

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΔ-ΔΕΕΔ-417**ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ –
ΠΟΛΥΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΓΙΑ ΠΥΛΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ
ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΤ****I. ΣΚΟΠΟΣ**

Σκοπός της παρούσας τεχνικής περιγραφής είναι η παρουσίαση των απαιτήσεων που σχετίζονται με τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, καθώς και τις δοκιμές των Ψηφιακών Μονάδων Ελέγχου & Προστασίας (ΨΜΕΠ) που φέρουν συνδυαστικές δυνατότητες προστασίας, επιτήρησης και ελέγχου του εξοπλισμού ΜΤ. Συγκεκριμένα, οι ΨΜΕΠ αυτές θα τοποθετηθούν σε Μεταλλοενδεδυμένους Πίνακες ΜΤ των εξής κατηγοριών: πίνακες άφιξης Μ/Σ ΤΜ, πίνακες τομής ζυγών BSM, πίνακες διασύνδεσης ICM, πίνακες εναέριων αναχωρήσεων OLM, πίνακες υπόγειων αναχωρήσεων ULM, πίνακες τροφοδότησης συστοιχίας πυκνωτών CM και πίνακες αποκλειστικής τροφοδότησης παραγωγών IPPM.

Οι ΨΜΕΠ ως πολυλειτουργικοί ηλεκτρονόμοι προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργίες υπερέντασης φάσεων και γης, σταθερού και αντιστρόφου χρόνου. Οι ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν στους πίνακες αναχωρήσεων ΜΤ, τύπου OLM και ULM, θα πρέπει επιπλέον να διαθέτουν λειτουργία υποσυχνότητας, ενώ αυτές που θα τοποθετηθούν στους πίνακες τύπου OLM θα διαθέτουν και λειτουργία αυτόματης επαναφοράς για ένα ταχύ και δύο τουλάχιστον διαδοχικά επανακλεισίματα, με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση, και να καλύπτουν τις απαιτήσεις για την προστασία ανίχνευσης ασθενών σφαλμάτων γης σε εναέριες γραμμές αναχωρήσεων ΜΤ (SEF protection), με δυνατότητα ενεργοποίησης του κριτηρίου κατεύθυνσης. Για την ανίχνευση των ασθενών (ευαίσθητων) ρευμάτων σφάλματος γης, στους πίνακες των αναχωρήσεων εναέριων γραμμών διανομής των υποσταθμών ΥΤ/ΜΤ θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλος μετασχηματιστής εντάσεως ισορροπίας πυρήνα σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή ΔΔ-ΔΕΕΔ-418/Οκτώβριος 2021.

Επίσης οι ΨΜΕΠ πρέπει να λειτουργούν και ως μονάδες συλλογής, απεικόνισης και τηλεμετάδοσης μετρήσεων, σημάνσεων, ενδείξεων και καταστάσεων του υπό επιτήρηση εξοπλισμού ισχύος, αλλά και ως μονάδες χειρισμών, τοπικών ή μέσω τηλε-εντολών, επιτρεπόμενων μόνο εφόσον ικανοποιούνται συγκεκριμένα προκαθορισμένα κριτήρια και συνθήκες για τον υπό έλεγχο εξοπλισμό ισχύος.

II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ψηφιακή Μονάδα Ελέγχου & Προστασίας, Πολυλειτουργικός Ηλεκτρονόμος, Ηλεκτρονόμος Υ/Ε Φάσης-Γης, Ηλεκτρονόμος Αυτόματης Επαναφοράς, Ανίχνευση Ασθενών Ρευμάτων Σφάλματος Γης, Λειτουργία Υποσυχνότητας.

III. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΩΝ 20kV ΤΟΥ ΔΕΔΔΗΕ

1. Ονομαστική Τάση	: 20 kV
2. Μέγιστη Τάση λειτουργίας	: 24 kV
3. Αριθμός Φάσεων	: 3
4. Συχνότητα λειτουργίας	: 50 Hz
5. Βασική στάθμη μόνωσης	: 125 kV αιχμή
6. Στάθμη βραχυκυκλώματος	: 10 kA
7. Μέθοδος γειώσεως	: Το σύστημα MT είναι γειωμένο μέσω κατάλληλης αντίστασης (12Ω στα 20 kV)

IV. ΧΡΗΣΗ

Οι εν λόγω ΨΜΕΠ θα χρησιμοποιηθούν:

- 1) για την επιτήρηση του εξοπλισμού ισχύος των πυλών μέσης τάσης μέσω συλλογής, απεικόνισης και τηλεμετάδοσης μετρήσεων, σημάτων, ενδείξεων και καταστάσεων του,
- 2) για τον έλεγχο του εξοπλισμού ισχύος των πυλών μέσης τάσης μέσω του χειρισμού του Α/Δ σε τοπικό επίπεδο ή μέσω τηλε-εντολών και μόνο εφόσον ικανοποιούνται συγκεκριμένα προκαθορισμένα κριτήρια και συνθήκες αλληλενδύσεων του εξοπλισμού ισχύος και
- 3) για την προστασία του εξοπλισμού ισχύος των πυλών MT έναντι σφαλμάτων.

V. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Οι εν λόγω ΨΜΕΠ θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τους κανονισμούς IEC 60255-151, 60255-27, 60255-26 και 60255-21. Προσφερόμενες ΨΜΕΠ που είναι σύμφωνες με τους κανονισμούς ANSI/IEEE, μπορούν να γίνουν τεχνικά αποδεκτές, κατά την κρίση όμως της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

VI. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΨΜΕΠ

1. Τύπος Συσκευών

Ψηφιακός.

2. Κατασκευή – Εγκατάσταση

Οι ΨΜΕΠ πρέπει να είναι εντός θήκης και να είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε εσοχή (πρόσωπο) επί πίνακα.

3. Βαθμός Προστασίας της θήκης των ΨΜΕΠ

IP51 κατά IEC

4. Περιβαλλοντικές συνθήκες λειτουργίας

α.	Εγκατάσταση	:	Εντός του κτιρίου ελέγχου του Υ/Σ
β.	Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	Ελάχιστη (-5°C) Μέγιστη (+50°C)
γ.	Υψόμετρο	:	Μέχρι 1000m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.
δ.	Υγρασία	:	5% - 90%

5. Ακροδέκτες των ΨΜΕΠ

Οι ακροδέκτες των ΨΜΕΠ θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για συρμάτωση με χάλκινα καλώδια διατομής 2,5 mm².

6. Βοηθητική τάση τροφοδοσίας

Οι ΨΜΕΠ θα τροφοδοτούνται από βοηθητική τάση 110 Volt Σ.Ρ. με διακύμανση +20%, -20%.

7. Ονομαστικό ρεύμα εισόδου της ΨΜΕΠ (Είσοδος)

Ρεύμα εισόδου : $I_N = 5 \text{ A}$,

$I_{NS} \leq 1 \text{ A}$ (π.χ. 1 A ή 0,2 A) [για την προστασία Ασθενών Ρευμάτων Γης στις εναέριες αναχωρήσεις]

8. Ικανότητα θερμικής και δυναμικής αντοχής της ΨΜΕΠ

α. $250 \times I_N (I_{NS})$ για 0.5 του δευτερολέπτου

β. $100 \times I_N (I_{NS})$ για 1 δευτερόλεπτο

γ. $(30 \text{ έως } 40) \times I_N (I_{NS})$ για 2 δευτερόλεπτα

δ. $(3 \text{ έως } 4) \times I_N (4A \text{ για } I_{NS})$ συνεχώς

9. Απαιτούμενες λειτουργίες προστασίας της ΨΜΕΠ

Οι ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν σε όλους τους τύπους Πινάκων ΜΤ θα διαθέτουν τις εξής λειτουργίες :

α. Προστασία υπερέντασης σταθερού χρόνου φάσεων (50), γης (50N - υπολογιζόμενο αθροιστικό ρεύμα γης) και αρνητικής ακολουθίας (46), με δύο (2) βαθμίδες υπερέντασης φάσεων και γης $I >$, $I >>$ και $I_E >$, $I_E >>$, αντίστοιχα, και μία (1) βαθμίδα για αρνητική ακολουθία $I_2 >$. Συνολικά πέντε (5) βαθμίδων.

β. Προστασία υπερέντασης αντιστρόφου χρόνου φάσεων (51), γης (51N - υπολογιζόμενο αθροιστικό ρεύμα γης) και αρνητικής ακολουθίας, με χαρακτηριστικές καμπύλες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60255-151.

Οι ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν στους πίνακες υπόγειων και εναέριων αναχωρήσεων ΜΤ, ULM και OLM, θα διαθέτουν επιπλέον τις εξής λειτουργίες :

γ. Προστασία έναντι κομμένου αγωγού (46BC), η οποία χρησιμοποιεί το λόγο των ρευμάτων αρνητικής προς θετική ακολουθίας ($I_2/I_1 >$) για την ανίχνευση ενός ασύμμετρου σφάλματος που δύναται να εμφανιστεί στο σύστημα εξ' αιτίας κάποιας κατάστασης ανοικτού κυκλώματος (κομμένος αγωγός, δυσλειτουργία κάποιου πόλου του διακόπτη, καμένη ασφάλεια). Η προστασία έναντι κομμένου αγωγού θα λειτουργεί με χαρακτηριστική σταθερού χρόνου και θα περιλαμβάνει ρύθμιση υποέντασης, έτσι ώστε να αναστέλλεται η λειτουργία της όταν τα ρεύματα και των τριών φάσεων είναι κάτω από ένα – καθορισμένο από τον χρήστη – κατώφλι (π.χ. πολύ χαμηλό φορτίο). Σε περίπτωση που η εν λόγω λειτουργία δεν είναι ενσωματωμένη, η ΨΜΕΠ θα παρέχει τη δυνατότητα υλοποίησής της μέσω προγραμματιζόμενης λογικής, ενώ ο Υποψήφιος θα παρέχει επαρκή τεκμηρίωση για τον τρόπο που αυτό επιτυγχάνεται στα έγγραφα που θα παραδώσει με την προσφορά του.

δ. Λειτουργία υποσυχνότητας (81U). Η συχνότητα θα επιτηρείται μέσω της μέτρησης τάσης στους (ημι)ζυγούς.

ε. Λειτουργία εντοπισμού σφάλματος (Fault Locator “FL”) η οποία, λαμβάνοντας υπόψη το είδος του σφάλματος και μέσω των μετρήσεων τάσεως και έντασης κατά την εκδήλωσή του, θα υπολογίζει το διάνυσμα της εμπέδησής του και θα εξάγει τις κατάλληλες πληροφορίες προς

τα συστήματα SCADA-DMS, προκειμένου αυτά (με περαιτέρω επεξεργασία των χαρακτηριστικών στοιχείων του σφάλματος) να είναι σε θέση να υποδείξουν τα πιθανά σημεία του σφάλματος στο δίκτυο Μ.Τ. Ο ακριβής προσδιορισμός των εξαγόμενων πληροφοριών θα καθοριστεί σε συνεργασία με τον ανάδοχο κατά τη φάση υποβολής προς έγκριση της τυπικής λίστας σημάτων.

Ειδικότερα οι ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν **σε πίνακες εναέριων αναχωρήσεων ΜΤ, τύπου OLM**, θα διαθέτουν επιπλέον των ανωτέρω και τις εξής λειτουργίες :

στ. Δύο βαθμίδες για την προστασία ασθενών ρευμάτων γης, $I_{ES} >$ και $I_{ES} >>$, με χαρακτηριστική σταθερού χρόνου και δυνατότητα προσδιορισμού κατεύθυνσης.

ζ. Αυτόματη επαναφορά (79) με δυνατότητα τριών (3) τουλάχιστον επανακλεισιμάτων.

η. Λειτουργία ανίχνευσης ρεύματος ηλέκτρισης (Inrush Current Detection) για τη δέσμευση / περιορισμό επιλεγμένων στοιχείων υπερέντασης φάσεων ή / και γης, κατά την ηλέκτριση πλήθους Μ/Σ διανομής σε μια γραμμή ΜΤ. Η συγκεκριμένη λειτουργία θα βασίζεται στο κριτήριο ύπαρξης δεύτερης αρμονικής, θα επενεργεί δηλαδή όταν το ρεύμα 2^{ης} αρμονικής ξεπερνά ένα καθορισμένο από τον χρήστη ποσοστό της θεμελιώδους συνιστώσας του ρεύματος.

Οι ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν **στους πίνακες ΜΤ πυκνωτών CM**, θα διαθέτουν επιπλέον προστασία υπότασης, ώστε σε περίπτωση έλλειψης τάσης να αποσυνδέονται οι πυκνωτές. Επίσης λειτουργία χρονικού, ώστε να επιτρέπεται το επανακλείσιμο των πυκνωτών αφού περάσει ικανοποιητικός χρόνος εκφόρτισής τους.

Όσον αφορά στους **πίνακες αποκλειστικών γραμμών τροφοδότησης παραγωγών IPPM**, θα ισχύουν οι απαιτήσεις για τους πίνακες ULM αν η αποκλειστική γραμμή είναι υπόγεια και οι απαιτήσεις για τους πίνακες OLM αν η γραμμή είναι εναέρια ή μικτή. Επίσης στις IPPM δεν απαιτείται προστασία υποσυχνότητας.

10. Απαιτούμενες επιπλέον λειτουργίες της ΨΜΕΠ

α. Λειτουργία ελέγχου υγείας κυκλώματος πτώσης (74TC), για τη διαρκή παρακολούθηση της διαθεσιμότητας και λειτουργικότητας του κυκλώματος πτώσης, συμπεριλαμβανομένων των εισερχόμενων σε αυτό καλωδίων. Θα παρέχεται παρακολούθηση έναντι ανοικτού κυκλώματος, τόσο όταν ο διακόπτης είναι σε «κλειστή», όσο και σε «ανοικτή» θέση. Επιπλέον, θα ανιχνεύεται απώλεια της τάσης ελέγχου του κυκλώματος (πηνίου) του διακόπτη. Στην περίπτωση που το κύκλωμα διακοπεί, θα πρέπει να παράγεται κατάλληλη σήμανση. Αν για τη συγκεκριμένη λειτουργία απαιτείται εγκατάσταση πρόσθετου εξοπλισμού (π.χ. αντιστάσεις) αυτός θα συμπεριλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του αναδόχου. Κατ' επιλογή του αναδόχου μπορεί να γίνει προμήθεια αυτόνομου 74TC ηλεκτρονόμου.

β. Λειτουργία παρακολούθησης της κατάστασης του διακόπτη για την καταγραφή διάφορων στατιστικών (π.χ. χρόνοι ανοίγματος / κλεισίματος, αριθμός χειρισμών, άθροισμα ή τετραγωνικό άθροισμα των εντάσεων των ρευμάτων που διαρρέουν το διακόπτη κατά τη διακοπή (άνοιγμα), ανά φάση). Τα στατιστικά αυτά σχετίζονται με το ιστορικό των λειτουργιών πτώσης του διακόπτη, προκειμένου να προγραμματιστεί κατάλληλα η προληπτική συντήρησή του. Κάθε φορά που λαμβάνει χώρα πτώση του διακόπτη, η ΨΜΕΠ θα αποθηκεύει / επεξεργάζεται τη μετρούμενη τιμή του ρεύματος και θα πραγματοποιείται ο υπολογισμός των παραπάνω στατιστικών. Οι τιμές των στατιστικών θα είναι δυνατόν να μηδενιστούν (αρχικοποιηθούν εκ νέου), μετά από κάποια προγραμματισμένη συντήρηση ή επισκευή, με εντολή του χρήστη. Όταν η τιμή του αθροίσματος (integration) της έντασης των ρευμάτων

διακοπής ξεπεράσει ένα όριο (π.χ. το κατώφλι που ορίζεται από την καμπύλη συντήρησης - φθοράς του διακόπτη – εφόσον αυτή παρέχεται από τον κατασκευαστή), η ΨΜΕΠ θα δίδει σήμανση μέσω μιας επαφής εξόδου ή μέσω της θύρας επικοινωνίας ή τοπικά στην οθόνη ενδείξεων.

γ. Λειτουργία παρακολούθησης της υγείας των κυκλωμάτων των Μ/Σ έντασης και τάσης (CT and VT Supervision).

δ. Ενσωματωμένες προγραμματιζόμενες λογικές συναρτήσεις (π.χ. λογικές πύλες, χρονομετρητές, απαριθμητές και κυκλώματα flip-flop) και πλήρως απελευθερωμένο περιβάλλον προγραμματισμού, έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να υλοποιήσει, μέσω ενός γραφικού περιβάλλοντος, δικά του σχήματα προστασίας και λύσεις αυτοματισμού (π.χ. σχήματα αλληλασφαλίσεων). Επιπλέον, ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει οπτικές ενδείξεις που θα παράγονται και θα εμφανίζονται στην οθόνη της ΨΜΕΠ κάθε φορά που ενεργοποιείται η λογική που έχει αναπτύξει.

ε. Η ΨΜΕΠ θα διαθέτει τουλάχιστον δυο ομάδες ρυθμίσεων προστασίας προκειμένου να καλυφθούν διαφορετικές λειτουργικές καταστάσεις του δικτύου και οι οποίες θα αποθηκεύονται στη μόνιμη (non-volatile) μνήμη της ΨΜΕΠ. Η εναλλαγή ανάμεσα στα γκρουπ ρυθμίσεων θα λαμβάνει χώρα μέσω της μπροστινής οθόνης διεπαφής (π.χ. με τη χρήση ενός κομβίου επαφής), μέσω ειδικής εισόδου επαφής ή μέσω πόρτας επικοινωνίας. Η αλλαγή του γκρουπ ρυθμίσεων θα είναι δυνατή μόνο αν δεν εκτελείται κάποια λειτουργία προστασίας ή ελέγχου. Σε περίπτωση που η ΨΜΕΠ λάβει εντολή αλλαγής ρυθμίσεων κατά τον κύκλο της αυτόματης επαναφοράς, η εντολή θα εκτελείται μόνο κατόπιν παρέλευσης του χρόνου επαναφοράς του κύκλου λειτουργίας.

στ. Η τοπική διεπαφή χρήστη της ΨΜΕΠ θα πρέπει να διαθέτει οθόνη για την ευκρινή απεικόνιση του δυναμικού μιμικού διαγράμματος και των μετρήσεων της πύλης. Επίσης η ΨΜΕΠ θα διαθέτει πλήκτρα λειτουργιών/κομβία επαφής για πλοήγηση στο μενού της και κομβία επαφής για έλεγχο (ΑΝΟΙΓΜΑ & ΚΛΕΙΣΙΜΟ Α/Δ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΙΚΑ & ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ, ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ & ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΑΝΟΠΛΙΣΜΩΝ, ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ & ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΑΚΑΡΙΑΙΩΝ), έντεκα (11) προγραμματιζόμενες κόκκινες λυχνίες "LED" για σημάνσεις και έντεκα (11) προγραμματιζόμενες πράσινες λυχνίες "LED" για ενδείξεις ή εναλλακτικά το σύνολο των ενδείξεων να απεικονίζονται ευκρινώς στην αρχική οθόνη της ΨΜΕΠ.

ζ. Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να μετράει συνεχώς τα ρεύματα φάσεων, τις ακολουθιακές συνιστώσες των ρευμάτων, το αθροιστικό ρεύμα γης ($3I_0$ υπολογιζόμενο, I_E), καθώς και το ρεύμα ως προς γη I_G που σχετίζεται με την ευαίσθητη είσοδο μέτρησης ρεύματος ($3I_0$ μετρούμενο, I_{ES}). Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να μετράει συνεχώς τις φασικές τάσεις, τις ακολουθιακές συνιστώσες των τάσεων, τις τριφασικές ισχείς (ενεργή και άεργο), τον συντελεστή ισχύος και τη συχνότητα. Επιπλέον, η ΨΜΕΠ θα πρέπει να υπολογίζει τη ζήτηση και τα ελάχιστα / μέγιστα ρεύματα ζήτησης για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που θα ορίζει ο χρήστης. Οι ΨΜΕΠ όλων των πυλών MT θα έχουν δυνατότητα μέτρησης της συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης εντάσεων – Total Harmonic Distortion/Total Demand Distortion –THD/TDD (% RMS), κι επιπλέον στην περίπτωση των πινάκων TM η αντίστοιχη ΨΜΕΠ θα έχει δυνατότητα μέτρησης και της THD τάσης. Οι πληροφορίες μετρήσεων θα μπορούν να ανακτηθούν τοπικά μέσω της οθόνης της ΨΜΕΠ, τοπικά ή εξ αποστάσεως μέσω του λογισμικού παραμετροποίησης της και εξ' αποστάσεως μέσω της διεπαφής και του πρωτόκολλου επικοινωνίας IEC 61850.

η. Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με ενσωματωμένο αυτοδιαγνωστικό σύστημα, το οποίο θα παρακολουθεί συνεχώς την κατάσταση του υλικού (hardware) και τη λειτουργία του λογισμικού (software) της. Το υπεύθυνο προσωπικό θα ενημερώνεται για κάθε σφάλμα ή δυσλειτουργία που θα εντοπίζεται. Σε περίπτωση μόνιμου σφάλματος της ΨΜΕΠ, θα

αναστέλλεται η λειτουργία των λειτουργιών προστασίας έτσι ώστε να αποφεύγεται τυχόν λανθασμένη λειτουργία.

11. Απαιτούμενα όρια ρύθμισης και ακριβείας της ΨΜΕΠ

Τα όρια εφαρμόζονται σύμφωνα με τις λειτουργίες που διαθέτει η ΨΜΕΠ, οι οποίες καθορίζονται από τον τύπο πίνακα στον οποίο θα εγκατασταθεί, όπως εξειδικεύτηκαν στην παράγραφο 9.

A. Υπερέντασης Σταθερού χρόνου

- α. Για φάση ($I>$) : $(0.1 \text{ έως } 4) \times I_N$, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.1A
- β. Για γη ($I_{E>}$) : $(0.05 \text{ έως } 1) \times I_N$, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.05A
- γ. Για SEF ($I_{ES>}$) : 0.01 έως 1 A (ως προς το δευτερεύον του ME), με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.001A
- δ. Για αρνητική ακολουθία ($I_2>$) : $(0.1 \text{ έως } 3) \times I_N$, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.1A
- ε. Για φάση ($I>>$) : $(0.1 \text{ έως } 20) \times I_N$, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.1A
- στ. Για γη ($I_{E>>}$) : $(0.05 \text{ έως } 1) \times I_N$, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.05A
- ζ. Για SEF ($I_{ES>>}$) : 0.01 έως 1 A (ως προς το δευτερεύον του ME), με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.001A
- η. Χρόνος καθυστέρησης (για $I>$, $I_{E>}$, $I_2>$, $I>>$, $I_{E>>}$) : 0.05 – 60 s, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.05 s
- θ. Χρόνος καθυστέρησης (για $I_{ES>}$, $I_{ES>>}$) : 0.05 – 180 s, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.05 s
- ι. Ανοχή σφάλματος ρύθμισης-διέγερσης για ($I>$, $I_{E>}$, $I_{ES>}$, $I_2>$, $I>>$, $I_{E>>}$, $I_{ES>>}$) : όχι μεγαλύτερη από το 3 % της ρύθμισης
- ια. Λόγος αποδιέγερσης / διέγερσης για ($I>$, $I_{E>}$, $I_{ES>}$, $I_2>$, $I>>$, $I_{E>>}$, $I_{ES>>}$) : όχι μικρότερος από 0.95
- ιβ. ακρίβεια χρόνου πτώσης για ($I>$, $I_{E>}$, $I_{ES>}$, $I_2>$, $I>>$, $I_{E>>}$, $I_{ES>>}$) : όχι μεγαλύτερη από $\pm 2\%$ του καθορισμένου χρόνου καθυστέρησης ή ± 50 ms αυτού, όποιο είναι μεγαλύτερο

B. Υπερένταση Αντιστρόφου χρόνου

- α. Για φάση (I_p) : $(0.1 \text{ έως } 4) \times I_N$, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.1A
- β. Για γη (I_{Ep}) : $(0.1 \text{ έως } 1.0) \times I_N$, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.1A
- γ. Για αρνητική ακολουθία (I_{2p}) : $(0.1 \text{ έως } 2.0) \times I_N$, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.1A
- δ. Πολλαπλασιαστής χρόνου : 0.05 – 1.5 s (IEC) ή 0.5 – 15 s (ANSI), με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.05
- ε. Ανοχή σφάλματος ρύθμισης-διέγερσης για (I_p , I_{Ep} , I_{2p}) : όχι μεγαλύτερη από το 5% της ρύθμισης
- στ. Λόγος αποδιέγερσης / διέγερσης για (I_p , I_{Ep} , I_{2p}) : όχι μικρότερος από 0.95
- ζ. Ακρίβεια χρόνου πτώσης για (I_p , I_{Ep} , I_{2p}) : όχι μεγαλύτερη από $\pm 5\%$ της καμπύλης αντιστρόφου χρόνου ή ± 40 ms αυτής, όποιο είναι μεγαλύτερο

Γ. Προστασία Κομμένου Αγωγού

- α. Ρύθμιση διέγερσης I_2/I_1 : από 20% έως 100%, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 1%
- β. Χρόνος καθυστέρησης : από 0.1 έως 100 s, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.1 s
- γ. Ελάχιστο ρεύμα φάσης: $0.1 \times I_N$ ή μικρότερο

Δ. Λειτουργία Δέσμευσης/ Περιορισμού Ρευμάτων Ηλέκτρισης

- α. Ποσοστό 2^{ης} αρμονικής (%) : από 5% έως 40% της θεμελιώδους, με βήμα όχι μεγαλύτερο από 1%
- β. Χρόνος καθυστέρησης (αν παραμετροποιείται): από 0,05 έως 20 s , με βήμα όχι μεγαλύτερο από 0,05 s

Ε. Αυτόματη Επαναφορά

- α. Περιοχή ρύθμισης νεκρού χρόνου κατά το ταχύ επανακλείσιμο : 0.1–2 s με ρύθμιση βήματος όχι μεγαλύτερη από 0.01 s
- β. Περιοχή ρύθμισης νεκρού χρόνου κατά το πρώτο βραδύ επανακλείσιμο : 0.5–15 s κατ' ελάχιστον με ρύθμιση βήματος όχι μεγαλύτερη από 0.5 s
- γ. Περιοχή ρύθμισης νεκρού χρόνου κατά το δεύτερο βραδύ επανακλείσιμο : 0.5–15 s κατ' ελάχιστον, με ρύθμιση βήματος 0.5 s
- δ. Περιοχή ρύθμισης για τον επανακαθορισμό (αρχικοποίηση) του χρόνου της ΨΜΕΠ, μετά από επιτυχή κύκλο επανακλεισίματος : 1-300 s, με βήμα των 0.5 s
- ε. Περιοχή ρύθμισης για δέσμευση της αυτόματης επαναφοράς οποτεδήποτε δίνεται χειροκίνητα εντολή κλεισίματος του διακόπτη: 0-60 s, με βήμα των 0.5 s

ΣΤ. Προστασία Υποσυχνότητας

- α. Ρύθμιση διέγερσης : 45–50 Hz, με συνεχή ρύθμιση ή κατά βήματα ≤ 0.1 Hz
- β. Χρόνος λειτουργίας: 0.05 – 100 sec, με βήμα όχι μεγαλύτερο του 0.05 sec
- γ. Διαφορά διεγέρσεως-αποδιέγερσεως: μικρότερη από 0.1 Hz

Ζ. Ανοχή σφάλματος μέτρησης

- α. Ρεύματα φάσεων και γης : όχι μεγαλύτερη από $\pm 1\%$ της μετρούμενης τιμής
- β. $3I_0$ (αθροιστικό – υπολογιζόμενο ρεύμα γης) : όχι μεγαλύτερη από $\pm 2\%$ της μετρούμενης τιμής
- γ. I_G (ρεύμα γης - μετρούμενο) : όχι μεγαλύτερη από $\pm 1\%$ της μετρούμενης τιμής (σχετιζόμενη με την ευαίσθητη είσοδο ρεύματος SEF)
- δ. I_1 (ρεύμα θετικής ακολουθίας) : όχι μεγαλύτερη από $\pm 2\%$ της μετρούμενης τιμής
- ε. I_2 (ρεύμα αρνητικής ακολουθίας) : όχι μεγαλύτερη από $\pm 2\%$ της μετρούμενης τιμής
- στ. Τάσεις: όχι μεγαλύτερη από $\pm 1\%$ της μετρούμενης τιμής
- ζ. Συχνότητα: μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα ± 0.05 Hz για κάθε απότομη μεταβολή τάσης

12. Απαιτούμενα χαρακτηριστικά και στοιχεία της αυτόματης επαναφοράς

Τα παρακάτω ισχύουν για τις ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν σε πίνακες ΜΤ εναέριων αναχωρήσεων, τύπου OLM, όπου θα είναι διαθέσιμη και η λειτουργία της αυτόματης επαναφοράς.

α. Αριθμός επανακλεισμάτων: τουλάχιστον τρία (3), ένα (1) ταχύ και δύο (2) βραδέα (με χρονική καθυστέρηση).

β. Τρόπος λειτουργίας του διακόπτη μέσω αυτόματης επαναφοράς : Τριπολική λειτουργία διακόπτη.

γ. Τρόποι λειτουργίας της αυτόματης επαναφοράς:

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα επιλογής των ακόλουθων τρόπων λειτουργίας:

- Αυτόματη επαναφορά ΕΚΤΟΣ. Η επαναφορά δεν είναι δυνατή.
- Ένα επανακλείσιμο, είτε ταχύ είτε βραδύ
- Ένα ταχύ και ένα βραδύ επανακλείσιμο
- Ένα ταχύ και δύο βραδέα επανακλεισίματα.

δ. Περιγραφή λειτουργίας της αυτόματης επαναφοράς:

Στην περίπτωση σφάλματος (φάσεων ή γης) θα ενεργοποιείται οποιαδήποτε βαθμίδα υπερεντάσεως σταθερού η αντιστρόφου χρόνου, ανάλογα με τις ρυθμίσεις του χρήστη, και θα δίνεται εντολή πτώσεως στον διακόπτη σε χρόνο ρυθμιζόμενο από τον χρήστη. Η αυτόματη επαναφορά ενεργοποιείται ή δεν ενεργοποιείται ανάλογα με τη βαθμίδα που αρχικά έχει

διεγερθεί (αυτό καθορίζεται από τις ρυθμίσεις που έχει κάνει ο κάθε χρήστης). Εάν η αυτόματη επαναφορά ενεργοποιηθεί, τότε αναλαμβάνει, και μετά από έναν χρόνο (που έχει προγραμματιστεί) δίνει εντολή κλεισίματος στον διακόπτη.

Εάν το σφάλμα παραμένει, τότε οποιαδήποτε βαθμίδα υπερεντάσεως σταθερού ή αντιστρόφου χρόνου, ανάλογα με τις ρυθμίσεις του χρήστη, αναλαμβάνει τον έλεγχο και δίνει εντολή πτώσεως στο διακόπτη μετά από ένα συγκεκριμένο προγραμματισμένο χρόνο.

Η αυτόματη επαναφορά μετά από έναν προγραμματισμένο χρόνο δίνει εντολή κλεισίματος και πάλι στο διακόπτη. Εάν το σφάλμα συνεχίζει να παραμένει, τότε και πάλι οποιαδήποτε βαθμίδα υπερέντασης σταθερού ή αντιστρόφου χρόνου ανάλογα με τις ρυθμίσεις του χρήστη, αναλαμβάνει τον έλεγχο και δίνει εντολή πτώσεως στον διακόπτη, μετά φυσικά από έναν προγραμματισμένο χρόνο, και με οριστικό κλείδωμα του διακόπτη στη θέση αυτή, εφόσον έχει συμπληρωθεί ο συνολικός αριθμός (βάσει της σχετικής ρύθμισης του χρήστη) επανακλεισμάτων.

ε. Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με χρονικά παραμετροποιήσιμη λειτουργία δέσμευσης της αυτόματης επαναφοράς οποτεδήποτε δίνεται χειροκίνητα εντολή κλεισίματος στον διακόπτη της γραμμής.

στ. Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα απαρίθμησης των ταχέων καθώς και των βραδέων επανακλεισμάτων.

13. Επιπρόσθετες απαιτούμενες εισόδους της ΨΜΕΠ

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να έχει τουλάχιστον δώδεκα (12) ψηφιακές εισόδους (binary inputs) στα 110V Σ.Ρ. για εισόδους όπως αυτές παρακάτω:

α. Είσοδο για σήμα αφόρτιστου ελατηρίου Α/Δ.

β. Είσοδο για σήμα χαμηλής πίεσης SF6 Α/Δ.

γ. Ζευγάρι εισόδων για τη θέση του Α/Δ.

δ. Ζευγάρι εισόδων για τη θέση του φορείου.

ε. Ζευγάρι εισόδων για τη θέση του γειωτή.

στ. Είσοδο για σήμα βλάβης διπλανής ΨΜΕΠ.

ζ. Είσοδο για σήμα πτώσης μικροαυτόματου (μΑΔ) τάσεως.

η. Ζευγάρι εισόδων για επιτήρηση τάσεων 110V DC.

Υπογραμμίζεται ότι στην περίπτωση που η παρακολούθηση της υγείας των κυκλωμάτων των πηνίων πτώσης του Α/Δ υλοποιείται μέσω των ψηφιακών εισόδων της ΨΜΕΠ, θα πρέπει ο αριθμός των εισόδων να προσαυξηθεί καταλλήλως. Επίσης θα πρέπει η προσφορά για τις ΨΜΕΠ να περιλαμβάνει και τυχόν παρελκόμενο εξοπλισμό για την υλοποίηση της παρακολούθησης της υγείας των κυκλωμάτων των πηνίων πτώσης του Α/Δ.

Επίσης σημειώνεται ότι όλες οι ψηφιακές εισόδους έχουν θεωρηθεί ανεξάρτητες και συνεπώς ικανές να συνδεθούν σε διαφορετικές τάσεις (P, Q, S, I). Για τις περιπτώσεις που οι προτεινόμενες ΨΜΕΠ διαθέτουν ομάδες ψηφιακών εισόδων με κοινό ακροδέκτη θα ήταν συνετό να επαυξηθεί περαιτέρω ο αριθμός τους.

14. Επαφές εξόδου για έλεγχο διακόπτη και σήμανση

A. Επαφές εξόδου για έλεγχο διακόπτη (βαρέως τύπου)

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με τον ακόλουθο αριθμό επαφών βαρέως τύπου και με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

α. Αριθμός επαφών για τον έλεγχο και την πτώση του διακόπτη:

Μία (1) επαφή κανονικά ανοικτή (1 NO) για άνοιγμα ή πτώση και

Μία (1) επαφή κανονικά ανοικτή (1 NO) για κλείσιμο ή ζεύξη μέσω αυτόματης επαναφοράς.

β. Όσον αφορά στις ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν σε Πίνακες ΜΤ τύπου CM, αυτές θα διαθέτουν έξι επιπλέον επαφές εξόδου για τον χειρισμό των τριών βαθμίδων πυκνωτών.

γ. Τεχνικά χαρακτηριστικά των επαφών βαρέως τύπου:

Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας: 5 A

Ρεύμα βραχείας διάρκειας κατά τη ζεύξη: 30 A για 0.5 s

Ικανότητα διακοπής στα 110 V Σ.Ρ.: ≥ 0.25 A

B. Επαφές εξόδου για σήμανση

Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με τον ακόλουθο αριθμό επαφών για σήμανση, προσαρμοσμένων στις λειτουργίες που διαθέτει ανάλογα με τον τύπο πίνακα ΜΤ στον οποίο θα τοποθετηθεί :

α. Αριθμός επαφών σε σχέση με τις επιμέρους:

Y/E Φάσης ($I>$ και $I>>$): μία επαφή κανονικά ανοικτή (NO)

Y/E Γης ($I_E>$ και $I_E>>$): μία επαφή κανονικά ανοικτή (NO)

SEF ($I_{Es}>$ και $I_{Es}>>$): μία επαφή κανονικά ανοικτή (NO)

Y/E Αρνητικής ακολουθίας ($I_2>$) και προστασία κομμένου αγωγού ($I_2/I_1>$): μία επαφή κανονικά ανοικτή (NO)

Υποσυχνότητας ($f<$): μία επαφή κανονικά ανοικτή (NO)

Συνεπώς, θα πρέπει η ΨΜΕΠ να διαθέτει πέντε (5) επαφές όπως ορίστηκαν παραπάνω ή να είναι δυνατόν να προγραμματιστούν από τον χρήστη.

β. Αριθμός επαφών σε σχέση με την αυτόματη επαναφορά και τα στιγμιαία: 2 NO

Μία για ένδειξη ότι η αυτόματη επαναφορά έχει δεσμευθεί.

Μία για ένδειξη ότι τα στιγμιαία στοιχεία ($I>$, $I_E>>$) έχουν δεσμευτεί.

Συνολικός αριθμός επαφών σήμανσης: 7

γ. Τεχνικά χαρακτηριστικά των επαφών για σήμανση:

Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας: 1A

Ρεύμα βραχείας διάρκειας κατά τη ζεύξη στα 110 V Σ.Ρ.: 8A για 0.5 sec

Ικανότητα διακοπής στα 110 V Σ.Ρ.: 0.25 A

Επίσης σημειώνεται ότι όλες οι επαφές εξόδου έχουν θεωρηθεί ανεξάρτητες και συνεπώς ικανές να συνδεθούν σε διαφορετικές τάσεις (P, Q, S, I). Για τις περιπτώσεις που οι προτεινόμενες

ΨΜΕΠ διαθέτουν ομάδες επαφών εξόδου με κοινό ακροδέκτη θα ήταν συνετό να επαυξηθεί περαιτέρω ο αριθμός τους.

15. Επικοινωνίες

α. Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα επικοινωνίας μέσω οπτικής (ή ηλεκτρικής στην περίπτωση που οι μεταγωγείς δεδομένων δικτύου δεν υποστηρίζουν οπτική διασύνδεση) θύρας με ένα αυτόματο σύστημα προστασίας και ελέγχου υποσταθμού μέσω πρωτοκόλλου IEC61850.

Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην τοπολογία του δικτύου επικοινωνίας μεταξύ RTU και ΨΜΕΠ, καθώς και στον τρόπο σύνδεσης του παρελκόμενου εξοπλισμού, ώστε το επίπεδο εφεδρείας να είναι πολύ υψηλό. Οποιαδήποτε πρώτη βλάβη στο επίπεδο φυσικού μέσου της επικοινωνίας (βλάβη οπτικής ίνας/καλωδίου Ethernet, βλάβη μεταγωγέα δεδομένων δικτύου, συμπεριλαμβανομένης και της διακοπής της τροφοδοσίας του) δεν πρέπει να οδηγήσει σε απώλεια μεταδιδόμενων πληροφοριών. Η αποκατάσταση της επικοινωνίας μέσω εναλλακτικής διαδρομής πρέπει να είναι άμεση.

Συνεπώς κάθε ΨΜΕΠ πρέπει να διαθέτει δύο θύρες Ethernet, οι οποίες θα είναι ικανές να υποστηρίξουν το πρωτόκολλο δικτυακής εφεδρείας PRP (Parallel Redundancy Protocol) ή όποιο άλλο πρωτόκολλο απαιτείται με βάση τη διαμόρφωση του ψηφιακού δικτύου του Υ/Σ στον οποίο πρόκειται να εγκατασταθούν.

β. Επιπλέον η ΨΜΕΠ θα πρέπει να διαθέτει το πρωτόκολλο SNTP για χρονοσυγχρονισμό.

γ. Η ΨΜΕΠ θα πρέπει επιπλέον να είναι εφοδιασμένη με θύρα “Ethernet” ή “Usb” για επικοινωνία με φορητό ΗΥ.

δ. Μαζί με το σύνολο των ΨΜΕΠ θα πρέπει να δοθεί το όποιο λογισμικό απαιτείται για την ρύθμιση και επικοινωνία της ΨΜΕΠ με φορητό ΗΥ και αυτόματο σύστημα ελέγχου.

ε. Μαζί με το σύνολο των ΨΜΕΠ θα πρέπει να δοθούν και καλώδια επικοινωνίας των ΨΜΕΠ με φορητό ΗΥ.

16. Καταγραφή σφαλμάτων, γεγονότων και διαταραχών

Η λειτουργία καταγραφής σφαλμάτων, συμβάντων και παλμογραφημάτων, θα χρησιμοποιείται για την καταγραφή των φασικών και ρευμάτων γης κατά τη διάρκεια σφάλματος, έτσι ώστε να διευκολύνεται η ανάλυση σφαλμάτων και να βελτιώνεται η κατανόηση λειτουργίας του σχήματος προστασίας.

α. Η καταγραφή σφαλμάτων και συμβάντων θα «εκκινεί» από κάθε σήμανση προστασίας και σήμα πτώσης ή διέγερση/ αποδιέγερση στοιχείου προστασίας, από κάθε αλλαγή κατάστασης λογικής εισόδου, από κάθε αλλαγή ρυθμίσεων και από κάθε συμβάν αυτοελέγχου που λαμβάνει χώρα. Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει σε εσωτερική μόνιμη μνήμη τα πιο πρόσφατα συμβάντα (ημερομηνία και χρονική στιγμή συμβάντος με ανάλυση χρόνου 1 ms). Σε περίπτωση συμβάντος σφάλματος, οι χαρακτηριστικές του τιμές (π.χ. χρονική στιγμή και ημερομηνία, τύπος, μετρούμενο ρεύμα ανά αναλογικό κανάλι) θα αποθηκεύονται για περαιτέρω ανάλυση.

β. Η καταγραφή παλμογραφημάτων θα εκκινεί από κάθε σήμανση προστασίας και σήμα πτώσης, όπως και από κάθε λογική είσοδο ή απομακρυσμένη εντολή. Η καταγραφή παλμογραφημάτων θα περιλαμβάνει την κυματομορφή κάθε μετρούμενου αναλογικού σήματος (διακριτές τιμές από τη δειγματοληψία), όπως και πληροφορίες σχετικά με τις καταστάσεις των ψηφιακών εισόδων και εξόδων για το συγκεκριμένο διάστημα καταγραφής, το οποίο θα είναι τουλάχιστον 3 s. Θα υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης χρονικού παραθύρου πριν

την εκκίνηση της λειτουργίας για την καταγραφή δεδομένων πριν την εκδήλωση του συμβάντος/σφάλματος. Η ΨΜΕΠ θα πρέπει να αποθηκεύει κατ' ελάχιστο τις πέντε (5) πιο πρόσφατες παλμογραφικές καταγραφές στη μνήμη του. Οι παλμογραφικές καταγραφές θα μπορούν να εξαχθούν σε μορφή Comtrade Standard.

γ. Οι καταγραφές σφαλμάτων, συμβάντων και παλμογραφημάτων θα μπορούν να ανακτηθούν τοπικά μέσω της διεπαφής χρήστη στην πρόσοψη της ΨΜΕΠ ή εξ αποστάσεως μέσω της διεπαφής επικοινωνίας της ΨΜΕΠ με το σύστημα ελέγχου του Υ/Σ. Σημειώνεται ότι και για τις δυο περιπτώσεις ο ανάδοχος στο πλαίσιο της σύμβασης των ΨΜΕΠ οφείλει να παραδώσει το αντίστοιχο λογισμικό.

17. Διαστάσεις της ΨΜΕΠ

Οι παρακάτω διαστάσεις ισχύουν μόνο στην περίπτωση που η προμήθεια αφορά μεμονωμένες ΨΜΕΠ. Δεν ισχύουν στην περίπτωση που οι ΨΜΕΠ είναι μέρος της προμήθειας μεταλλοενδεδυμένων πινάκων.

Οι διαστάσεις της ΨΜΕΠ θα είναι ως ακολούθως:

- Το μέγιστο ύψος θα είναι 30 cm.
- το μέγιστο πλάτος θα είναι 25 cm.
- Το μέγιστο βάθος θα είναι 30 cm.

VII. ΔΟΚΙΜΕΣ

A. Δοκιμές Σειράς (κατά IEC 60255-5)

1. Δοκιμή τάσεως βιομηχανικής συχνότητας : 2 kV rms, 50 Hz

B. Δοκιμές Τύπου

1. Δοκιμή κρουστικής τάσεως :
(κατά IEC 60255-5)

5 kV αιχμή, 1.2/50μs, 0.5J
3 θετικοί και 3 αρνητικοί
παλμοί σε διαστήματα των
5 δευτερολέπτων

2. Δοκιμή υψηλής συχνότητας :
(κατά IEC 60255-22-1)

2.5 kV αιχμή, 1MHz,
t=15ms, 400 παλμοί ανά
δευτερόλεπτο,
διάρκεια=2 δευτερόλεπτα

3. Δοκιμή Ταχέων Μεταβατικών :
(κατά IEC 60255-22-4 και 61000-4-4)

2 kV 5/50 ns, 5 kHz,
διάρκεια παλμού 15 δευτερόλεπτα,
ρυθμός επαναλήψεων :
κάθε 300 ms για ένα λεπτό

4. Μηχανική δοκιμή δόνησης κατά τη
λειτουργία της ΨΜΕΠ:
(κατά IEC 60255-21-1 και 60068-2-6)

60-150 Hz,
επιτάχυνση 0.5 g
ρυθμός σάρωσης :
1 οκτάβα / λεπτό
20 κύκλοι σε 3 ορθογώνιους άξονες

5. Δοκιμή ηλεκτροστατικής εκφόρτισης
(κατά IEC-60255-22-2, κλάση IV) :

8kV εκφόρτιση επαφής, 15kV
εκφόρτιση σε κενό αέρος,
αμφότερες πολικότητες,

VIII. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΑΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ

α. Σχέδια καλωδιώσεων – διαστάσεων

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να υποβάλουν μαζί με τις προσφορές τους, σχέδια στα οποία να φαίνονται οι διαστάσεις της ΨΜΕΠ, σχέδια συρμάτωσής της, διαγράμματα απαραίτητα για την κατανόηση των λειτουργιών προστασίας της, καθώς και τα απαραίτητα τεχνικά φυλλάδια στα οποία θα αναφέρονται οι δυνατότητες της προσφερόμενης ΨΜΕΠ.

β. Συμπληρωμένο το συνημμένο παράρτημα ‘Α’.

Η μη συμπλήρωση του Παραρτήματος Α ή η ελλιπής συμπλήρωσή του, θα αποτελεί επαρκή λόγο απόρριψης της προσφοράς.

γ. Πιστοποιητικά για τις προδιαγραφόμενες δοκιμές τύπου σε αυτήν εδώ την τεχνική περιγραφή. Η αποδοχή ή όχι των πιστοποιητικών αυτών είναι στην κρίση του ΔΕΔΔΗΕ.

IX. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Οι ΨΜΕΠ θα πρέπει να παραδοθούν κατάλληλα συσκευασμένες, κάθε μια μέσα σε χάρτινο κιβώτιο στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο για αυτό το είδος εξοπλισμού.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΩΛΗΤΗ

Σε περίπτωση μη απάντησης στις παρακάτω ερωτήσεις, η προσφορά θα απορριφθεί.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ‘Α’ : ΨΜΕΠ (ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ) **– ΠΟΛΥΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΓΙΑ ΠΥΛΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ** **MT**

1. Τύπος και κατασκευαστής των ΨΜΕΠ:
2. Είναι οι ΨΜΕΠ εφοδιασμένες με δυνατότητα σταθερού και αντιστρόφου χρόνου υπερέντασης φάσεων-γης;
3. Διαθέτουν οι ΨΜΕΠ, που θα τοποθετηθούν σε πίνακες MT εναέριων και υπόγειων αναχωρήσεων, λειτουργία υποσυχνότητας;
4. Οι ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν σε πίνακες MT εναέριων αναχωρήσεων διαθέτουν αυτόματη επαναφορά; Η αυτόματη επαναφορά έχει δυνατότητα ενός ταχέως επανακλεισίματος και δύο τουλάχιστον διαδοχικών βραδέων επανακλεισιμάτων;
5. Οι ΨΜΕΠ που θα τοποθετηθούν σε πίνακες MT εναέριων αναχωρήσεων μπορούν να ανιχνεύσουν ασθενή σφάλματα γης με δυνατότητα ενεργοποίησης κριτηρίου κατεύθυνσης; (SEF protection)
6. Βαθμός προστασίας της θήκης της ΨΜΕΠ.
7. Θερμοκρασιακή περιοχή αντοχής της ΨΜΕΠ κατά τη λειτουργία.
8. Αντοχή σε υψόμετρο.
9. Αντοχή σε συνθήκες υγρασίας.
10. Τύπος των ακροδεκτών της ΨΜΕΠ.
11. Είναι οι ακροδέκτες της ΨΜΕΠ κατάλληλοι για συρμάτωση με καλώδιο διατομής 2,5 mm²
12. Βοηθητική τάση τροφοδοσίας της ΨΜΕΠ.
13. Ονομαστικό ρεύμα εισόδου της ΨΜΕΠ.
Για την προστασία Ασθενών Ρευμάτων Γης
14. Θερμική ικανότητα αντοχής της ΨΜΕΠ.
Για 0,5 δευτερόλεπτα
- Για 1 δευτερόλεπτο
- Για 2 δευτερόλεπτα
- Συνεχώς

15. Καλύπτουν οι προσφερόμενες ΨΜΕΠ τις απαιτήσεις της παραγράφου
 VI-9 της παρούσας ΤΠ και ποιες είναι αυτές;
 (ανάλογα με τον τύπο πίνακα ΜΤ στον οποίο
 πρόκειται να εγκατασταθούν)
16. Καλύπτουν οι προσφερόμενες ΨΜΕΠ τις απαιτήσεις της παραγράφου
 VI-10 της παρούσας ΤΠ και ποιες είναι αυτές;

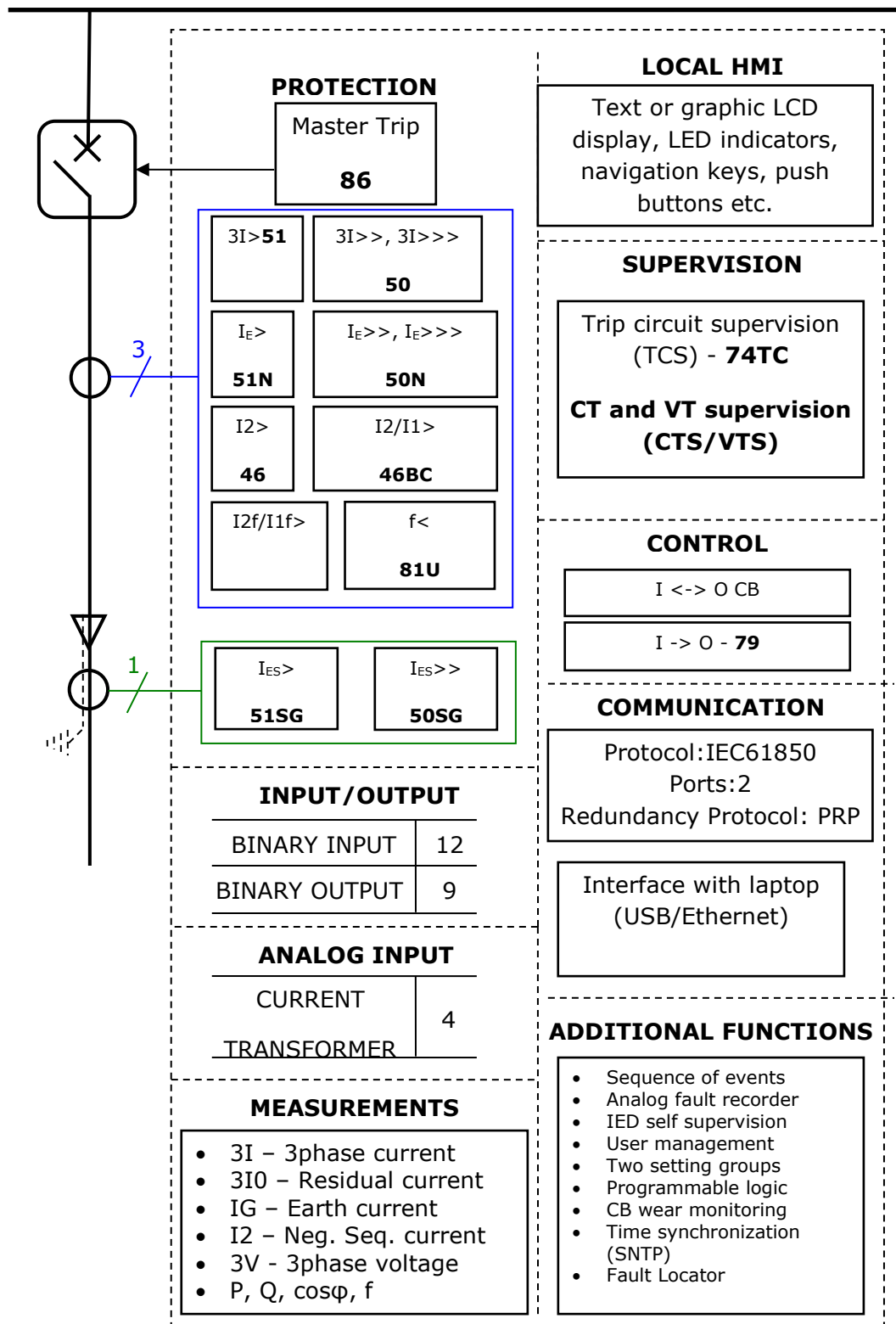
17. Περιοχές Ρυθμίσεων των ΨΜΕΠ και βήμα ρύθμισης
- A. Υπερέντασης Σταθερού Χρόνου
- α. φάση ($I >$)
 β. γη ($I_E >$)
 γ. SEF ($I_{ES} >$)
 δ. αρνητική ακολουθία ($I_2 >$)
 ε. φάση ($I >>$)
 στ. γη ($I_E >>$)
 ζ. SEF ($I_{ES} >>$)
 η. Χρόνος καθυστέρησης
 (για $I >, I_E >, I_2 >, I >>, I_E >>$)
- θ. Χρόνος καθυστέρησης
 (για $I_{ES} >, I_{ES} >>$)
- ι. Ανοχή σφάλματος ρύθμισης-διέγερσης
 (για $I >, I_E >, I_2 >, I_{ES} >, I >>, I_E >>, I_{ES} >>$)
- ια. Λόγος αποδιέγερσης / διέγερσης
 (για $I >, I_E >, I_2 >, I_{ES} >, I >>, I_E >>, I_{ES} >>$)
- ιβ. ακρίβεια χρόνου πτώσης
 (για $I >, I_E >, I_2 >, I_{ES} >, I >>, I_E >>, I_{ES} >>$)
- B. Υπερέντασης Αντιστρόφου Χρόνου
- α. φάση ($I_p >$)
 β. γη ($I_{EP} >$)
 γ. αρνητική ακολουθία ($I_{2p} >$)
 δ. πολλαπλασιαστής χρόνου
 ε. ανοχή σφάλματος ρύθμισης διέγερσης
 (για I_p, I_{EP}, I_{2p})
- στ. λόγος αποδιέγερσης / διέγερσης
 (για I_p, I_{EP}, I_{2p})
- ζ. ακρίβεια χρόνου πτώσης

	(για I_p , I_{EP} , I_{2P})
Γ.	Προστασία Κομμένου Αγωγού
α.	ρύθμισης διέγερσης I_2/I_1
β.	Χρόνος Καθυστέρησης
γ.	ελάχιστο ρεύμα φάσης
Δ.	Λειτουργία Δέσμευσης/ Περιορισμού Ρευμάτων Ηλέκτρισης
α.	ποσοστό 2ης αρμονικής (%)
β.	Χρόνος Καθυστέρησης
Ε.	Αυτόματη Επαναφορά
α.	Περιοχή ρύθμισης νεκρού χρόνου κατά το ταχύ επανακλείσιμο:
β.	Περιοχή ρύθμισης νεκρού χρόνου κατά το πρώτο βραδύ επανακλείσιμο:
γ.	Περιοχή ρύθμισης νεκρού χρόνου κατά το δεύτερο βραδύ επανακλείσιμο
δ.	Περιοχή ρύθμισης για τον επανακαθορισμό (αρχικοποίηση) του χρόνου του ηλεκτρονόμου, μετά από επιτυχή κύκλο επανακλεισίματος
ε.	Περιοχή ρύθμισης για δέσμευση της αυτόματης επαναφοράς οποτεδήποτε δίνεται χειροκίνητα εντολή κλεισίματος του διακόπτη
ΣΤ.	Προστασία Υποσυχνότητας
α.	Ρύθμιση διέγερσης :
β.	Χρόνος λειτουργίας:
γ.	Διαφορά διεγέρσεως-αποδιέγερσεως:
Ζ.	Ανοχή Σφάλματος Μέτρησης
α.	Ρεύματα φάσεων
β.	$3I_0$ (αθροιστικό – υπολογιζόμενο ρεύμα γης)
γ.	I_G (ρεύμα γης - μετρούμενο)
δ.	I_1 (ρεύμα θετικής ακολουθίας)
ε.	I_2 (ρεύμα αρνητικής ακολουθίας)
στ.	Τάσεις
ζ.	Συχνότητα
18.	Απαιτούμενα χαρακτηριστικά της αυτόματης επαναφοράς
α.	Υπάρχει η δυνατότητα απομόνωσης της ΑΕ;
β.	Υπάρχει η δυνατότητα για ένα επανακλείσιμο (ταχύ ή βραδύ)
γ.	Υπάρχει η δυνατότητα για ένα ταχύ και ένα βραδύ επανακλείσιμο;
δ.	Υπάρχει η δυνατότητα για ένα ταχύ και δύο βραδέα επανακλεισίματα;
ε.	Αριθμός επανακλεισμάτων
στ.	Διαθέτει η ΨΜΕΠ απαριθμητή λειτουργιών για το ταχύ επανακλείσιμο και τα βραδέα επανακλεισίματα;

19. Χαρακτηριστικά επαφών Βαρέως Τύπου
- α. Αριθμός επαφών για έλεγχο και πτώση του ΔΙ
 - γ. Αριθμός επαφών για χειρισμό των βαθμίδων πυκνωτών
(στις ΨΜΕΠ των πυλών ΜΤ Πυκνωτών)
 - γ. Ονομαστικό ρεύμα επαφών βαρέως τύπου
 - δ. Ρεύμα βραχείας διάρκειας (0,5 s) των επαφών βαρέως
τύπου κατά τη ζεύξη στα 110 V Σ.Ρ.
 - ε. Ικανότητα διακοπής των επαφών βαρέως
τύπου στα 110 V Σ.Ρ
 - 20. Χαρακτηριστικά Επαφών για Σήμανση
 - α. Αριθμός επαφών για σήμανση λειτουργιών των επιμέρους προστασιών (ανάλογα τον
τύπο πίνακα ΜΤ όπου θα εγκατασταθούν)
 - β. Είναι οι επαφές προγραμματιζόμενες;
 - γ. Αριθμός επαφών σχετικά με αυτόματη επαναφορά και στιγμιαία
 - δ. Ονομαστικό ρεύμα επαφών για σήμανση
 - ε. Ρεύμα βραχείας διάρκειας (0,5 s) των επαφών σήμανσης
κατά τη ζεύξη στα 110V Σ.Ρ.
 - στ. Ικανότητα διακοπής των επαφών σήμανσης στα 110 V Σ.Ρ
 - 21. Καλύπτει η ΨΜΕΠ τις απαιτήσεις της παραγράφου VI-15 της τεχνικής
περιγραφής;
 - α. Η ΨΜΕΠ είναι συμβατή με το πρωτόκολλο IEC 61850;
 - β. Η ΨΜΕΠ μπορεί να επικοινωνεί μέσω δύο οπτικών θυρών και να υποστηρίζει
το πρωτόκολλο δικτυακής εφεδρείαςPRP ή άλλο πρωτόκολλο που έχει
ζητηθεί;
 - γ. Η ΨΜΕΠ διαθέτει πρωτόκολλο SNTP για χρονοσυγχρονισμό;
 - 22. Καλύπτει η ΨΜΕΠ τις απαιτήσεις της παραγράφου VI-16 της τεχνικής
περιγραφής;
 - α. Μπορεί η ΨΜΕΠ να καταγράψει σφάλματα σε μορφή γεγονότων και
παλμογραφημάτων;
 - β. Χρονοδιαχωρισμός γεγονότων σφάλματος
 - γ. Ελάχιστος χρόνος καταγραφής
 - δ. Ελάχιστος αριθμός αποθήκευσης πρόσφατων παλμογραφημάτων
στη μνήμη της ΨΜΕΠ
 - 23. Αναλυτική περιγραφή όλων των επιπρόσθετων εισόδων της ΨΜΕΠ

24. Κατανάλωση της ΨΜΕΠ σε VA
25. Βάρος της ΨΜΕΠ
26. Συνολικές διαστάσεις της ΨΜΕΠ
27. Είναι η ΨΜΕΠ κατάλληλη για τοποθέτηση εν εσοχή σε Πίνακα;
28. Είναι η ΨΜΕΠ εφοδιασμένη με πληκτρολόγιο και θύρα (Ethernet ή Usb) επικοινωνίας
για τους σκοπούς των ρυθμίσεων και παραμετροποίησης;
29. Δίνεται το απαιτούμενο λογισμικό για ρύθμιση και επικοινωνία της ΨΜΕΠ;
30. Δίνονται καλώδια για την επικοινωνία της ΨΜΕΠ με PC;

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΗΜΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΕΝΑΕΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΤ (ΣΕ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ) – ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ



Τα σχήματα προστασίας για τις υπόλοιπες πύλες ΜΤ διαμορφώνονται ανάλογα με τις απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής περιγραφής.