκριτική χρήση από τον ΔΕΔΔΗΕ. Η δαπάνη εκτέλεσης της δοκιμής αυτής θα περιλαμβάνεται στην τιμή μονάδας του υλικού.

Σε περίπτωση που ο κατασκευαστής του Μ/Σ Ισχύος διαθέτει όργανα μέτρησης διαφόρων Οίκων, ο ΔΕΔΔΗΕ θα αποφασίσει με ποιο όργανο επιθυμεί να εκτελεστούν οι μετρήσεις.

1.8 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 τουλάχιστον 0,3 bar μεγαλύτερης της πίεσης του λαδιού που θα μετρηθεί, σύμφωνα και με τις προβλέψεις της παραγράφου 11.8 του IEC 60076-1. Η διάρκεια της δοκιμής θα είναι 24 ώρες.

1.9 Δοκιμές ελαίου μετασχηματιστή

- α. Διηλεκτρική δοκιμή τάσης διασπάσεως (≥ 220 kV/cm) σύμφωνα με το IEC 60156.
- β. Διηλεκτρικός συντελεστής απωλειών (Eφδ) σύμφωνα με το IEC 60247.
- γ. Ανάλυση διαλυμένων αερίων (Dissolved gas in oil analysis) πριν την έναρξη των δοκιμών στο Μ/Σ και μετά το πέρας όλων των δοκιμών σύμφωνα με το IEC 60599.
- δ. Ύπαρξη διαβρωτικού θείου σύμφωνα με DIN 51353, με αρνητικό αποτέλεσμα (μη διαβρωτικό).
- ε. Ύπαρξη δυνητικά διαβρωτικού θείου σύμφωνα με IEC 62535, με αρνητικό αποτέλεσμα (μη διαβρωτικό) καθώς και PCB.

1.10 Διηλεκτρικές δοκιμές

1.10.1 Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (LI TEST-LIN TEST)

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 13.2 του IEC 60076-3. Η δοκιμή θα εκτελεστεί επιπρόσθετα και για τον ακροδέκτη του ουδετέρου.

1.10.2 Δοκιμή αντοχής σε εφαρμοζόμενη τάση (AV TEST)

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 10 του IEC 60076-3.

1.10.3 Δοκιμή επαγόμενης τάσης με μέτρηση μερικών εκφορτίσεων (IVW test και IVPD test)

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παραγράφους 11.2 και 11.3 του IEC 60076-3.

1.10.4 Δοκιμή μονώσεως βοηθητικών καλωδιώσεων (AuxW test)

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 9 του IEC 60076-3.

1.11 Δοκιμή λειτουργίας του μηχανισμού αλλαγής λήψεων υπό φορτίο

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.7 του IEC 60076-1. Αφού ο μηχανισμός αλλαγής λήψεων υπό φορτίο (OLTC) έχει πλήρως συναρμολογηθεί στον Μ/Σ, θα εκτελεστεί δοκιμή αντοχής σε τάση συχνότητας δικτύου για τα βοηθητικά κυκλώματα.

2. Δοκιμές τύπου

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

2.1. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με το IEC-60076-2.

2.2. Προσδιορισμός στάθμης θορύβου

Η μέτρηση θα εκτελεστεί σύμφωνα με την παράγραφο 11 του IEC 60076-10. Η μέτρηση θα εκτελεστεί στην ονομαστική τάση και συχνότητα, αμέσως μετά το τέλος της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας, κοντά στη θερμοκρασία λειτουργίας.

2.3. Μέτρηση ισχύος ανεμιστήρων

Η μέτρηση θα εκτελεστεί σύμφωνα με την παράγραφο 11.1.3 του IEC-60076-1.

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 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 Μ/Σ αλλά το σύνολο των τεμαχίων της παραγγελίας.

3. Ειδικές δοκιμές

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

3.1 Δοκιμή κεραυνικής κρουστικής τάσης αποκομμένου κύματος στους ακροδέκτες της γραμμής (LIC)

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 13.3 του IEC 60076-3.

3.2 Δοκιμή εσωτερικής κρουστικής τάσης στους ακροδέκτες της γραμμής (SI - Switching impulse test)

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 14 του IEC 60076-3.

3.3 Δοκιμή αντοχής εναλλασσόμενου ρεύματος στους ακροδέκτες της γραμμής (Line terminal AC withstand test - LTAC)

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 12 του IEC 60076-3.

3.4 Μέτρηση αρμονικών του ρεύματος λειτουργίας εν κενώ στην ονομαστική τάση

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 σύμφωνα με το IEC 60076-1/2000.

3.5 Μέτρηση επαγωγικής αντίδρασης μηδενικής ακολουθίας

Η δοκιμή θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.6 του IEC 60076-1.

3.6 Μέτρηση της ανύψωσης θερμοκρασίας του θερμότερου σημείου τυλίγματος

Η μέτρηση θα εκτελεστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 11.1.4 του 60076-1.

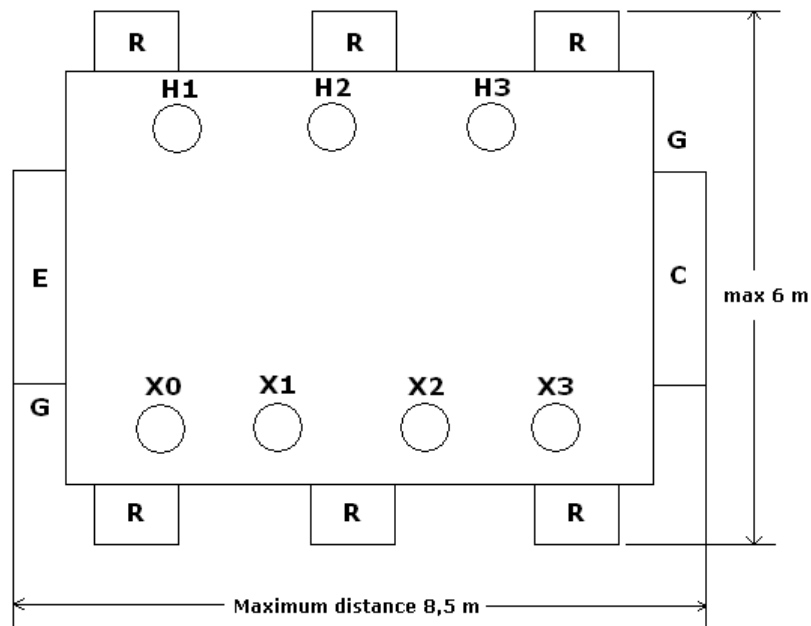
XI. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ - ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

Οι συμμετέχοντες στο διαγωνισμό πρέπει να προσφέρουν τα παρακάτω ανταλλακτικά και να δώσουν τιμή για το κάθε είδος. Ο ακριβής αριθμός των ανταλλακτικών θα ορίζεται στην διακήρυξη:

- Πλήρης μονωτήρας διελεύσεως Υ.Τ.
- Πλήρης μονωτήρας διελεύσεως Μ.Τ.
- Πηνίο ΥΤ, Ρυθμιστικό και ΜΤ («κολώνα» μίας φάσης)
- Μ/Σ έντασης για τον αυτόματο ρυθμιστή τάσης
- Πλήρη ομάδα παρεμβυσμάτων για όλους τους μονωτήρες διέλευσης, καλύμματα, φλάντζες ψυγείων, ανθρωποθυρίδες και χειροθυρίδες για ένα Μ/Σ
- Συσκευή εκτόνωσης πίεσης σώματος Μ/Σ
- Η/Ν Buchholz σώματος Μ/Σ
- Κινητήρας ανεμιστήρα ψύξεως
- Ανεμιστήρας ψύξεως
- Ενδεικτικό θερμοκρασίας ελαίου
- Ενδεικτικό θερμοκρασίας τυλιγμάτων
- Η/Ν ελέγχου ροής λαδιού OLTC
- Συσκευή εκτόνωσης πίεσης OLTC
- Αυτόματος ρυθμιστής τάσης
- Πλήρης μονοφασικός μηχανισμός αλλαγής τάσης υπό φορτίο όπως περιγράφεται στην παράγραφο VIII. 1.
- Σετ ηλεκτροκινητήρα – μειωτήρα (motordrive) του μηχανισμού του OLTC.
- Ελαστικές δεξαμενές ελαίου πολλαπλών χρήσεων ικανές να χωράνε τον όγκο του συνολικού ελαίου του Μ/Σ.

XII. ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ

Η διάταξη και οι εξωτερικές συνολικές διαστάσεις των μετασχηματιστών 40/50 MVA και 20/25 MVA πρέπει να είναι όπως φαίνεται παρακάτω:



Το ύψος του Μ/Σ μαζί με το δοχείο διαστολής δεν θα υπερβαίνει τα οκτώ (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

Ο μετασχηματιστής θα προβλεφθεί να είναι εφοδιασμένος με τροχούς που θα επιτρέπουν την κίνησή του (πληρωμένου με λάδι) είτε κατά μήκος, είτε εγκάρσια. Οι τροχοί θα μπορούν να κινούνται πάνω σε ράγες και να περιστρέφονται κατά 90°. Η απόσταση μεταξύ των ραγών θα είναι 1435 mm.

XIV. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΟΥΝ ΟΙ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ

- Όλοι οι συμμετέχοντες στο διαγωνισμό θα πρέπει να υποβάλουν όλα τα τεχνικά δεδομένα που ζητούνται στο συνημμένο «Φύλλο Συμμόρφωσης» της παρούσας περιγραφής, καθώς επίσης κάθε προτεινόμενη απόκλιση από την παρούσα περιγραφή αιτιολογώντας την ύπαρξη των αποκλίσεων αυτών. Η μη συμμόρφωση με αυτήν την απαίτηση θα αποτελεί επαρκή λόγο για την απόρριψη της προσφοράς.
- Εάν στα πλαίσια ενός Διαγωνισμού/Σύμβασης, περιλαμβάνονται τόσο Μ/Σ ισχύος 40/50 MVA, όσο και Μ/Σ ισχύος 20/25 MVA, τότε τα προσφερόμενα

- παρελκόμενα/συσσκευές όλων των Μ/Σ θα πρέπει να είναι ίδια, ανεξαρτήτως ισχύος.
3. Όλοι οι συμμετέχοντες θα πρέπει να λάβουν γνώση του παραρτήματος της παρούσας προδιαγραφής.
 4. Τεχνικά φυλλάδια και σημειώσεις οδηγιών των προσφερόμενων Μ/Σ, τα οποία θα βοηθήσουν στην διαδικασία της τεχνικής κρίσης.
 5. Τεχνικά στοιχεία, χαρακτηριστικά και τεχνικά φυλλάδια για το μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο και για τα βασικά παρελκόμενα και συστήματα.
 6. Γενικά σχέδια διαστάσεων των Μ/Σ, ενδείξεις των ακροδεκτών των τυλιγμάτων, καθώς και κάθε άλλη πληροφορία για την πλήρη περιγραφή των προσφερόμενων μετασχηματιστών.
 7. Τα πιστοποιητικά για τις δοκιμές τύπου και τις ειδικές δοκιμές όπως αυτές καθορίζονται στην παρούσα περιγραφή, (εξαιρείται μόνο η δοκιμή που αναφέρεται στην παράγραφο Χ.3.4) και για Μ/Σ ίδιο ή παρόμοιο με τον προσφερόμενο. Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου πρέπει να υποβληθούν και για το προσφερόμενο OLTC. Επισημαίνεται ότι τα πιστοποιητικά δοκιμών που θα υποβληθούν θα πρέπει να αφορούν σε δοκιμές υλικών που έχουν κατασκευαστεί στο ίδιο εργοστάσιο με το εργοστάσιο κατασκευής των προσφερομένων υλικών.

XV. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΕΙ Ο ΕΠΙΤΥΧΩΝ ΣΤΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟ

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

- α. Σχέδιο γενικών διαστάσεων του πλήρους συναρμολογημένου Μ/Σ.
- β. Σχηματικά και λειτουργικά διαγράμματα συρματώσεων των κυκλωμάτων του Μ/Σ.
- γ. Σχέδιο μονωτήρων διελεύσεως.
- δ. Σχέδιο πινακίδας μετασχηματιστή και πινακίδας βαλβίδων/βανών.
- 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. Υπολογισμοί για τη θερμική και δυναμική αντοχή των μετασχηματιστών σε βραχυκύκλωμα, σύμφωνα με την παρ. VII.7.
- ι. Εγχειρίδιο οδηγιών εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως.
- ια. Ένα οριστικό σχέδιο για την εκφόρτωση και μεταφορά του μετασχηματιστή.
- ιβ. Τα παραπάνω θα παραδοθούν και σε ηλεκτρονική μορφή (επεξεργάσιμη μορφή, όπου εφαρμόζεται).

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 και EU Regulation 548/2014 Eco Design & Amend. 1783/2019.
2. Όνομα κατασκευαστή.
3. Αριθμός σειράς.
4. Έτος κατασκευής.
5. Αριθμός φάσεων.
6. Δείκτης κορυφαίας απόδοσης (PEI) και δείκτης k_{pei}
7. Ονομαστική ισχύς (MVA).
8. Ονομαστική συχνότητα (Hz).
9. Ονομαστικές τάσεις (V ή kV) και εύρος λήψεων.
10. Ονομαστικά ρεύματα (A ή kA).
11. Συμβολισμός συνδεσμολογίας τυλιγμάτων.
12. Σύνθετη αντίσταση βραχυκυκλώσεως (%).
13. Τύπος συστήματος ψύξης.
14. Στάθμες μονώσεως.
15. Πινακίδα του μηχανισμού λήψεως υπό φορτίο (OLTC).
16. Ανύψωση θερμοκρασίας πάνω τμήματος λαδιού και τυλιγμάτων.
17. Είδος λαδιού μονώσεως του Μ/Σ.
18. Υλικό τυλιγμάτων.
19. Υλικό πυρήνα.
20. Διάγραμμα συνδεσμολογίας τυλιγμάτων.
21. Συνολικό βάρος Μ/Σ.
22. Βάρος του λαδιού (μονωτικού υλικού του Μ/Σ).
23. Βάρος μεταφοράς Μ/Σ.
24. Βάρος δοχείου Μ/Σ.
25. Βάρος πυρήνα και τυλιγμάτων.
26. Αντοχή δοχείου και δοχείου διαστολής σε πίεση κενού.
27. Απώλειες κενής λειτουργίας
28. Απώλειες χαλκού

Ο μετασχηματιστής θα διαθέτει επίσης μια πινακίδα που θα εμφανίζει την ονομασία, τη θέση, τη χρήση και τις διαστάσεις όλων των βαλβίδων/βανών του δοχείου του μετασχηματιστή και του δοχείου διαστολής. Κάθε βαλβίδα/βάνο 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 γίνει βάσει του χαμηλότερου οικονομικού τιμήματος.

XVIII. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Τα παρελκόμενα του Μ/Σ θα πρέπει να είναι συσκευασμένα εντός στιβαρών, εντελώς κλειστών ξύλινων κιβωτίων, πάχους τουλάχιστον 20 mm και μέγιστου

μεικτού βάρους πέντε (5) τόνων. Τα κιβώτια θα είναι τύπου παλέτας και θα προστατεύονται εσωτερικά με ανθεκτικό μονωτικό υλικό π.χ. νάιλον.

Η παραπάνω απαίτηση δεν συμπεριλαμβάνει τους μονωτήρες διελεύσεως ΥΤ του Μ/Σ, οι οποίοι θα πρέπει να είναι συσκευασμένοι ξεχωριστά, ένας μονωτήρας ανά ένα ξύλινο κιβώτιο. Το μονωτικό λάδι θα παραδοθεί σε κατάλληλα βαρέλια. Τυχόν εναλλακτική συσκευασία του ελαίου θα εξετάζεται κατά περίπτωση και πρέπει να τύχει της αποδοχής του ΔΕΔΔΗΕ. Ο ρυθμιστής τάσης και τα παρελκόμενά του θα παραδοθούν σε χωριστό κιβώτιο, κατάλληλο για εσωτερική αποθήκευση.

Μετά την Επιθεώρηση και για τη μεταφορά του Μ/Σ μέχρι τις αποθήκες του ΔΕΔΔΗΕ, θα παρασχεθούν και θα τοποθετηθούν σε κάθε Μ/Σ, τουλάχιστον δύο (2) συσκευές καταγραφής μηχανικών καταπονήσεων (digital impact/shock records) με ευθύνη του αναδόχου. Ο κατασκευαστής θα προβλέψει θέση εγκατάστασης των ως άνω συσκευών με κοχλίες επί του σώματος των Μ/Σ κατά απολύτως σταθερό τρόπο. Οι συσκευές θα εγκαθίστανται και τίθενται σε λειτουργία μετά το τέλος των προβλεπόμενων δοκιμών σειράς, ειδικών δοκιμών καθώς και των προβλεπόμενων δοκιμών τύπου και την αποδοχή του Μ/Σ.

Οι καταγραφείς κραδασμών θα είναι ψηφιακού τύπου και θα περιλαμβάνουν εγγραφή GPS και χρόνου στις καταγραφές. Οι καταγραφείς θα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της ίδιας Σύμβασης από τον Ανάδοχο. Ο ΔΕΔΔΗΕ θα καθορίζει σε κάθε Σύμβαση τον ελάχιστο αριθμό καταγραφών κραδασμών που θα του παραδίδεται στο τέλος αυτής. Ο Ανάδοχος θα προβλέψει την εγκατάσταση διάταξης τροφοδοσίας των shock recorder (μπαταρίες), ικανών να διαρκέσουν μέχρι την άφιξη του Μ/Σ στον τόπο παράδοσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΟΙΝΕΣ ΓΙΑ ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΑΠΩΛΕΙΩΝ

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. Επιπλέον, εάν οι πραγματικές απώλειες του Μ/Σ Ισχύος δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού της ΕΕ 548/2014 & Amend. 1783/2019 για τον Κορυφαίο Δείκτη Απόδοσης – PEI (Eco Design), τότε επίσης ο Μ/Σ θα απορρίπτεται.

Σε κάθε έναν μετασχηματιστή που επιθεωρήθηκε με επιτυχία, οποιαδήποτε θετική διαφορά στις απώλειες με εκείνες της εγγυήσεως (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 στην κύρια λήψη (No 7) 150/21 kV στα 40 MVA (για Μ/Σ 40/50 MVA)
ή στα 20 MVA (για Μ/Σ 20/25 MVA)

Το ποσό που αντιστοιχεί για την υπέρβαση των ανωτέρω 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:

1949,63 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).