



ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΕΔΔΗΕ

ΔΕΔ-274/.....

**ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΒΗΜΑΤΙΚΟΣ ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΑΣΗΣ  
ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ**

DRAFT

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	3
2.	ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ.....	3
3.	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....	3
4.	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ .....	4
4.1	Συνθήκες Περιβάλλοντος .....	4
4.2	Χαρακτηριστικά Συστήματος – Δίκτυο Μέσης Τάσης (Μ.Τ.) .....	4
5.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ .....	4
5.1	Γενικά.....	4
5.2	Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά.....	5
5.3	Απαιτήσεις Κατασκευής .....	5
6.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	6
6.1	Γενικά.....	6
6.2	Σύστημα αυτόματης ρύθμισης τάσης .....	7
6.3	Χαρακτηριστικά Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) (Scada) .....	8
7.	ΔΟΚΙΜΕΣ .....	8
7.1	Δοκιμές Τύπου .....	8
7.2	Δοκιμές σειράς .....	9
7.3	Δοκιμές αποδοχής παρτίδας .....	9
8.	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ - ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ .....	9
9.	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ .....	10

## ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΒΗΜΑΤΙΚΟΣ ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή (Τ.Π.) καλύπτει τις απαιτήσεις κατασκευής και δοκιμών αυτόματων, μονοφασικών, βηματικών Ρυθμιστών Τάσης εξωτερικού χώρου, κατάλληλων για τη ρύθμιση της τάσης σε γραμμές διανομής Μέσης Τάσης (Μ.Τ.).

### 2. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Μονοφασικός Βηματικός Ρυθμιστής Τάσης.

### 3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Κατά τη σύνταξη της παρούσας Τ.Π. λήφθηκαν υπόψη οι εξής κανονισμοί-προδιαγραφές:

- IEC 60076-21: Power Transformers – Part 21: Standard requirements, terminology, and test code for step-voltage regulators (IEEE/IEC C57.15-2017: International Standard- Power transformers - Part 21: Standard requirements, terminology, and test code for step-voltage regulators).
- IEC 60870-2-1: Telecontrol equipment and systems - Part 2: Operating conditions - Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility.
- IEC 61000-4: Electromagnetic compatibility (EMC).
- IEC 60870-5-101: Telecontrol equipment and systems – Part 5-101:Transmission protocols –Companion standard for basic telecontrol tasks.
- IEC 60870-5-104: Telecontrol equipment and systems, Part 5-104:Transmission protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.
- IEC 60410, "Sampling plans and procedures for inspection by attributes".

Για όλα τα παραπάνω πρότυπα, ισχύει η νεότερη έκδοση τους. Το κείμενο της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής είναι επικρατέστερο και υπερισχύουν οι απαιτήσεις της έναντι οποιουδήποτε άλλου Προτύπου ή Προδιαγραφής.

#### 4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

##### 4.1 Συνθήκες Περιβάλλοντος

Οι ρυθμιστές τάσης θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε εξωτερικό χώρο στις ακόλουθες συνθήκες περιβάλλοντος:

Συνθήκη	ΤΙΜΗ
Μέγιστο υψόμετρο	1000m
Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	-25° C
Μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος	≤35° C
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	45° C
Μέγιστη θερμοκρασία στις εξωτερικές επιφάνειες εξαιτίας της ηλιακής ακτινοβολίας	65° C
Έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία	>2800 h / έτος
Ελάχιστη σχετική υγρασία	15 %
Μέγιστη σχετική υγρασία	95%

##### 4.2 Χαρακτηριστικά Συστήματος – Δίκτυο Μέσης Τάσης (Μ.Τ.)

Οι ρυθμιστές τάσης προορίζονται για χρήση σε τριφασικά δίκτυα διανομής ΜΤ, τριών αγωγών με γειωμένο ουδέτερο κόμβο του Μ/Σ ΥΤ/ΜΤ μέσω αντίστασης που περιορίζει το ρεύμα σφάλματος προς γη στα 1000 Α, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Χαρακτηριστικό	ΤΙΜΗ	
Ονομαστική Τάση Συστήματος	15 kV	20 kV
Μέγιστη Τάση Συστήματος	17,5 kV	24 kV
Συχνότητα	50 Hz	
Ισχύς Βραχυκύκλωσης	250 MVA	
Μέγιστο ρεύμα σφάλματος προς γη	1000 Α	
Στάθμη συμμετρικού τριφασικού σφάλματος	10 kA	7,2 kA

#### 5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

##### 5.1 Γενικά

Οι ρυθμιστές τάσης πρέπει να έχουν τα χαρακτηριστικά που προδιαγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή. Αυτά θα αποτελούν τη βάση της εγγύησης του κατασκευαστή σε ότι αφορά στη λειτουργία των ρυθμιστών τάσης.

Ο ρυθμιστής τάσης θα είναι μονοφασικός, βηματικός, εξωτερικού τύπου και θα έχει τη δυνατότητα να λειτουργεί σε δίκτυα Μ.Τ. 15 kV και 20 kV με αμφίδρομη τροφοδότηση. Η ρύθμιση της τάσης σε τριφασικό σύστημα διανομής Μ.Τ. θα επιτυγχάνεται με δύο ή τρεις μονοφασικούς Ρ/Τ σε συνδεσμολογία ανοικτού ή κλειστού τριγώνου αντίστοιχα.



- Τρόπος ψύξης: ONAN
- Μέγιστη υπερύψωση/διαφορά θερμοκρασίας κατά IEC 60076-21: 2018 55° / 65°

## 5.2 Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Οι Ρυθμιστές Τάσης θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Χαρακτηριστική τάση:	20 kV
- Μέγιστη τάση:	24 kV
- Χαρακτηριστική Ισχύς (kVA):	660 kVA
- Συχνότητα:	50 Hz
- Κλίμακα ρύθμισης:	±10 %
- Βήμα μεταβολής τάσης (μέγιστο):	1 %
- Αντοχή σε κρουστική τάση (BIL):	1,2/50 μs, 125 kV (κορυφή)
- Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1min:	50 kV rms
- Ελάχιστο μήκος ερπυσμού μονωτήρων:	435 mm

## 5.3 Απαιτήσεις Κατασκευής

Ο ρυθμιστής πρέπει να είναι ικανός να αντέχει 25 φορές τη χαρακτηριστική τιμή ρεύματος για 2 δευτερόλεπτα χωρίς καμιά βλάβη. Όλα τα εξαρτήματα του μηχανισμού αλλαγής βαθμίδων πρέπει να είναι ικανά να εργάζονται στην ονομαστική τους τιμή έτσι ώστε μια μη πλήρης αλλαγή βαθμίδας να μην προξενεί βλάβη στο ρυθμιστή, και αυτός να εξακολουθεί να παραμένει στο κύκλωμα χωρίς επιπτώσεις στη λειτουργία του.

Ο αριθμός λειτουργιών υπό πλήρες φορτίο, ύστερα από τις οποίες οι επαφές διακοπής φορτίου πρέπει να συντηρηθούν δεν πρέπει να είναι λιγότερος από 100.000 λειτουργίες.

Ο ρυθμιστής πρέπει να είναι πλήρης, με κινητήρα, μετασχηματιστές τάσης, έντασης, ελεγχόμενος από ένα κύκλωμα ρύθμισης της τάσης. Η ρύθμιση χρόνου του χρονικού ηλεκτρονόμου πρέπει να είναι από 10-120 δευτερόλεπτα. Θα φέρει επίσης δείκτη θέσης, ένδειξη στάθμης του ελαίου, πρόβλεψη για λήψη δείγματος ελαίου και φιλτραρίσματος από ένα κρουνό, θερμόμετρο και εξαρτήματα ανύψωσης.

Ο μηχανισμός αλλαγής της τάσης υπό φορτίο θα είναι κατάλληλος ώστε να επιτυγχάνεται η γρήγορη μετάβαση μεταξύ των διαδοχικών λήψεων (Quick drive tap changer). Ο μέγιστος χρόνος μετακίνησης του, μεταξύ των θέσεων ουδέτερου (neutral) και μέγιστης ή ελάχιστης ρύθμισης, δεν θα υπερβαίνει τα 60 δευτερόλεπτα ±10%.

Ο ρυθμιστής θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη αντιστάθμισης που θα έχει στοιχεία με ξεχωριστή ρύθμιση αντίστασης και αυτεπαγωγής. Κάθε στοιχείο θα πρέπει να ρυθμίζει την τάση από 0 έως 5% περίπου στο ονομαστικό ρεύμα. Το ολικό σφάλμα του πίνακα ελέγχου δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 1%.

Η βοηθητική τάση για τον κινητήρα και για το μηχανισμό αλλαγής βαθμίδων θα πρέπει να παρέχεται από ένα μετασχηματιστή που θα υπάρχει ενσωματωμένος στο ρυθμιστή.

Ένας εξωτερικός ακροδέκτης γείωσης θα είναι τοποθετημένος κοντά στον πυθμένα του δοχείου. Οι τερματικοί ακροδέκτες των μονωτήρων και της γείωσης πρέπει να είναι τύπου κλιπς και να μπορούν να δέχονται αγωγούς 16-95 mm<sup>2</sup> ισοδυνάμου χαλκού. Ο ρυθμιστής πρέπει να είναι κατασκευασμένος, για να τοποθετηθεί σε επίπεδο μέρος (τσιμεντένια βάση) σε κάποιο ύψος από το έδαφος. Δεν απαιτούνται τροχοί ή σιδηροτροχιές για τη στήριξη.



Το κάλυμμα του δοχείου πρέπει να είναι αφαιρετό μέσω κοχλιών με παρεμβολή κατάλληλου παρεμβύσματος.

Τα τυλίγματα του ρυθμιστή τάσης θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό ή αλουμίνιο.

Το μεταλλικό περίβλημα του ρυθμιστή και του πίνακα ελέγχου θα κατασκευασθεί από ανοξείδωτο χάλυβα ή από χάλυβα ο οποίος θα έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία και βαφή.

Η κατασκευή του δοχείου του ρυθμιστή και των ψυγείων ψύξης θα πρέπει να είναι στιβαρή και να μην επιτρέπει διαρροές λαδιού.

Ο ρυθμιστής θα συνοδεύεται από διάταξη προστασίας από υπερτάσεις ανάμεσα στους ακροδέκτες S και L.

Οι ρυθμιστές τάσης θα πληρούνται με μονωτικό λάδι, το οποίο θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60296: 2012, EN 61065: 1993 και θα έχει διηλεκτρική αντοχή 70 kV τουλάχιστον. Το λάδι θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από πολυχλωριούχα διφαινύλια - τερφαινύλια (PCBs/PCTs). Πριν από την παράδοση κάθε παρτίδας ρυθμιστών τάσης θα υποβάλλεται, στον αρμόδιο επιθεωρητή της Επιχείρησης, Δήλωση του κατασκευαστή με την οποία θα πιστοποιείται ότι το λάδι που χρησιμοποιήθηκε για την πλήρωση των ρυθμιστών τάσης της συγκεκριμένης παρτίδας είναι απαλλαγμένο από πολυχλωριούχα διφαινύλια - τερφαινύλια (PCBs/PCTs). Στη Δήλωση θα επισυνάπτεται Πιστοποιητικό ανάλυσης του ελαίου από αναγνωρισμένο Εργαστήριο δοκιμών.

Ο πυκνωτής του μοτέρ κίνησης των επαφών του ρυθμιστή τάσης, θα είναι τοποθετημένος εντός του πίνακα ελέγχου ή σε άλλο εύκολα προσβάσιμο σημείο για την αντικατάστασή του.

Ο κάθε ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει αισθητήρα μέτρησης έντασης ρεύματος στον ακροδέκτη L, ο οποίος θα πρέπει να διαθέτει διάταξη προστασίας σε περίπτωση αποσύνδεσης των υπόλοιπων κυκλωμάτων μέτρησης του πίνακα ελέγχου από αυτούς.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να δηλώνει τις απώλειες του ρυθμιστή τάσης εν κενώ και υπό ονομαστικό φορτίο. (no-load / load losses)

## **6. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (Controller)**

### **6.1 Γενικά**

Ο πίνακας ελέγχου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τα εξής:

- Θα είναι ψηφιακού τύπου με οθόνη LCD.
- Πλήκτρα πλοήγησης, χειριστήρια ON/OFF, χειριστήρια για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία του ρυθμιστή.
- Θύρες επικοινωνίας (RS232, USB, Ethernet TCP/IP, κλπ) του πίνακα ελέγχου με το σύστημα SCADA και με Η/Υ μέσω κατάλληλου λογισμικού (το οποίο θα παραδίδεται στον ΔΕΔΔΗΕ) σε περιβάλλον Windows 11 ή νεότερο. Η καταχώρηση των ρυθμίσεων θα γίνεται μέσω των πλήκτρων πλοήγησης ή του φορητού Η/Υ.
- Καταγραφή παραμέτρων του δικτύου, όπως αναφέρεται στη συνέχεια.
- Καταμετρητή λειτουργιών.
- Λυχνία μηδενισμού, η οποία θα ανάβει όταν ο ρυθμιστής είναι στη θέση 0 (neutral).



Ο πίνακας ελέγχου θα περιλαμβάνει επίσης τα κυκλώματα αντιστάθμισης, ακροδέκτες δοκιμής τάσης, ρεύματος και εξωτερικής τροφοδότησης του κινητήρα. Επιπλέον θα είναι σε θέση να μετρά τις τιμές των ρευμάτων των φάσεων, των τάσεων των φάσεων στην είσοδο και έξοδο του ρυθμιστή, τη συχνότητα, την ενεργό, άεργο και φαινομένη ισχύ της γραμμής, τον συντελεστή ισχύος, καθώς και τις αρμονικές τάσης και έντασης. Θα προγραμματίζονται επίσης η ημερομηνία και η ώρα, καθώς επίσης θα υποστηρίζει και τη δυνατότητα συγχρονισμού τους με το σύστημα SCADA.

Ο πίνακας ελέγχου για την αυτόματη ρύθμιση της τάσης θα περιλαμβάνει ψηφιακό κύκλωμα ελέγχου (microprocessor based) και θα είναι κατάλληλος για την εξ' αποστάσεως λειτουργία από σύστημα SCADA (two way communication), μέσω τοπικού GPRS router. Ο ΔΕΔΔΗΕ θα παρέχει τις απαραίτητες κάρτες SIM και τους GPRS routers με ιδιωτικό εύρος δικτύου APN και στατικές IP διευθύνσεις χωρίς πρόσβαση στο internet (non public).

Εντός του ερμαρίου του πίνακα ελέγχου θα πρέπει να υπάρχει χώρος ελάχιστων διαστάσεων 20cm x 25cm x 10cm για την εγκατάσταση των router προβλέποντας κατάλληλη έδραση αυτών. Επίσης θα πρέπει να προβλέπεται κατάλληλη τροφοδοσία για τα router με 12 ή 24VDC, ξεχωριστή ασφάλεια 1,5A (είτε θερμικό στοιχείο είτε εναλλάξιμη ασφάλεια, η οποία θα είναι εμπορικά διαθέσιμη και όχι σχεδίασης ειδικού σκοπού) και με μέγιστη ισχύ 10 W.

Είναι επιθυμητό, μέσα στην καμπίνα του πίνακα ελέγχου να υπάρχει παροχή συσσωρευτή για τροφοδοσία του πίνακα ελέγχου για τουλάχιστον 24 ώρες, σε περίπτωση απώλειας τροφοδότησης από το δίκτυο. Η χωρητικότητα των συσσωρευτών θα πρέπει να είναι επαρκής ώστε να μπορεί να κινηθεί ο μεταγωγέας στην ουδέτερη θέση (neutral) από οποιαδήποτε θέση και να βρίσκεται. Στην περίπτωση που υπάρχει ένας πίνακας ελέγχου για περισσότερους από έναν ρυθμιστές τάσης, οι συσσωρευτές θα πρέπει να έχουν επαρκή χωρητικότητα ώστε να μπορούν να θέσουν τους μεταγωγείς όλων των ρυθμιστών στην ουδέτερη θέση. Η κατάσταση φόρτισης των συσσωρευτών θα πρέπει να παρακολουθείται από το SCADA και να ελέγχεται μέσω αντίστοιχης εντολής.

Ο βαθμός προστασίας της καμπίνας πρέπει να είναι IP54. Το κάλυμμα της καμπίνας θα είναι εξοπλισμένο με έναν αντικαθιστάμενο δακτύλιο στεγανοποίησης ενός τεμαχίου από καουτσούκ χωρίς αρμούς και κενά.

## 6.2 Σύστημα αυτόματης ρύθμισης τάσης

Ο πίνακας ελέγχου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τις ακόλουθες επιλογές ρύθμισης τάσης (operation modes), ανάλογα με τις ακόλουθες συνθήκες ροής ισχύος:

- Κατεύθυνση ισχύος προς τα εμπρός (forward):  
Η ρύθμιση της τάσης γίνεται μόνο όταν η ροή της ισχύος είναι προς τα εμπρός και δεν επιτρέπεται η αλλαγή της θέσης του μεταγωγέα σε περίπτωση ανάστροφης ροής.
- Κατεύθυνση ισχύος ανάστροφη (reverse):  
Η ρύθμιση της τάσης γίνεται μόνο όταν η ροή της ισχύος είναι προς τα πίσω και δεν επιτρέπεται η αλλαγή της θέσης του μεταγωγέα σε περίπτωση κανονικής ροής.
- Κατεύθυνση ισχύος αμφίδρομη (bi-directional):  
Η ρύθμιση της τάσης γίνεται και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής ισχύος.



- Σύνδεση με μονάδες διεσπαρμένης παραγωγής που δημιουργούν ανάστροφη ροή ισχύος (co-generation):  
Η ρύθμιση γίνεται και προς τις δύο κατευθύνσεις ροή ισχύος, ενώ κατά την ανάστροφη ροή χρησιμοποιούνται και οι ρυθμίσεις αντιστάθμισης.

Ο πίνακας ελέγχου θα μεταδίδει στο SCADA κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα δεδομένα:

- Την αλλαγή κατάστασης του ελέγχου λειτουργίας (αυτόματη/χειροκίνητη)
- Την ένδειξη του επιλεγμένου τρόπου ρύθμισης τάσης (operation mode).
- Την θέση του βήματος της τάσης/μεταγωγέα.
- Μετρήσεις τάσης, έντασης, συχνότητας, θερμοκρασίας, συντελεστή ισχύος, διερχόμενες ισχείς, αρμονικές τάσης και έντασης.
- Την στάθμη φόρτισης των συσσωρευτών.
- Σημάνσεις και συναγερμούς για δυσλειτουργίες.

Ο πίνακας ελέγχου θα λαμβάνει από το SCADA κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα δεδομένα:

- Εντολές για την αλλαγή κατάστασης λειτουργίας (αυτόματη/χειροκίνητη).
- Εντολή για την αλλαγή του τρόπου ρύθμισης τάσης (operation mode).
- Εντολές για αλλαγή του βήματος της τάσης.
- Μηνύματα συγχρονισμού από το πρωτόκολλο επικοινωνίας.
- Εντολές ελέγχου των συσσωρευτών.

Ο πίνακας ελέγχου δεν θα επηρεάζεται από τυχόν ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (ElectroMagnetic compatibility).

### 6.3 Χαρακτηριστικά Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) (Scada)

Ο ΔΕΔΔΗΕ έχει σε λειτουργία έναν τύπου ΚΣΕ-Scada, το σύστημα EFACEC SCATEX+ που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο IEC 60870-5-104. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει την επικοινωνία με το σύστημα SCADA, βάσει των πινάκων διαλειτουργικότητας και διευθύνσεων που επισυνάπτονται στην παρούσα.

## 7. ΔΟΚΙΜΕΣ

### 7.1 Δοκιμές Τύπου

Οι δοκιμές αυτές πραγματοποιούνται στην αρχή μιας Σύμβασης και είναι δυνατό να επαναληφθούν, κατά την απόλυτη κρίση του ΔΕΔΔΗΕ, οποτεδήποτε κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της Σύμβασης. Οι δοκιμές τύπου θα εκτελεστούν σε εργαστήριο δοκιμών διαπιστευμένο από αναγνωρισμένο ανεξάρτητο ιδιωτικό ή δημόσιο φορέα πιστοποίησης εργαστηρίων.

Οι Δοκιμές τύπου θα γίνονται σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-21/2018 (IEEE C57.15-2017) για αυτόματους βηματικούς ρυθμιστές τάσης και θα περιλαμβάνουν τις ακόλουθες:

1. Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με την § 6.10.3.2 του IEC 60076-21/2018.
2. Δοκιμή κρουστικής τάσης σύμφωνα με την § 6.10.3.3 του IEC 60076-21/2018.



3. Δοκιμή βραχυκύκλωσης σύμφωνα με την § 6.10.3.4 του IEC 60076-21/2018.
4. Δοκιμή επιπέδου ήχου σύμφωνα με την § 6.10.3.5 του IEC 60076-21/2018.

## 7.2 Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα εκτελεστούν στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή κατά τη διαδικασία παραγωγής του υλικού με αναλυτική καταγραφή στοιχείων σε πρωτόκολλα τα οποία ελέγχονται από τον αρμόδιο επιθεωρητή του αγοραστή. Ο επιθεωρητής μπορεί κατά την κρίση του για επιβεβαίωση των αναγραφέντων στα πρωτόκολλα δοκιμών του κατασκευαστή να εκτελέσει δειγματοληπτικά οποιεσδήποτε από τις δοκιμές σειράς.

Οι δοκιμές σειράς θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 6.10.2 του προτύπου IEC 60076-21/2018:

1. Δοκιμή διαρροής.
2. Δοκιμή λειτουργίας του ρυθμιστή τάσης, συμπεριλαμβανομένων όλων των συσκευών, όπως οι μεταγωγείς, δείκτες θέσης, ανεμιστήρες κ.λπ.
3. Μετρήσεις αντίστασης όλων των τυλιγμάτων.
4. Δοκιμή πολικότητας.
5. Δοκιμή λόγου μετασχηματισμού (ratio).
6. Μέτρηση απωλειών χωρίς φορτίο σε ονομαστική τάση και ονομαστική συχνότητα.
7. Ρεύμα διέγερσης σε ονομαστική τάση και ονομαστική συχνότητα.
8. Μέτρηση σύνθετης αντίστασης και απώλειες φορτίου σε ονομαστικό ρεύμα και ονομαστική συχνότητα.
9. Δοκιμή κρουστικής τάσης.
10. Δοκιμή εφαρμοσμένης τάσης.
11. Δοκιμή επαγόμενης τάσης.
12. Δοκιμή συντελεστή ισχύος μόνωσης.
13. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης.
14. Δοκιμές του μεταγωγέα.
15. Δοκιμές του συστήματος ελέγχου.

## 7.3 Δοκιμές αποδοχής παρτίδας

Αυτές οι δοκιμές θα διενεργούνται παρουσία του προσωπικού του ΔΕΔΔΗΕ στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, πριν από την παραλαβή. Ο επιθεωρητής που θα ορίσει ο ΔΕΔΔΗΕ θα λαμβάνει τυχαίο δείγμα από την προς παραλαβή παρτίδα, με βάση το IEC 60410, με διπλή δειγματοληψία, κανονική επιθεώρηση με αποδεκτή στάθμη ελέγχου I, AQL 2,5% ή άλλο ισοδύναμο διεθνές ή ευρωπαϊκό πρότυπο. Στο ανωτέρω δείγμα, θα διενεργούνται:

- Πλήρης οπτικός έλεγχος για την επιβεβαίωση της απαρτίας του κυρίως εξοπλισμού αλλά και των παρελκομένων αυτού.
- Θα εκτελούνται με επιτυχία όλες οι δοκιμές σειράς της παραγράφου 7.2 για όλα τα επί μέρους στοιχεία των ρυθμιστών τάσης, ανάλογα με την εκάστοτε διακήρυξη.

## 8. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ - ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ

Ο Ρυθμιστής τάσης πρέπει να φέρει πινακίδα στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα, με τα ακόλουθα:

- Όνομα κατασκευαστή / Αριθμό σειράς / Τύπο / Ημερομηνία κατασκευής
- Συχνότητα.
- Χαρακτηριστική τάση.
- Χαρακτηριστική ισχύ.



- Χαρακτηριστική ένταση.
- Κλίμακα ρύθμισης.
- Σύνθετη αντίσταση.
- Ανύψωση θερμοκρασίας ελαίου.
- Πλήρες διάγραμμα συνδεσμολογίας.
- Ολικό βάρος μετά ελαίου.
- Βάρος ανύψωσης ενεργού μέρους.
- Βάρος ελαίου.

## **9. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ**

Το υλικό πρέπει να συσκευάζεται σε ανθεκτικά ξύλινα κιβώτια κατάλληλων διαστάσεων. Η συσκευασία πρέπει να εξασφαλίζει το υλικό από κακώσεις τόσο κατά τη μεταφορά, όσο και κατά τη φορτοεκφόρτωση.

Πάνω σε δύο αντίθετες πλευρές του κιβωτίου θα αναγράφονται τα πιο κάτω στοιχεία:

- Κατασκευαστής / Χρόνος κατασκευής / Αριθμός Σύμβασης.
- Τύπος και αριθμός σειράς
- Μικτό βάρος σε Kg.

DRAFT