



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

**ΜΑΡΤΙΟΣ 2009**

### **Τεχνική Περιγραφή Νο 31/Β**

Τεχνική περιγραφή για ψηφιακούς ηλεκτρονόμους υπερέντασης φάσεων πλευρών  
400 KV, 150KV, 30 KV ΑΜΣ και αυτεπαγωγών

1. Εισαγωγικές παρατηρήσεις – πεδίο εφαρμογής.
2. Κανονισμοί και πρότυπα.
3. Χαρακτηριστικά συστήματος.
4. Απαιτούμενα χαρακτηριστικά Η/Ν.
5. Συμπληρωματικές λειτουργίες.
6. Σχεδίαση και κατασκευή του Η/Ν.
7. Επικοινωνίες.
8. Λογισμικό.
9. Δοκιμές.
10. Επιπρόσθετες απαιτήσεις.

## 1. Εισαγωγικές παρατηρήσεις – πεδίο εφαρμογής

Αυτή η τεχνική περιγραφή αφορά σε ψηφιακούς Η/Ν υπερεντάσεως φάσεων που πρόκειται να εγκατασταθούν στο δίκτυο Μεταφοράς του ΑΔΜΗΕ. Περιγράφει τις απαιτήσεις για τις επιδόσεις, σχεδίαση, δοκιμές και λειτουργία του εξοπλισμού και του αντίστοιχου λογισμικού. Οι Η/Ν κυρίως προορίζονται για ταχεία, επιλογική και αξιόπιστη εκκαθάριση των σφαλμάτων σε στοιχεία του δικτύου Μεταφοράς και συγκεκριμένα στις πλευρές 400, 150, 30 KV ΑΜΣ και στις αυτεπαγωγές.

## 2. Κανονισμοί και πρότυπα

Τα είδη που θα προσφερθούν (εξοπλισμός/λογισμικό) θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς και πρότυπα, κυρίως :

- Τα ισχύοντα πρότυπα IEC 61850, 60255-3, 60255-5, 60255-22, 60255-21 που έχουν εφαρμογή για αυτού του είδους υλικά και που καλύπτουν απαιτήσεις για τις επιδόσεις, διηλεκτρική αντοχή και ηλεκτρικές διαταραχές (disturbance), ενδεικτικά.

- Διηλεκτρική αντοχή : IEC 255-2,5
- Κραδασμοί και χτυπήματα κατά την λειτουργία :  
IEC 255-21 class II
- Διαταραχές – ανωμαλίες (disturbance or immunity) :  
IEC 255-22-1 class III,  
IEC 255-22-4 class III ή IV,  
IEC 801-4 level 4,  
IEC 255-22-2 class III  
(δοκιμές τύπου) IEC 801-2 class III

Σε θέματα που δεν καλύπτονται από τα διεθνή πρότυπα, οι εθνικές προδιαγραφές της χώρας προέλευσης είναι δυνατόν να γίνουν δεκτές, ανάλογα με την κρίση του αγοραστή (ANSI, IEEE, VDE, ...).

Σ' αυτή την περίπτωση θα δίδεται η αντιστοιχία με τα IEC.

Τέλος απαιτείται η δήλωση συμφωνίας του κατασκευαστή σύμφωνα με τις προβλέψεις της κατευθυντήριας οδηγίας 73/23/EEC και 89/336/EEC.

## 3. Χαρακτηριστικά Συστήματος

- Δεδομένα του δικτύου  
Οι Η/Ν θα εγκατασταθούν στο δίκτυο Μεταφοράς του ΑΔΜΗΕ  
Ονομαστική τάση : 400 KV, 150 KV, 30 KV  
Κατάσταση ουδετέρου : γειωμένος  
Ονομαστική συχνότητα : 50 Hz (σε συνθήκες διαταραχής του δικτύου η συχνότητα μπορεί να βρίσκεται μεταξύ 47.5 Hz και 51 Hz)  
Το ονομαστικό ρεύμα δευτερεύοντος των Μ/Ε είναι 1Α ή 5Α.
- Παροχή ισχύος  
Στους Υ/Σ ΑΔΜΗΕ για την τροφοδότηση του εξοπλισμού ελέγχου είναι διαθέσιμες συστοιχίες μπαταριών σε τάση 220V DC / 110V DC.

- Συνθήκες περιβάλλοντος  
Οι H/N θα είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση εσωτερικού χώρου σε θερμοκρασίες από  $-5^{\circ}\text{C}$  έως  $+55^{\circ}\text{C}$  και σχετική υγρασία από 10% έως 90%.

#### 4. Απαιτούμενα χαρακτηριστικά H/N

- Απαιτούμενες λειτουργίες προστασίας του H/N
  - α. Υπερένταση Φάσεων I, Γης  $I_E$  και αρνητικής συνιστώσας  $I_2$ , σταθερού χρόνου με δύο βαθμίδες (2) υπερέντασης φάσεων  $I>$ ,  $I>>$ , δύο βαθμίδες (2) υπερέντασης γης,  $I_E>$ ,  $I_E>>$  και δύο βαθμίδες (2) αρνητικής συνιστώσας  $I_2>$ ,  $I_2>>$ , συνολικά έξι (6) βαθμίδες.
  - β. Υπερένταση Φάσεων, Γης και αρνητικής συνιστώσας αντιστρόφου χρόνου με χαρακτηριστικές καμπύλες κατά IEC 60255-3, δηλαδή αντιστρόφου χρόνου, λίαν αντιστρόφου χρόνου, εξαιρετικά αντιστρόφου χρόνου και εκτεταμένου αντιστρόφου χρόνου με μία (1) βαθμίδα υπερέντασης για φάση ( $I_p$ ) και μία (1) για γη ( $I_{PE}$ ) αντίστοιχα. Δύο (2) στο σύνολο.
- Απαιτούμενες περιοχές ρυθμίσεων του H/N
  - α. Υπερέντασης Σταθερού χρόνου
    1. Για φάση ( $I>$ ): (0,1 έως 4) x  $I_N$  σε βήματα του 0,1A
    2. Για γη ( $I_E>$ ): (0,05 έως 1) x  $I_N$  σε βήματα του 0,1A
    3. Για φάση ( $I>>$ ): (0,1 έως 20) x  $I_N$  σε βήματα του 0,1A
    4. Για γη ( $I_E>>$ ): (0,05 έως 1) x  $I_N$  σε βήματα του 0,1A
    5. Χρόνος καθυστέρησης : 0 - 150 sec σε βήματα του 0,1 sec
  - β. Υπερέντασης Αντιστρόφου χρόνου
    1. Για φάση ( $I_p$ ): (0,1 έως 3,2) x  $I_N$  σε βήματα του 0,1A
    2. Για γη ( $I_{PE}$ ): (0,1 έως 1,0) x  $I_N$  σε βήματα του 0,1A
    3. Πολλαπλασιαστής χρόνου : 0,05 – 1,5 sec (IEC) ή 0,5-15 sec (ANSI)

#### 5. Συμπληρωματικές λειτουργίες.

Εκτός από την βασική λειτουργία υπερέντασης ζητούνται πρόσθετες λειτουργίες σύμφωνα με τις εξής απαιτήσεις :

- Απαιτήσεις σχετικές με τον εξοπλισμό.
  - Ένας αριθμός από LEDs στην πρόσοψη του H/N ή στην οθόνη για ένδειξη του τύπου σφάλματος , την υγεία του H/N και της τροφοδοσίας συνεχούς ρεύματος. Είναι επιθυμητό η λειτουργία των LEDs να μπορεί να προγραμματίζεται από τον χρήστη. Στην προσφορά πρέπει να αναφέρεται ο αριθμός των LEDs.
  - Είσοδοι ψηφιακές (με γαλβανική απομόνωση) τουλάχιστον τρεις (3) για τον έλεγχο εξ' αποστάσεως διαφόρων λειτουργιών .

- Πέντε (5) επαφές εξόδου (κατά προτίμηση προγραμματιζόμενες από τον χρήστη), δύο (2) για λειτουργία (βαρέως τύπου) και τρεις (3) για σήμανση, με ελάχιστες απαιτήσεις :
  - ◆ Εντολή ανοίγματος διακόπτη
  - ◆ Επαφές για σήμανση του τύπου του σφάλματος και είδους λειτουργίας.
  - ◆ Αυτοέλεγχος H/N (watchdog).
  - ◆ Ετοιμότητα H/N.
- Απαιτήσεις σχετικές με το λογισμικό.
  - Οι ρυθμίσεις του H/N θα πρέπει να μπορούν να αλλαχθούν εξ αποστάσεως μέσω σειριακής θύρας ή τοπικά μέσω του interface επί της πρόσοψης του H/N.
  - Αναφορά συμβάντων (ελάχιστες απαιτήσεις ) :
    - ◆ Ένδειξη των 4 τελευταίων συμβάντων.
    - ◆ Πληροφορίες για τα συμβάντα : χρόνος/ημερομηνία συμβάντος, τύπος σφάλματος, τιμές εντάσεων σφάλματος την στιγμή της εντολής ανοίγματος (trip).

## 6. Σχεδίαση και κατασκευή του H/N.

Όλες οι παραπάνω λειτουργίες θα περιλαμβάνονται σε ένα περίβλημα προστασίας IP50 σύμφωνα με IEC.

Η κατασκευή θα είναι κατά προτίμηση δομοστοιχειωτής σχεδίασης (modular type) με μονάδες βυσματωτές για την διευκόλυνση εντοπισμού βλάβης και επισκευής.

Ο H/N θα είναι χωνευτού τύπου (flush mounting).

Όλα τα απαραίτητα συμπληρωματικά εξαρτήματα (ειδικά καλώδια/ βύσματα, adaptors κτλ.) για δοκιμές / λειτουργία/ επικοινωνία/ έλεγχο θα περιλαμβάνονται στην τιμή της προσφοράς.

Σε περίπτωση που η μονάδα εισόδου των ρευμάτων θα είναι συρταρωτή, θα πρέπει να προβλέπεται αυτόματη βραχυκύκλωση των επαφών εισόδου των εντάσεων.

Το τροφοδοτικό dc/dc θα έχει τάση εισόδου 220 VDC / 110 VDC.

Οι επαφές εξόδου για "trip" και "ON" θα είναι ενισχυμένες με τα παρακάτω ονομαστικά χαρακτηριστικά :

- Επαφές εξόδου λειτουργίας
  - Ρεύμα συνεχώς διερχόμενο : 5 A
  - Ρεύμα ζεύξης : 30 A
  - Ρεύμα απόζευξης : 0.5 A στα 220 V DC
- Επαφές σήμανσης
  - Ρεύμα συνεχώς διερχόμενο : 5 A
  - Ρεύμα ζεύξης : 10 A
  - Ρεύμα απόζευξης : 0.1 A στα 220 V DC

## 7. Επικοινωνίες.

Οι Η/Ν πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με τις παρακάτω θύρες και interfaces :

- Πληκτρολόγιο και οθόνη επί της πρόσοψης του Η/Ν που να επιτρέπει διάλογο χρήστη – Η/Ν για θέματα ρυθμίσεων, λειτουργίας, μέτρησης και αναφοράς συμβάντων.
- Ο Η/Ν θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνεί μέσω θύρας Ethernet μέσω πρωτοκόλλου IEC-61850.
- Σειριακή θύρα RS232 στην εμπρόσθια όψη για σύνδεση με PC.

Τα χρησιμοποιούμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας θα πρέπει να είναι συμβατά με τα δημόσια τηλεπικοινωνιακά δίκτυα σύμφωνα με τις συστάσεις των διεθνών κανονισμών.

Για τους Η/Ν, συνολικά θα πρέπει να δίδονται και είκοσι (20) τουλάχιστον καλώδια επικοινωνίας του Η/Ν με PC.

## 8. Λογισμικό.

Το λογισμικό για την λειτουργία των συσκευών θα δοθεί στην βάση της ελεύθερης χρήσης, χωρίς αποκλειστικότητα, με ανέκκλητη άδεια για χρήση από τον ΑΔΜΗΕ. Αυτός ο όρος εφαρμόζεται για το λογισμικό που καλύπτει όλες τις πτυχές του αντικειμένου: ρυθμίσεις, μεταφορά ρυθμίσεων μέσω δικτύου, αναφορά συμβάντων, πρόγραμμα επικοινωνίας Η/Ν-PC και Η/Ν-κέντρου ελέγχου. Το λογισμικό θα είναι φιλικό στον χρήστη ακόμα και από μη πεπειραμένο χειριστή (menu-driven). (Τουλάχιστον τρία (3) αντίγραφα).

## 9. Δοκιμές.

Το πακέτο εξοπλισμού/λογισμικού που θα προσφερθεί θα είναι σύμφωνο με τα πρότυπα της παραπάνω §2.

Οι προσφερόμενες συσκευές θα πρέπει να έχουν πιστοποιηθεί μέσω δοκιμής συμμόρφωσης η οποία θα έχει εκτελεσθεί σύμφωνα με το IEC-61850-10. Η πιστοποίηση θα πρέπει να είναι επιπέδου A (επίπεδο A σημαίνει ανεξάρτητο εργαστήριο π.χ. KEMA).

Η πιστοποίηση μπορεί να είναι επιπέδου B (εργαστήριο κατασκευαστή) υπό την προϋπόθεση ότι το εργαστήριο του κατασκευαστή έχει εγκριθεί από το UCA International Users Group.

Στην πρώτη περίπτωση (πιστοποίηση επιπέδου A), το πιστοποιητικό θα πρέπει να υποβληθεί μαζί με την τεχνική προσφορά.

Στην δεύτερη περίπτωση (πιστοποίηση επιπέδου B), μαζί με το πιστοποιητικό από το UCA International Users Group, που διαθέτει το εργαστήριο του κατασκευαστή. Υπάρχοντα πιστοποιητικά μπορεί να γίνουν αποδεκτά εφ' όσον κριθούν ικανοποιητικά από τον αγοραστή. Απαιτείται ακόμα η συμφωνία με τις αντίστοιχες κατευθυντήριες οδηγίες της Ε.Ε.

## **10. Επιπρόσθετες απαιτήσεις.**

Οι Επιτυχόντες στο Διαγωνισμό πρέπει να προσκομίσουν πλήρη τεκμηρίωση στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα σε ότι αφορά την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του εξοπλισμού. Επιπλέον λεπτομερείς οδηγίες θα παραδοθούν για την λειτουργία του αντίστοιχου λογισμικού.

Επίσης πρέπει να προσκομισθούν στοιχεία τα οποία θα αποδεικνύουν ότι ο προσφερθείς εξοπλισμός (και λογισμικό) χρησιμοποιούνται σε εμπορική κλίμακα και ότι το προσφερθέν υλικό είναι μέρος της τρέχουσας παραγωγής του κατασκευαστή.

Βεβαίωση εγγύησης καλής λειτουργίας για χρονικό διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ετών.

# **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ 31/B**

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α”**

1. Τύπος προσφερόμενου H/N : .....
2. Το είδος που προσφέρεται  
καλύπτεται από τους Κανονισμούς  
και Πρότυπα της παραγρ. 2; : .....
3. Συνθήκες θερμοκρασίας  
και υγρασίας για τις οποίες είναι  
σχεδιασμένος να λειτουργήσει ο H/N : .....
4. Ο H/N διαθέτει δύο (2) βαθμίδες  
αρνητικής ακολουθίας ( $I_{2>}$ ,  $I_{2>>}$ ); : .....
5. Ρυθμίσεις ηλεκτρονόμου
  - α. Υπερένταση Σταθερού χρόνου
    1. Για φάση ( $I_{>}$ ) : (.....έως.....) x  $I_N$ , σε βήματα .....
    2. Για γη ( $I_{E>}$ ) : (.....έως.....) x  $I_N$ , σε βήματα .....
    3. Για φάση ( $I_{>>}$ ) : (.....έως.....) x  $I_N$ , σε βήματα .....
    4. Για γη ( $I_{E>>}$ ) : (.....έως.....) x  $I_N$ , σε βήματα .....
  - Χρόνος καθυστέρησης : (.....έως.....) sec, σε βήματα .....
  - β. Υπερένταση Αντιστρόφου χρόνου
    1. Για φάση ( $I_p$ ) : (.....έως.....) x  $I_N$ , σε βήματα .....
    2. Για γη ( $I_{pE}$ ) : (.....έως.....) x  $I_N$ , σε βήματα .....
  - Πολλαπλασιαστής χρόνου : .....έως .....
6. Διατίθενται LEDs στην πρόσοψη  
του H/N ή στην οθόνη για σημάσεις; : .....
- Τα LEDs είναι προγραμματιζόμενα; : .....
7. Αριθμός ψηφιακών εισόδων : .....
8. Αριθμός ψηφιακών εξόδων : .....
- Είναι προγραμματιζόμενες; : .....
9. Οι ρυθμίσεις του H/N μπορούν  
να αλλαχθούν από απόσταση  
ή τοπικά μέσω interface επί  
της πρόσοψής του; : .....
10. Πόσα συμβάντα και με ποια  
πληροφορία μπορούν να καταγραφούν; : .....
11. Βαθμός προστασίας περιβλήματος  
του Ηλεκτρονόμου : .....

12. Η κατασκευή είναι δομοστοιχειωτής  
σχεδίασης με μονάδες βυσματωτές; : .....
13. Συμπληρωματικά εξαρτήματα,  
όπως καλώδια, βύσματα, adaptors κλπ.  
περιλαμβάνονται στην προσφορά; : .....
14. Η μονάδα εισόδου ρευμάτων είναι  
συρταρωτού τύπου; Προβλέπεται  
η αυτόματη βραχυκύκλωση των  
επαφών εισόδου εντάσεων; : .....
15. Επαφές εξόδου
  - Ρεύμα συνεχώς διερχόμενο : .....
  - Ρεύμα ζεύξης : .....
  - Ρεύμα απόζευξης : .....
16. Διαθέτει ο Η/Ν πληκτρολόγιο και  
οθόνη για διεπαφή με τον χρήστη; : .....
17. Ο Η/Ν έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας  
μέσω θύρας Ethernet με  
πρωτόκολλο IEC-61850 ; : .....
- Διατίθενται πιστοποιητικά κατά  
IEC-61850-10; : .....
18. Ο Η/Ν διαθέτει σειριακή θύρα  
για σύνδεση με PC; : .....
19. Μπορεί ο Η/Ν να ρυθμιστεί μέσω  
ενσωματωμένου πληκτρολογίου -  
οθόνης και από PC; : .....
20. Διατίθενται τα απαιτούμενα καλώδια  
για την επικοινωνία του Η/Ν με PC; : .....
21. Διατίθεται το λογισμικό σε ελεύθερη  
χρήση από τον ΑΔΜΗΕ και είναι φιλικό  
προς τον χρήστη; : .....
22. Το λογισμικό καλύπτει τις ρυθμίσεις,  
μεταφοράς δεδομένων μέσω δικτύου,  
αναφορά συμβάντων, επικοινωνίας  
με PC και το κέντρο ελέγχου; : .....
23. Το προσφερόμενο υλικό  
χρησιμοποιείται σε εμπορική κλίμακα  
και είναι μέρος της τρέχουσας  
παραγωγής του Κατασκευαστή; : .....



24. Παρέχεται εγγύηση καλής λειτουργίας για χρονικό διάστημα πέντε (5) ετών; : .....
25. Κατανάλωση σε ισχύ του Ηλεκτρονόμου : .....
26. Διαστάσεις του Ηλεκτρονόμου : .....