



Οκτώβριος 2015

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ TD-7/2 **ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ** **ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΣ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΗΣ** **ΠΥΚΝΩΤΩΝ, 20kV, 150Α.**

I. ΣΚΟΠΟΣ

Η τεχνική αυτή περιγραφή καλύπτει χαρακτηριστικά λειτουργίας, χαρακτηριστικά κατασκευής καθώς και τις απαιτούμενες δοκιμές για αυτεπαγωγές αποσβέσεως ρευμάτων ηλεκτρικής ξηρού τύπου, 20kV, 150A.

II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Αυτεπαγωγές, αυτεπαγωγές αποσβέσεως ρευμάτων ηλεκτρικής πυκνωτών, αυτεπαγωγές ξηρού τύπου, ρεύματα ηλεκτρικής πυκνωτών.

III. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά, εξοπλισμός. η κατασκευή καθώς και οι δοκιμές πρέπει να είναι σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60076-6 εκτός και εάν υποδεικνύεται διαφορετικά.

IV. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

1.	Εγκατάσταση	:	Υπαίθρια
2.	Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	Ελάχιστη (-20°C) Μέγιστη (+45°C)
3.	Υψόμετρο	:	Μέχρι 1000m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.
4.	Άλλες συνθήκες	:	Χιόνι και πάγος.
5.	Επίπεδο περιβαλλοντικής μόλυνσης	:	Μέτριο

V. ΧΡΗΣΗ & ΣΥΝΔΕΣΗ

Οι αυτεπαγωγές αποσβέσεως θα χρησιμοποιηθούν για τον περιορισμό ρευμάτων ηλέκτρισης συγκροτημάτων πυκνωτών 4MVAR, σε διάταξη αγείωτου διπλού αστέρος και θα συνδεθούν σε σειρά με τα συγκροτήματα των πυκνωτών αυτών.

VI. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- | | | | |
|----|---|---|--------|
| 1. | Ονομαστική τάση | : | 20kV |
| 2. | Μέγιστη τάση λειτουργίας (φάση - φάση) | : | 24kV |
| 3. | Αριθμός φάσεων | : | 3 |
| 4. | Ονομαστική συχνότητα | : | 50Hz |
| 5. | Στάθμη βραχυκυκλώματος | : | 10000A |
| 6. | Βασική στάθμη μονώσεως | : | 150kV |
| 7. | Γειωμένος ουδέτερος μέσω αντιστάσεως 12Ω. | | |

VII. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ

- | | | | |
|----|------------------------------|---|--|
| 1. | Βοηθητική εναλλασσόμενη τάση | : | Τριών φάσεων,
4 αγωγών,
50Hz, 230/400V |
| 2. | Βοηθητική συνεχής τάση | : | 110V από την
συστοιχία
συσσωρευτών του
Υ/Σ (για έλεγχο
και σήμανση). |

VIII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΣ**1. Χαρακτηριστικά Σχεδιασμού**

- α. Ξηρού τύπου.
- β. Πυρήνας αέρος
- γ. Μονοφασική.
- δ. Με φυσική ψύξη.
- ε. Για εγκατάσταση στην ύπαιθρο.

2. Βασικά ονομαστικά χαρακτηριστικά

- | | | |
|-----|--|---------|
| α. | Ονομαστική τάση (φάση-φάση) | :20kV |
| β. | Μέγιστη τάση λειτουργίας (φάση - φάση) | :24kV |
| γ. | Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας | :150A |
| δ. | Ονομαστικό ρεύμα ηλέκτρισης | :10000A |
| ε. | Ονομαστική συχνότητα ηλέκτρισης | :4000Hz |
| στ. | Ονομαστική αυτεπαγωγή | :80μH |

ζ. Στάθμη μονώσεως του τυλίγματος και ακροδεκτών της αυτεπαγωγής :

- Αντοχή σε κεραυνική κρουστική
τάση 1,2/50μs :150kV αιχμή

η. Αντοχή σε βραχυκύκλωμα για ένα
(1) δευτερόλεπτο :10 KA

3. Όρια ανυψώσεως θερμοκρασίας

Τα όρια ανυψώσεως θερμοκρασίας θα είναι βάσει του κατωτέρω πίνακα.

Εξάρτημα	Τρόπος ψύξεως	Κλάση θερμοκρασίας της μόνωσης	Μέγιστη θερμοκρασία ανύψωσης °C
Τυλίγματα και άλλα εξαρτήματα (θερμική ανύψωση όπως μετράται με την μέθοδο της αντιστάσεως).	Αέρας - Φυσική	A	60
		E	75
		B	80
		F	100

4. Αντοχή σε βραχυκύκλωμα

Οι αυτεπαγωγές αποσβέσεως θα πρέπει να σχεδιασθούν έτσι ώστε να αντέχουν, χωρίς βλάβες, τις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις που προκαλούνται από εξωτερικά βραχυκυκλώματα.

5. Ανοχές τιμής αυτεπαγωγής

+10% της ονομαστικής αυτεπαγωγής.
0

6. Επιπρόσθετα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά

- α. Οι αυτεπαγωγές θα πρέπει να είναι κυλινδρικής μορφής εμβαπτισμένες και στερεωμένες με υαλοβάμβακα διογκωμένο με εποξιδικό υλικό.
- β. Οι αυτεπαγωγές θα πρέπει να διαθέτουν άγκιστρο ανυψώσεως.
- γ. Οι αυτεπαγωγές θα πρέπει να σχεδιασθούν για εγκατάσταση η μία δίπλα στην άλλη (τρεις ανά συγκρότημα πυκνωτών) επί ικρίωματος, στηριζόμενες στο ικρίωμα μέσω μονωτήρων πορσελάνης 20kV .
- δ. Οι ακροδέκτες εισόδου - εξόδου των αυτεπαγωγών θα πρέπει να είναι μορφής πλάκας από αλουμίνιο με επικασιτέρωση ή επινικέλωση.
- ε. Οι διαστάσεις των αυτεπαγωγών θα πρέπει να είναι οι κάτωθι:
Διάμετρος: 350mm μέγιστη
Υψος μαζί με τον μονωτήρα: 700mm μέγιστη

IX. ΜΟΝΩΤΗΡΕΣ

Κάθε αυτεπαγωγή θα στηρίζεται σε μονωτήρα ο οποίος είναι κατάλληλος για στήριξη επί μεταλλικού ικριώματος.

Χαρακτηριστικά Μονωτήρα :

- Ονομαστική τάση : 20kV
- Μέγιστη τάση λειτουργίας : 24kV
- Κρουστική τάση αντοχής : 150kV αιχμή
- Συνολικό ύψος : 350 mm (περίπου)
- Διάμετρος επιφανείας που θα στηριχθεί η αυτεπαγωγή : Ø 108 mm
- Σχήμα της επιφάνειας του Μονωτήρα που θα στηριχθεί η αυτεπαγωγή :

X. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΠΙΝΑΚΙΔΑΣ

Κάθε αυτεπαγωγή αποσβέσεως θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με πινακίδα η οποία θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Τον τύπο της αυτεπαγωγής.
2. Το όνομα του κατασκευαστή.
3. Έτος κατασκευής.
4. Ονομαστική τάση.
5. Ονομαστικό ρεύμα.
6. Ονομαστική συχνότητα.
7. Μέγιστη τάση λειτουργίας.
8. Αυτεπαγωγή.
9. Ολικό βάρος αυτεπαγωγής.
10. Στάθμη μονώσεως.

XI. ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι ακόλουθες δοκιμές θα πρέπει να εκτελεσθούν για τις αυτεπαγωγές σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60076-6.

A. Δοκιμές Σειράς

1. Μέτρηση της αντίστασης τυλίγματος.
2. Μέτρηση της επαγωγικής αντίδρασης.
3. Δοκιμή υπέρτασης τυλίγματος

Αυτή η δοκιμή θα εκτελεσθεί σύμφωνα με την παράγραφο 10 του IEC-60076-3

Η τάση δοκιμής θα πρέπει να εφαρμοσθεί:

- μεταξύ τυλίγματος (μονωτήρα) και γης.

Η τάση δοκιμής θα πρέπει να είναι 70kV rms.

4. Δοκιμή Απωλειών.

- Η μέτρηση θα εκτελεσθεί στο ονομαστικό ρεύμα και ονομαστική συχνότητα της αυτεπαγωγής ή η μέτρηση μπορεί να γίνει και σε κάποιο άλλο ρεύμα και να διορθωθεί στο ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας.
Η διόρθωση θα γίνει πολλαπλασιάζοντας την μετρηθείσα απώλεια επί το τετράγωνο του λόγου του ονομαστικού ρεύματος δια του μετρηθέντος ρεύματος.
- Η μέτρηση θα πρέπει να εκτελεσθεί με τη μέθοδο γέφυρας.
- Η μέτρηση θα πρέπει να εκτελεσθεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ 10°C και 40°C .

B. Δοκιμές Τύπου

1. Δοκιμή ανυψώσεως θερμοκρασίας.
2. Κεραυνική κρουστική δοκιμή.
 - Το κρουστικό κύμα θα πρέπει να είναι $1,2/50\mu\text{s}$ και αρνητικής πολικότητας.
 - Η ακολουθία των κρουστικών δοκιμών θα είναι ως ακολούθως:
Μια κρουστική δοκιμή με τάση μεταξύ 50% και 75% της τάσεως 150kV.
Τρείς (3) διαδοχικές κρουστικές δοκιμές με τάση 150kV.

XII. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΔΩΣΕΙ Ο ΠΡΟΣΦΕΡΩΝ

1. Οι προσφέροντες πρέπει να δώσουν όλες τις πληροφορίες που ζητούνται στο συνημμένο "ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α".
Η μη συμπλήρωση του "Παραρτήματος Α" θα ληφθεί ως επαρκής λόγος για απόρριψη της προσφοράς.
2. Οι προσφέροντες είναι υποχρεωμένοι να υποβάλουν μαζί με την προσφορά τους σχέδια τα οποία να δείχνουν τις διαστάσεις της αυτεπαγωγής για εγκατάσταση, την διάταξη των ακροδεκτών καθώς και κάθε πληροφορία, σκαρίφημα και δεδομένα που περιγράφουν πλήρως την αυτεπαγωγή.
3. Λεπτομέρειες στηρίξεως της αυτεπαγωγής πάνω στον μονωτήρα καθώς και του μονωτήρα πάνω στο μεταλλικό ικρίωμα.
4. Οι προσφέροντες είναι υποχρεωμένοι να υποβάλουν σχέδιο στο οποίο να δεικνύονται οι ελάχιστες αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ της αυτεπαγωγής και μεταλλικών ικριωμάτων ή μεταλλικών αντικειμένων καθώς και οι

ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ τους με δεδομένο ότι θα τοποθετηθούν η μία δίπλα στην άλλη (τρεις στην ίδια σειρά).

5. Υπό την προϋπόθεση ότι σύμβαση έχει υπογραφεί, ο προμηθευτής θα πρέπει να προμηθεύσει τρεις (3) σειρές σχεδίων για έγκριση και στη συνέχεια πέντε (5) σειρές των τελικών εγκεκριμένων σχεδίων, πριν την αποστολή των αυτεπαγωγών:

Τα σχέδια αυτά θα συμπεριλαμβάνουν τα ακόλουθα :

- Σχέδιο διαστάσεων της αυτεπαγωγής και ακροδεκτών καθώς και λεπτομέρειες στηρίξεως της αυτεπαγωγής επί μονωτήρος.

XIII. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

Η οικονομική σύγκριση των προσφορών θα στηριχθεί στο συνολικό αρχικό κόστος της αυτεπαγωγής και το κόστος ανά kW των εγγυημένων απωλειών. Το συνολικό αρχικό κόστος θα υπολογισθεί από τον Αγοραστή ο οποίος θα λάβει υπόψη του την τιμή C + F του προμηθευτή, όπως θα διαμορφωθεί ύστερα από την αποτίμηση των όρων πληρωμής.

Για τον λόγο αυτό **θα πρέπει να συμπληρωθεί από όλους** τους προσφέροντας η **παράγραφος 1-γ του παραρτήματος “Β” μόνο**, και να υποβληθεί μαζί με όλα τα άλλα στοιχεία στην Τεχνική προσφορά

Κατά την επιθεώρηση των αυτεπαγωγών θα επιβάλλεται ποινή 1819€ ανά kW υπερβάσεως των εγγυημένων απωλειών.

Οι εγγυημένες σε W/KVAR πρέπει να αναφέρονται ξεκάθαρα στο παράρτημα “Α” επίσης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ TD-7/2
ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ
ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΣ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΗΣ
ΠΥΚΝΩΤΩΝ, 20kV, 150Α.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ "Α"

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ

- | | | | |
|-----|---|---|--------------|
| 1. | Κανονισμός σε ισχύ | : | |
| 2. | Ονομαστική αυτεπαγωγή | : | μH |
| 3. | Ονομαστική τάση αυτεπαγωγής | : | kV rms |
| 4. | Μέγιστη τάση λειτουργίας της αυτεπαγωγής | : | kV rms |
| 5. | Ονομαστική ισχύς | : | MVAR |
| 6. | Ονομαστική συχνότητα | : | A |
| 8. | Ονομαστική Επαγωγική Αντίδραση | : | Ω |
| 9. | Μέθοδος ψύξεως | : | |
| 10. | Μονοφασική (ναι / όχι) | : | |
| 11. | Τύπος πυρήνα | : | |
| 12. | Ονομαστικό ρεύμα ηλέκτρισης | : | kA |
| 13. | Ονομαστική συχνότητα ηλέκτρισης | : | Hz |
| 14. | Επίπεδο ακουστικού θορύβου | : | dB |
| 15. | Επίπεδο μηχανικών κραδασμών | : | μm |
| 16. | Αντίσταση τυλίγματος | : | Ω |
| 17. | Όρια ανυψώσεως θερμοκρασίας
τυλιγμάτων και εξαρτημάτων | | |

- Κλάση θερμοκρασίας της μόνωσης :
- Μέγιστη θερμοκρασία ανύψωσης :
- C
- 18.** Κεραυνική κρουστική τάση αντοχής
τυλίγματος : kV crest
- 19.** Συνολικές απώλειες
Στην ονομαστική τάση (20kV)
(εγγυημένη τιμή) : kW
- 20.** Ακροδέκτες :
 - Είδος μετάλλου :
- 21.** Μηχανολογικά δεδομένα
 - Συνολικό βάρος αυτεπαγωγής : kg
 - Συνολικό ύψος της αυτεπαγωγής
μαζί με τον μονωτήρα : mm
 - Διάμετρος αυτεπαγωγής : mm
 - Χρώμα αυτεπαγωγής :
- 22.** Αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ αυτεπαγωγής
και μεταλλικών ικριωμάτων :
- 23.** Αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των
αυτεπαγωγών
(για τοποθέτηση η μία δίπλα στην άλλη) :
- 24.** Μαγνητική ζεύξη (εάν είναι γνωστή,
για αυτεπαγωγές τοποθετούμενες η μία
δίπλα στην άλλη) :
- 25.** Ανοχές τιμής αυτεπαγωγής : %
- 26.** Αποδοχή των προδιαγραφόμενων
δοκιμών (NAI ή OXI) :
- 27.** Αντοχή της αυτεπαγωγής
σε βραχυκύκλωμα για ένα (1)
δευτερόλεπτο :
- 28.** Αποκλίσεις, εάν υπάρχουν, από την
παρούσα αυτή τεχνική περιγραφή
καθώς και οι λόγοι των αποκλίσεων :

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ TD-7/2
ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΕΣ ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ
ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΣ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΣΗΣ
ΠΥΚΝΩΤΩΝ, 20kV, 150Α.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Β”

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΩΣΕΙ Ο ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ

1. ΑΡΧΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ

α. Ονομ. αυτεπαγωγής : 80 μH

β. Αρχικό κόστος (Το συνολικό κόστος της αυτεπαγωγής θα υπολογιστεί από τον Αγοραστή ο οποίος θα θεωρήσει την τιμή C και F του Πωλητή όπως αυτή θα τροποποιηθεί μετά την αποτίμηση των όρων πληρωμής. Θα περιλαμβάνει επίσης και τους όποιους δασμούς, τελωνείου : K=.....€

γ. Συνολικές απώλειες αυτεπαγωγής : A=.....kW

2. ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ

α. Ετήσια δαπάνη εξυπηρετήσεως

κεφαλαίου (9,37%) : $\frac{9,37.K}{100} = \dots\dots\dots\text{€}$

β. Κόστος ισχύος : Κόστος ισχύος. A=.....€
(σε €/ kW)

γ. Κόστος ενέργειας : Κόστος ενέργειας A.1080ώρες=.....€
(σε €/ kWh)

Ολικό Ετήσιο Κόστος : **άθροισμα (α+β+γ)=.....€**