



Οκτώβριος 2015

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ TD-03/4 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΕΝΟΥ, 20kV ΓΙΑ ΖΕΥΞΗ / ΑΠΟΖΕΥΞΗ ΠΥΚΝΩΤΩΝ

### I. ΣΚΟΠΟΣ

Η τεχνική αυτή περιγραφή καλύπτει χαρακτηριστικά λειτουργίας, χαρακτηριστικά κατασκευής καθώς και τις δοκιμές για διακόπτες κενού 20kV ζεύξης / απόζευξης πυκνωτών.

### II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Πυκνωτές, διακόπτες κενού ζεύξης / απόζευξης πυκνωτών.

### III. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όλα τα υλικά, η κατασκευή καθώς και οι δοκιμές θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία αναθεώρηση του κανονισμού IEEE C37.66 εκτός και προδιαγράφονται διαφορετικά σε αυτήν εδώ την τεχνική περιγραφή.

Σε περίπτωση υπάρξεως διαφωνίας μεταξύ του άνω κανονισμού και αυτής εδώ της τεχνικής περιγραφής, η τεχνική περιγραφή πάντα θα υπερισχύει.

### IV. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

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

## **V. ΧΡΗΣΗ**

Οι διακόπτες θα χρησιμοποιηθούν για την ζεύξη / απόζευξη συγκροτημάτων πυκνωτών 4 Mvar συνδεδεμένων σε διάταξη αγείωτου διπλού αστέρος. Σε σειρά με τα συγκροτήματα πυκνωτών υπάρχουν αυτεπαγωγές για τον περιορισμό των ρευμάτων ηλέκτρισης των πυκνωτών.

Να σημειωθεί ότι οι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τη ζεύξη / απόζευξη χωρητικού φορτίου και όχι για την διακοπή σφαλμάτων.

## **VI. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

1. Ονομαστική τάση (φάση-φάση) : 20kV
2. Μέγιστη τάση λειτουργίας (φάση-φάση) : 24kV
3. Αριθμός φάσεων : 3
4. Ονομαστική συχνότητα : 50Hz
5. Στάθμη βραχυκυκλώματος : 10.000A
6. Βασική στάθμη μονώσεως (BIL) : 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 ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ**

### **1. Χαρακτηριστικά Σχεδιασμού**

- α. Εγκατάσταση : Στην ύπαιθρο
- β. Μέσο Διακοπής : Κενό
- γ. Μέσο Μόνωσης: Στερεό, πορσελάνη ή/και πολυμερές (δεν επιτρέπεται λάδι)
- δ. Ο διακόπτης μπορεί να είναι τριπολική πλήρης μονάδα ή να αποτελείται από τρεις μονοπολικούς διακόπτες κατάλληλα συνδεδεμένους για τριφασική λειτουργία.
- ε. Σε περίπτωση σχεδίασης πλήρους τριπολικής μονάδας, οι τρεις πόλοι πρέπει να είναι μηχανικά μανδαλωμένοι,

ώστε να επιτυγχάνεται ταυτόχρονη λειτουργία. Σε περίπτωση σχεδίασης τριών μονοπολικών μονάδων, οι τρεις πόλοι θα πρέπει να έχουν μέγιστη ασυμφωνία 90 ηλεκτρικών μοιρών (5ms), ώστε να επιτυγχάνεται ταυτόχρονη λειτουργία.

- στ. Κάθε πόλος του διακόπτη θα λειτουργεί μέσω ενός μαγνητικού σωληνοειδούς (δεν επιτρέπεται κινητήρας). Χειροκίνητο άνοιγμα του διακόπτη θα είναι δυνατό, για χρήση σε κατάσταση ανάγκης.
- ζ. Ο διακόπτης θα πρέπει να αντέχει τουλάχιστον πέντε χιλιάδες (5.000) χειρισμούς υπό φορτίο χωρίς να χρειάζεται συντήρηση.

## **2. Βασικά Ονομαστικά Χαρακτηριστικά**

- α. Ονομαστική μέγιστη τάση (φάση-φάση) : 24kV rms
- β. Αντοχή σε κρουστική τάση (BIL) φάση-γη : 150kV αιχμή  
κατά μήκος του διακένου του διακόπτη : 125kV αιχμή
- γ. Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας 50Hz  
1 λεπτό εν ξηρώ : 60kV rms  
10 s εν υγρώ : 50kV rms
- δ. Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας : 200A rms
- ε. Ονομαστικό χωρητικό ρεύμα διακοπής : 200A rms
- στ. Ρεύμα βραχυκυκλώματος κατά το κλείσιμο, 50Hz  
συμμετρικό : 6000A rms  
ασύμμετρο : 14700A αιχμή
- ζ. Αντοχή σε ρεύμα : 14700A αιχμή
- η. Αντοχή σε συμμετρικό βραχυχρόνιο ρεύμα για 1 s : 4500A rms
- θ. Μεταβατικό υψηλής συχνότητας ρεύμα αφής : 9000A αιχμή
- ι. Ονομαστική μεταβατική συχνότητα ηλέκτρισης : 6000Hz
- ια. Μήκος ερπυσμού, φάσης προς γη και μεταξύ ακροδεκτών πόλου : 600mm

## **3. Επιπρόσθετα Σχεδιαστικά Χαρακτηριστικά**

- α. Ο διακόπτης πρέπει να είναι κλάσης επαναφής C2, σύμφωνα με το IEEE C37.66.

- β. Τα τυχόν στερεά πολυμερή που χρησιμοποιούνται για λόγους μονώσεως πρέπει να είναι περιβαλλοντικώς ασφαλή και να έχουν αποδεδειγμένα υδροφοβικές ιδιότητες.

## **ΙΧ. ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ**

### **1. Μονωτήρες Διελεύσεως**

Όλοι οι μονωτήρες διελεύσεως θα πρέπει να αντέχουν κρουστική τάση 150kV αιχμή.

### **2. Ακροδέκτες**

Οι ακροδέκτες εισόδου και εξόδου του διακόπτη θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για σύνδεση ή με χάλκινο σωλήνα ή με χάλκινο αγωγό.

### **3. Ηλεκτρικοί μηχανισμοί**

Τα μαγνητικά σωληνοειδή θα πρέπει να είναι κατάλληλα για λειτουργία με 230V A.C., 50Hz, με ανοχή τάσης -15%, +10%.

### **4. Δυνατότητα Γειώσεως**

Διακόπτες ζεύξης / απόζευξης πυκνωτών με μεταλλικό περίβλημα θα πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα σύνδεσης αγωγού γειώσεως.

### **5. Δυνατότητα Στηρίξεως**

Οι διακόπτες ζεύξης / απόζευξης πυκνωτών θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί μεταλλικού ικριώματος και σε ύψος 6m μέγιστο από το έδαφος.

### **6. Δείκτης θέσεως**

Οι διακόπτες ζεύξης / απόζευξης πυκνωτών θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με δείκτη θέσεως, ο οποίος να δείχνει σε ποιά θέση βρίσκεται ο διακόπτης (ανοικτή-κλειστή). Η θέση θα πρέπει να είναι ορατή από το έδαφος.

### **7. Κιβώτιο σύνδεσης**

Στην περίπτωση σχεδίασης με τρεις μονοπολικούς διακόπτες θα πρέπει επίσης να προσφερθεί και ένα κιβώτιο σύνδεσης από αλουμίνιο ανά τρεις μονοπολικούς διακόπτες, καθώς και τα απαιτούμενα διασυνδεδετικά καλώδια μεταξύ διακόπτη και κιβωτίου σύνδεσης. Κάθε διασυνδεδετικό καλώδιο πρέπει να έχει μήκος τουλάχιστον 2.44m.

Στην περίπτωση σχεδίασης με μια πλήρη τριπολική μονάδα, ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει κιβώτιο ακροδεκτών. Εναλλακτικά θα πρέπει να προσφερθεί και ένα κιβώτιο σύνδεσης από αλουμίνιο ανά διακόπτη, καθώς και το

απαιτούμενο διασυνδετικό καλώδιο μεταξύ διακόπτη και κιβωτίου σύνδεσης.

Κάθε διασυνδετικό καλώδιο θα πρέπει να τερματίζεται σε κατάλληλη φύσα για σύνδεση στον διακόπτη.

### **8. Ελεύθερες επαφές χωρητικού διακόπτη**

Ο χωρητικός διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με δύο τουλάχιστον κανονικά ανοικτές επαφές ελεύθερες τάσεως για ένδειξη της θέσεως του .

## **X. ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΠΙΝΑΚΙΔΑΣ**

Κάθε διακόπτης ζεύξης / απόζευξης πυκνωτών θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με πινακίδα η οποία θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Το όνομα του κατασκευαστή.
2. Τύπο ή αριθμό σειράς.
3. Μέγιστη τάση λειτουργίας.
4. Ονομαστικό ρεύμα.
5. Ονομαστικό χωρητικό ρεύμα.
6. Ονομαστική κρουστική τάση αντοχής.
7. Ονομαστική τάση για τα κυκλώματα ελέγχου.
8. Υψηλής συχνότητας μεταβατικό ρεύμα αντοχής.
9. Ονομαστική συχνότητα ηλεκτρίσεως.

## **XI. ΔΟΚΙΜΕΣ**

Οι ακόλουθες δοκιμές θα πρέπει να εκτελεσθούν για τους διακόπτες ζεύξης / απόζευξης πυκνωτών σύμφωνα με την τελευταία αναθεώρηση του κανονισμού IEE C37.66:

### **A. Δοκιμές Παραγωγής (Σειράς)**

1. Διηλεκτρική δοκιμή βιομηχανικής συχνότητας, 50Hz: 60kV για 1 λεπτό εν ξηρώ
2. Έλεγχος των καλωδιώσεων.
3. Έλεγχος της χειροκίνητης λειτουργίας.
4. Έλεγχος της ηλεκτροκίνητης (αυτόματης) λειτουργίας.
5. Διηλεκτρική δοκιμή για τα κυκλώματα ελέγχου, 50Hz: 1500V, 50Hz για 1 λεπτό.

### **B. Δοκιμές Σχεδιασμού (Τύπου).**

1. **Δοκιμές Μονώσεως (Διηλεκτρικές)**
  - α. Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση με παλμό 1,2x50μs και αιχμή 150kV (Φάση-γη) και 125kV (κατά μήκος του διακένου του διακόπτη).
  - β. Δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας, 50Hz ή 60Hz, 60kV rms με διάρκεια 1 λεπτό εν ξηρώ και 50kV με διάρκεια 10 s εν υγρώ.

2. **Δοκιμές Βραχυχρόνιου ρεύματος**  
Ρεύμα δοκιμής, 50Hz ή 60Hz:  
4500A rms, συμμετρικό για 1 s.
3. **Δοκιμές ονομαστικών ρευμάτων βραχυκυκλώματος κατά το κλείσιμο.**
  - α. Ρεύμα δοκιμής, 50Hz ή 60Hz:  
6000A rms συμμετρικό
  - β. Ρεύμα δοκιμής:  
14700A αιχμή, ασύμμετρο στα 50Hz ή  
15000A αιχμή, ασύμμετρο στα 60Hz
4. **Δοκιμή λειτουργίας.**  
Η δοκιμή θα περιλαμβάνει 1200 χειρισμούς. Ο διακόπτης θα κατηγοριοποιηθεί στην κλάση επαναφής C2. Ρεύμα δοκιμής στα 50Hz ή 60Hz.
5. **Δοκιμές ανυψώσεως θερμοκρασίας.**  
Ρεύμα δοκιμής στα 50Hz ή 60Hz.
6. **Δοκιμή ραδιοπαρεμβολών (RIV).**  
Το όριο της επαγόμενης τάσης ραδιοπαρεμβολής είναι 500μV στα 1,0MHz. Τάση δοκιμής 50Hz ή 60Hz.
7. **Δοκιμή Μηχανικής αντοχής.**  
Οι διακόπτες θα δοκιμαστούν σε 50.000 χειρισμούς χωρίς φορτίο.

## **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 "ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 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 του διακόπτη ζεύξης / απόζευξης πυκνωτών για εγκατάσταση καθώς και κάθε πληροφορία, σκαρίφημα και δεδομένα που περιγράφουν πλήρως τον διακόπτη καθώς και τα σχετικά εξαρτήματά του.
3. Υπό την προϋπόθεση ότι σύμβαση έχει υπογραφεί, ο προμηθευτής θα πρέπει να προμηθεύσει τρεις (3) σειρές σχεδίων για έγκριση και πέντε (5) σειρές των τελικών εγκεκριμένων σχεδίων, πριν την αποστολή των διακοπών.

Τα σχέδια αυτά θα αποτελούνται από τα ακόλουθα :

- α. Σχέδιο διαστάσεων των διακοπών.
- β. Σχέδιο διαστάσεων των μονωτήρων διελεύσεως εάν δεν περιλαμβάνονται στο σχέδιο διαστάσεων.
- γ. Σχέδιο καλωδιώσεων και σχέδιο σύνδεσης τριών μονοφασικών μονάδων για τριφασική λειτουργία εάν προσφέρονται μονοφασικές μονάδες.
- δ. Σχέδιο το οποίο να δείχνει πως ο διακόπτης θα αναρτηθεί στο ικρίωμα στηρίξεώς του.

### **XIII. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ**

Οι προσφέροντες θα πρέπει να υποβάλλουν λίστα ανταλλακτικών μαζί με τιμές εάν κατά τη γνώμη τους απαιτούνται ανταλλακτικά.

Ο Αγοραστής διατηρεί το απόλυτο δικαίωμα να μην αγοράσει κανένα ανταλλακτικό ή να καθορίσει τα όποια θα ήθελε να προμηθευτεί βάσει των τιμών που αναφέρονται στην λίστα.

### **XIV. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ**

Οι διακόπτες θα πρέπει να παραδίδονται εντός εντελώς κλειστών στιβαρών ξύλινων κιβωτίων, πάχους 20mm (τουλάχιστον), τύπου παλέτας και με ενίσχυση της βάσης.

Κάθε κιβώτιο θα περιλαμβάνει εννέα (9) μονοπολικούς διακόπτες ή τρεις (3) τριπολικούς διακόπτες και τα υλικά συναρμολόγησης τους (εάν προβλέπονται).

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ TD-03/4**  
**ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΕΝΟΥ, 20kV**  
**ΓΙΑ ΖΕΥΞΗ / ΑΠΟΖΕΥΞΗ ΠΥΚΝΩΤΩΝ**

**"ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α"**

**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ**

Η μη συμπλήρωση του πίνακα μπορεί να αποτελέσει λόγο για απόρριψη της προσφοράς.

1. Τύπος και κατασκευαστής του διακόπτη : .....
2. Πρότυπα σε ισχύ : .....
3. Μονοπολικός ή τριπολικός διακόπτης; : .....
4. Τριφασική λειτουργία (Ναι ή 'Όχι) : .....
5. Περιλαμβάνει ο διακόπτης συσκευές διακοπής κενού; (Ναι ή 'Όχι) : .....
6. Περιλαμβάνει ο διακόπτης μόνο στερεή μόνωση; (Ναι ή 'Όχι) : .....
7. Ονομαστική μέγιστη τάση (φάση-φάση) : ..... kV rms
8. Ονομαστική συχνότητα : ..... Hz
9. Αντοχή σε κρουστική τάση (BIL) φάση προς γη : ..... kV αιχμή  
κατά μήκος του διακένου διακόπτη : ..... kV αιχμή
10. Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας, 50Hz  
1 λεπτό εν ξηρώ : ..... kV rms  
10 s εν υγρώ : ..... kV rms
11. Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας: ..... A rms
12. Ονομαστικό χωρητικό ρεύμα διακοπής : ..... A rms
13. Ρεύμα βραχυκυκλώματος κατά το κλείσιμο, 50Hz

- συμμετρικό : ..... A rms
- ασύμμετρο : ..... A αιχμή
14. Αντοχή σε ρεύμα : ..... A αιχμή
15. Αντοχή σε συμμετρικό βραχυχρόνιο  
ρεύμα βραχυκυκλώματος για 1 s : ..... A rms
16. Μεταβατικό ρεύμα αφής  
υψηλής συχνότητας : ..... A αιχμή
17. Ονομαστική μεταβατική συχνότητα  
ηλέκτρισης : ..... Hz
18. Κλάση επαναφής του διακόπτη : .....
19. Σε περίπτωση σχεδίασης τριπολικής  
μονάδας, είναι οι πόλοι μηχανικά  
μανδαλωμένοι; (Ναι ή Όχι) : .....
20. Σε περίπτωση σχεδίασης τριών  
μονοπολικών μονάδων, ποια είναι η  
μέγιστη ασυμφωνία μεταξύ των πόλων; : ..... ηλεκτρ. μοίρες
21. Υλικό κατασκευής μονωτήρα : .....
- .....
22. Μήκος ερπυσμού  
φάση προς γη : ..... mm
- μεταξύ ακροδεκτών πόλου : ..... mm
23. Δείκτης θέσεως (Ναι ή Όχι) : .....
24. Περιλαμβάνει ο διακόπτης ένα ανά πόλο  
μαγνητικό σωληνοειδές; (Ναι ή Όχι) : .....
25. Τάση σωληνοειδούς : ..... V A.C.
26. Ανοχή τάσης (%) : .....
27. Περιλαμβάνονται κιβώτια σύνδεσης  
στην προσφορά; (Ναι ή Όχι) : .....
28. Περιλαμβάνονται διασυνδεδεμένα καλώδια  
μεταξύ διακόπτη και κιβωτίου σύνδεσης  
στην προσφορά; (Ναι ή Όχι) : .....
29. Είναι δυνατό το χειροκίνητο άνοιγμα

- του διακόπτη; (Ναι ή Όχι) : .....
30. Μηχανολογικά δεδομένα:  
Συνολικό βάρος του διακόπτη : ..... kg  
Συνολικό ύψος : ..... m  
Χρώμα του διακόπτη : .....
31. Αποδοχή των προδιαγραφόμενων δοκιμών (Ναι ή Όχι) : .....
32. Τύπος & μορφή ακροδεκτών : .....
33. Αριθμός ελευθέρων επαφών για ένδειξη Θέσεως του διακόπτη. : .....
34. Θα ακολουθεί η συσκευασία των διακοπών τις απαιτήσεις της παρ. XIV αυτής εδώ της προδιαγραφής; : .....
35. Αποκλίσεις, εάν υπάρχουν, από την παρούσα αυτή τεχνική περιγραφή καθώς και οι λόγοι των αποκλίσεων : .....  
.....  
.....